



CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

GGC

GIORNALE DEL GENIO CIVILE

DENTRO IL PNRR

01

MARZO 2026





Un’iniziativa di
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Direzione di
Massimo Sessa
Andrea Ferrante

Responsabile del progetto
Marina Capocelli

Supervisione dei contenuti
Pietro Ciaravola
Gennaro De Vivo
Alessandro Greco
Marcello Paolucci
Andrea Ferrante

Si ringraziano per il supporto
Lorenzo R. S. Sanchez
Marco Michelli
Laura Rossini
Azzurra Cappelli
Alessio Salvadori
Maximilian Lombardi
Matteo Bracciale
Maria Chiara De Falco
Claudia Calabretta
Giuseppe Silvestri
Pasquale Cialdini
Marco Del Monte
Michele Esposito
Aloisia Varvarà
Micol M. Vella
Sara Zangrilli

Grafica e impaginazione
Daria Azzurra Bordin di Daridea

Tipografia
Graphicscalve SpA

Segreteria Generale
T. +39 0644124490 | segrgenerale.cslp@mit.gov.it | consiglio.superiore@pec.mit.gov.it





	EDITORIALE
4.	Il ritorno del “Giornale del Genio Civile”: memoria, competenza, visione Massimo Sessa
	ARTICOLO 01
7.	Il PNRR come trasformazione strutturale: tra performance, qualità e responsabilità pubblica Davide Ciferri
	ARTICOLO 02
17.	Dalle norme speciali del PNRR al Codice dei contratti: il percorso di efficientamento dei procedimenti autorizzativi per le opere pubbliche Andrea Ferrante, Marco Faliero
	ARTICOLO 03
29.	Alta Velocità, cantieri e innovazione: come il PNRR ha dato slancio alle ferrovie italiane FS Italiane
	ARTICOLO 04
35.	Il progetto Adriagateway: la nuova stazione ferroviaria di Servola Paolo Crescenzi, Sofia Dal Piva, Elisabetta Scala
	ARTICOLO 05
45.	L’approvvigionamento idrico di Roma Capitale e dell’area metropolitana Massimo Sessa, Biagio Eramo
	ARTICOLO 06
55.	Il completamento della diga di Campolattaro: da grande incompiuta a infrastruttura strategica nazionale Attilio Toscano, Mariano Serra, Stefano Nichele
	ARTICOLO 07
67.	Il Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell’Abitare (PINQuA) Barbara Acreman, Pietro Baratono, Adolfo F.L. Baratta
	ARTICOLO 08
77.	Il progetto PNRR M1C1-75 bis e la digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti pubblici Maria Giovanna Defilippis
	ARTICOLO 09
87.	Il traforo ferroviario del Frejus, epopea del Genio Civile italiano Pasquale Cialdini
103.	Ringraziamenti



Il ritorno del "Giornale del Genio Civile": memoria, competenza, visione



Massimo Sessa
Presidente del Consiglio Superiore
dei Lavori Pubblici

Riprendere con entusiasmo una tradizione storica e proiettarla nell'oggi e nel prossimo futuro: è questa la "scommessa" che caratterizza questa importante iniziativa editoriale nel settore tecnico.

Il "Giornale del Genio Civile", rivista storica del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ha promosso nel secolo scorso la cultura ingegneristica nel nostro Paese, spaziando dai temi più marcatamente tecnico-scientifici a quelli relativi ai processi realizzativi delle grandi opere pubbliche. Un perfetto complemento all'attività istituzionale del Consiglio Superiore, "massimo organo tecnico consultivo dello Stato", secondo la consolidata definizione offerta dal Codice dei contratti pubblici.

Un po' di storia ci aiuta a comprendere il contesto entro il quale questo consesso fu istituito e, conseguentemente, a mettere in luce i presupposti tecnici e culturali che condussero alla pubblicazione del "Giornale".

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici fu istituito nel Regno di Sardegna il 20 novembre 1859, quindi due anni prima del Regno d'Italia. In realtà, l'organismo non fu una "invenzione" sabauda quanto piuttosto il risultato di una felice intuizione del Conte di Cavour, a quel tempo presidente del Consiglio dei Ministri, il quale trasse spunto dall'omologo organismo già previsto dalla legislazione francese.

L'analisi della storia del Consiglio Superiore fa registrare una diretta correlazione tra l'impegno della Stato nelle politiche di sviluppo infrastrutturale del Paese ed il potenziamento del ruolo del Consiglio medesimo.

Si può ben dire, quindi, che tale organo ha accompagnato la nazione dall'Unità d'Italia ad oggi, attraverso la ricostruzione post-bellica, il periodo di realizzazione delle grandi opere pubbliche degli anni Sessanta, gli interventi nei settori delle opere idrauliche, di bonifica, di sistemazione dei bacini fluviali, della portualità, della pianificazione territoriale e

della grande infrastrutturazione nel campo dei trasporti stradali e ferroviari.

A seguito del passaggio di competenze istituzionali alle Regioni nel settore del governo del territorio (processo iniziato negli anni Settanta con l'emanazione del D.P.R. 616/1977), la funzione del Consiglio Superiore ha ricevuto nuovo impulso sia in relazione all'esigenza di rafforzamento degli organi consultivi centrali sia per l'attribuzione al Consiglio Superiore, accanto alle funzioni tradizionalmente svolte, del ruolo di organo di consulenza facoltativa richiesta dalle Regioni e dagli altri enti territoriali.

Di tutto ciò il "Giornale del Genio Civile" ne è stato fedele ed autentico testimone, attraverso un prezioso ruolo di disseminazione della cultura tecnica ingegneristica del Paese.

Arrivando all'oggi, occorre sottolineare che, accanto alle fondamentali competenze istituzionali nel settore delle norme tecniche per le costruzioni e in quello relativo alla emanazione di Linee Guida per la classificazione e gestione del rischio nelle gallerie e nei ponti esistenti, fortemente avvertite dalla comunità tecnica e dalle amministrazioni, il Consiglio Superiore ha svolto dal 2021 (e sta tuttora svolgendo) un fondamentale ruolo all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Più in particolare, nell'ambito della missione M3 "Infrastrutture per la mobilità sostenibile", attraverso l'istituzione di una struttura "ad hoc" – il Comitato Speciale – con compiti non solo di organo consultivo ma anche di amministrazione attiva.

Infatti, a valle della determinazione conclusiva della Conferenza di servizi sul progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'opera, il Comitato Speciale, con modalità del tutto innovative, provvede in tempi estremamente ristretti alla emanazione della "determinazione motivata" che, di fatto, sancisce la cantierabilità dell'opera medesima.

Sono state così cantierate opere per circa 23 miliardi di euro. Ne è derivata la indifferibile necessità di "raccontare", in qualche modo, questi anni così eccezionalmente intensi, oltre che così ricchi di soddisfazioni.

Da qui lo spunto per riprendere la pubblicazione del "Giornale" dopo più di 20 anni, con l'auspicio dichiarato di riattivare stabilmente un processo di comunicazione tecnica di qualità ma anche di sobrietà istituzionale, che rappresenta da sempre la cifra che accompagna l'attività consultiva del Consiglio.

Pertanto, questo nuovo numero del "Giornale", con una veste grafica profondamente rinnovata, vuole offrire al lettore una visione "all'interno" del PNRR nazionale, augurando che lo sforzo organizzativo fatto per la sua "riattivazione" trovi apprezzamento presso la comunità tecnica del nostro Paese.

Buona lettura a tutti!



© Indigo Blackwood da Pixels

ARTICOLO 01

IL PNRR COME TRASFORMAZIONE STRUTTURALE: TRA PERFORMANCE, QUALITÀ E RESPONSABILITÀ PUBBLICA

Autori

Davide Ciferri

Coordinatore dell'Unità di Missione per il PNRR
del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza costituisce per il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti una leva di trasformazione strutturale più che un semplice programma di spesa. Con 41,2 miliardi sui 194 assegnati all'Italia dal Next Generation EU, il MIT si colloca tra i principali centri di responsabilità del Piano.

La sfida era evidente: comprimere in pochi anni tempi storicamente molto lunghi di realizzazione delle opere pubbliche, rispettando milestone e target vincolanti entro il 2026.

Da questa tensione è emerso un cambio di paradigma fondato su tre assi: l'orientamento alla performance, con risorse subordinate al conseguimento di risultati misurabili e un deciso spostamento dall'adempimento formale all'impatto sostanziale; la qualità degli investimenti orientati a transizione ecologica, coesione territoriale e resilienza infrastrutturale; la riduzione dei tempi, sostenuta da riforme, digitalizzazione e rafforzamento della governance.

Il PNRR diventa così un laboratorio amministrativo e culturale: non mera accelerazione della spesa, ma costruzione di una nuova architettura pubblica fondata su responsabilità, collaborazione istituzionale e fiducia nei risultati.

Milestone, investimenti, fiducia: il PNRR come laboratorio istituzionale

Se si volesse compiere un esercizio controfattuale e immaginare il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti non come una delle diverse amministrazioni coinvolte nell'attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza italiano ma come un ipotetico ulteriore Paese beneficiario esterno del dispositivo europeo, esso figurerebbe tra i primi destinatari assoluti delle risorse mobilitate dall'Unione europea attraverso il Next Generation EU.

Dei 194 miliardi di euro assegnati al nostro Paese, infatti, gli oltre 40 affidati al MIT assumono un peso specifico tale che, se fossero attribuiti a uno Stato, lo collocherebbero al quarto posto per dotazione complessiva. Non si tratta soltanto di una cifra, ma di una responsabilità

sistemica: investimenti infrastrutturali pensati per incidere, simultaneamente, sulla mobilità, sull'abitare, sulla sicurezza idrica, sulla competitività logistica e, in ultima analisi, sulla qualità della vita delle persone.

Sin dall'origine, il PNRR è stato narrato – non senza enfasi – come “la grande occasione” del Paese. E tuttavia, accanto alla retorica dell'opportunità, si è insinuato un dubbio: l'Italia sarebbe stata in grado di realizzare, nei tempi imposti dal regolamento europeo, un programma tanto vasto e strutturalmente vincolato?

Il quesito non era infondato. Nel 2018, il tempo medio di realizzazione di un'opera pubblica di importo superiore a 100 milioni di euro si attestava intorno ai 15,7 anni;

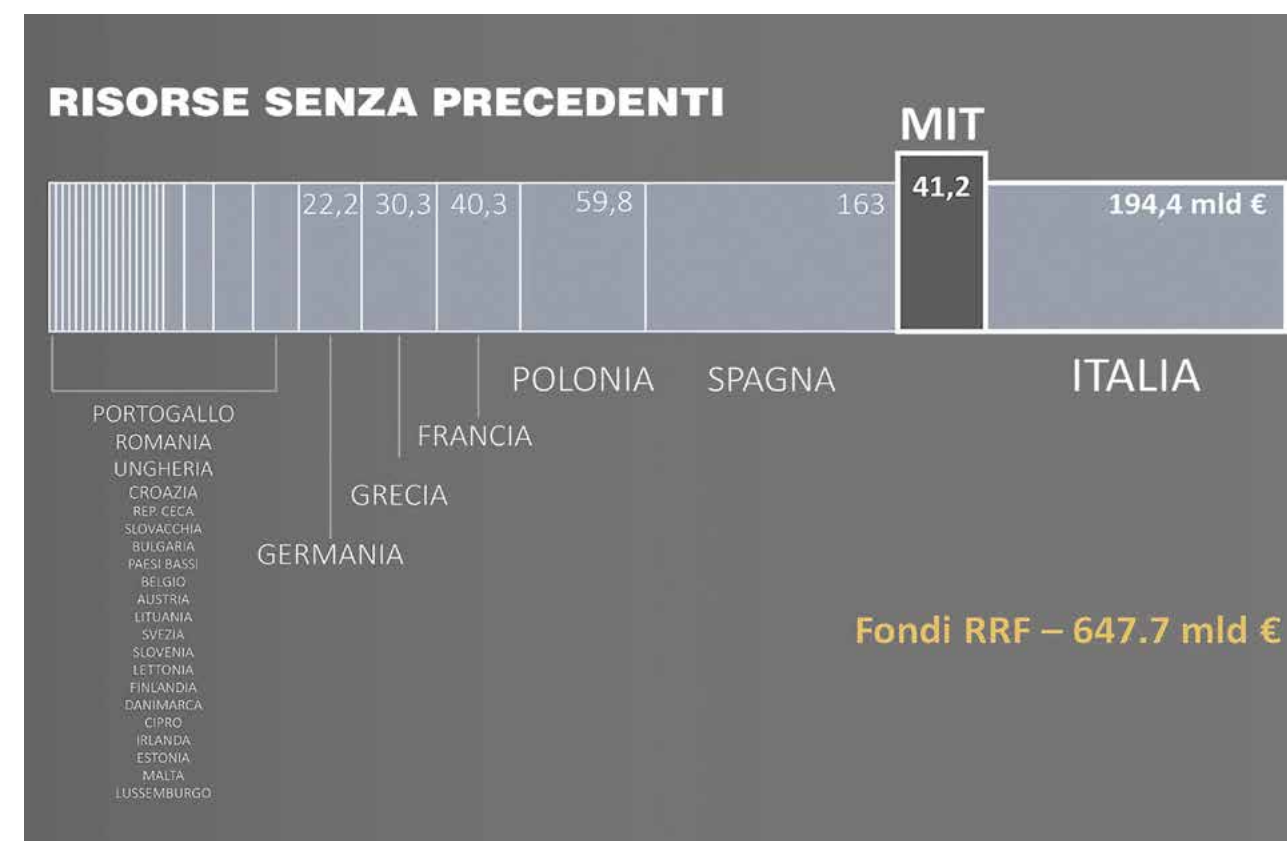


FIG. 1.

per le opere tra i 50 e i 100 milioni si superavano i 12 anni; per quelle tra 20 e 50 milioni si sfioravano gli 11; persino gli interventi tra 5 e 10 milioni richiedevano, in media, quasi otto anni. Confrontare questi dati con l'orizzonte temporale del PNRR – che concentra 617 milestone e target in una finestra che si chiude nel 2026 – significava misurare una tensione evidente tra passato e futuro, tra consuetudini amministrative e nuova disciplina della performance.

A ciò si aggiunga che il decennio precedente aveva registrato una riduzione tendenziale degli occupati nella pubblica amministrazione molto significativa, pari a oltre il 20% per quanto riguarda il comparto dei Ministeri e degli enti locali.

Parallelamente, anche in ragione di vincoli particolarmente stringenti di finanza pubblica, anche gli investimenti si erano fortemente ridotti, soprattutto quelli dei Comuni, che nell'ultimo decennio avevano registrato una contrazione prossima al 30% in termini reali. Ciò ha determinato un generale indebolimento delle capacità tecniche e progettuali delle amministrazioni: meno persone per pianificare e progettare gli investimenti pubblici e meno possibilità di “sperimentarsi” in questa attività cruciale per il settore pubblico. In questo contesto, l'idea di gestire simultaneamente migliaia di progetti, riforme complesse e una rendicontazione rigorosamente orientata al risultato appariva, a molti osservatori, eccessiva.

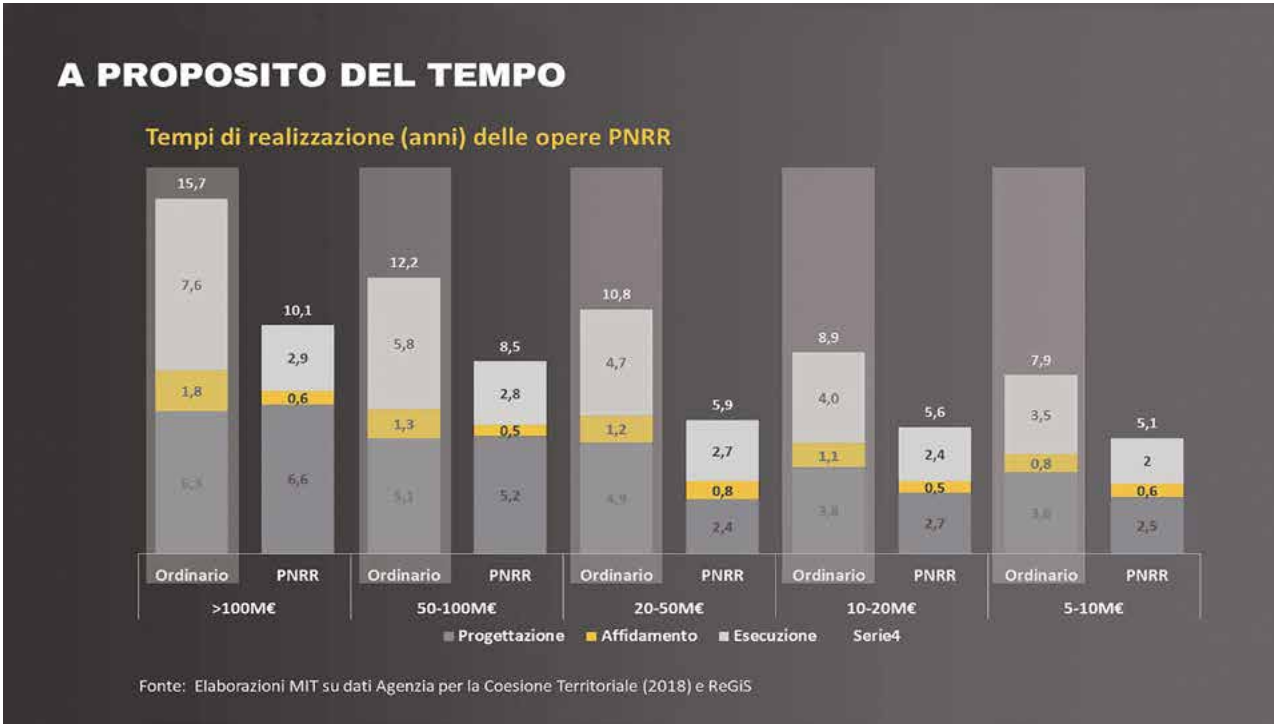


FIG. 2.

Un salto metodologico verso una trasformazione strutturale

Proprio nell'attraversamento di questa tensione si è prodotta una trasformazione che merita di essere analizzata non in termini celebrativi, ma strutturali. Il PNRR, infatti, non ha semplicemente accelerato la spesa:

ha introdotto una diversa ontologia dell'azione pubblica, fondata su tre assi portanti.

Il primo è l'orientamento alla performance.

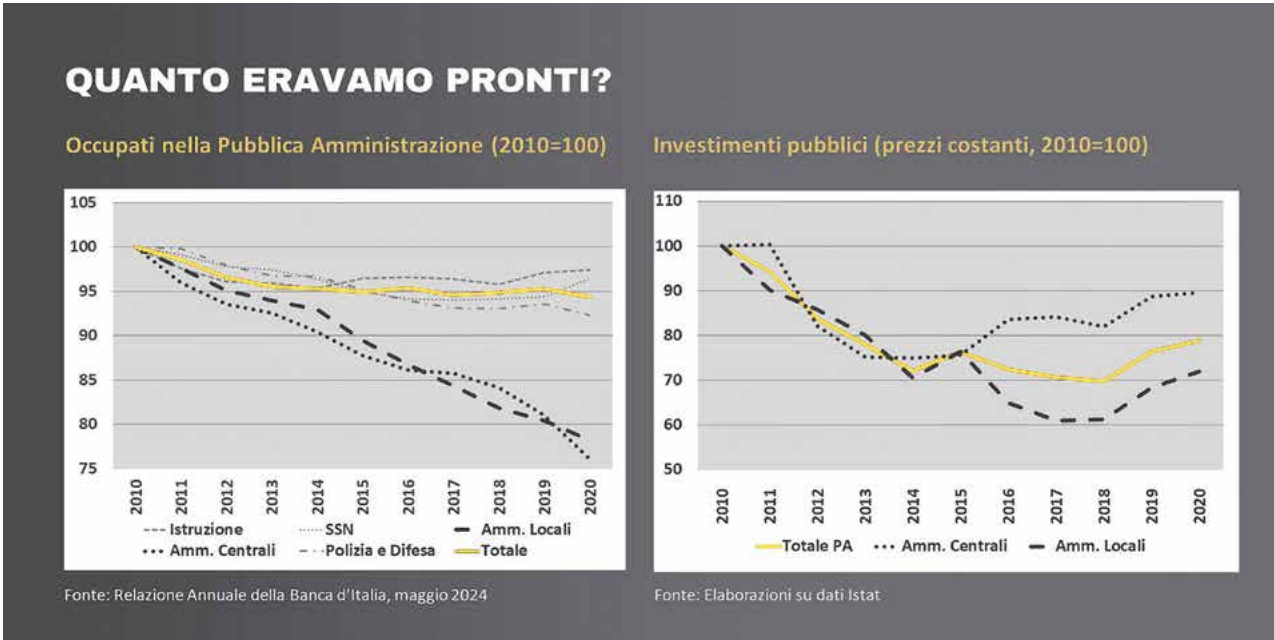


FIG. 3.

Il Piano non è costruito come un tradizionale programma di finanziamento nel quale la legittimazione della spesa precede o accompagna la realizzazione dell'intervento; esso è, al contrario, un dispositivo nel quale l'erogazione delle risorse è subordinata alla certificazione del conseguimento di obiettivi. Le milestone e i target, in questo senso, sono indicatori che rendono misurabile – in termini qualitativi e quantitativi – l'avanzamento verso un risultato.

Ciò ha imposto all'amministrazione un salto metodologico: dotarsi di sistemi di monitoraggio integrati, rafforzare la capacità di programmazione, definire obiettivi verificabili, accettare la valutazione come parte integrante del ciclo di policy. In altre parole, spostare il baricentro dall'adempimento procedurale all'effetto sostanziale. Si tratta di un passaggio di grande rilevanza, poiché significa riconoscere che il valore dell'investimento pubblico trova il suo fondamento nel raggiungimento dei risultati e nell'impatto effettivamente prodotto.

Il secondo asse riguarda la qualità degli investimenti.

Dopo la pandemia, era evidente che non sarebbe stato sufficiente “costruire di più”; occorreva costruire meglio, scegliendo interventi capaci di incidere sui divari

territoriali, sulla transizione ecologica, sulla resilienza dei sistemi urbani e infrastrutturali. Non a caso, circa il 75% delle risorse contribuisce agli obiettivi climatici e almeno il 40% è destinato alle regioni del Mezzogiorno: dunque, non mere percentuali, ma una scelta allocativa coerente con l'ambizione di generare effetti sistemici. I quattro pilastri seguiti dal MIT attorno ai quali ruota il Piano (infrastrutture ferroviarie, casa, gestione sostenibile delle risorse idriche, competitività e digitalizzazione) sono stati pensati non come compartimenti stagni, bensì come elementi interconnessi di una strategia di modernizzazione, nella quale la sostenibilità ambientale e la riduzione delle disuguaglianze territoriali diventano criteri ordinatori dell'intervento pubblico.

Il terzo asse è la riduzione dei tempi, resa possibile anche da riforme che hanno inciso sui processi di affidamento e sulla governance degli appalti.

Dal 2021 a oggi sono stati immessi in circolazione circa 1.000 autobus a basse emissioni, realizzati 1.500 alloggi di social housing, completati 253 km di ciclovie, messi in esercizio 54 treni regionali e Intercity, distrettualizzati 45.000 km di rete idrica, digitalizzate 16 Autorità di sistema portuale nonché attivato un portale nazionale di supporto alle stazioni appaltanti.

Considerati alla luce delle medie storiche, tali risultati testimoniano non soltanto un'accelerazione, ma una diversa capacità organizzativa che ha coinvolto 320 soggetti attuatori, oltre 9.200 imprese e circa 200.000 lavoratori,

con circa 3.000 progetti già aggiudicati. L'avanzamento medio intorno al 60% e una spesa annua tra gli 8 e i 10 miliardi rappresentano, in questo senso, indicatori di un cambiamento operativo concreto.



FIG. 4.

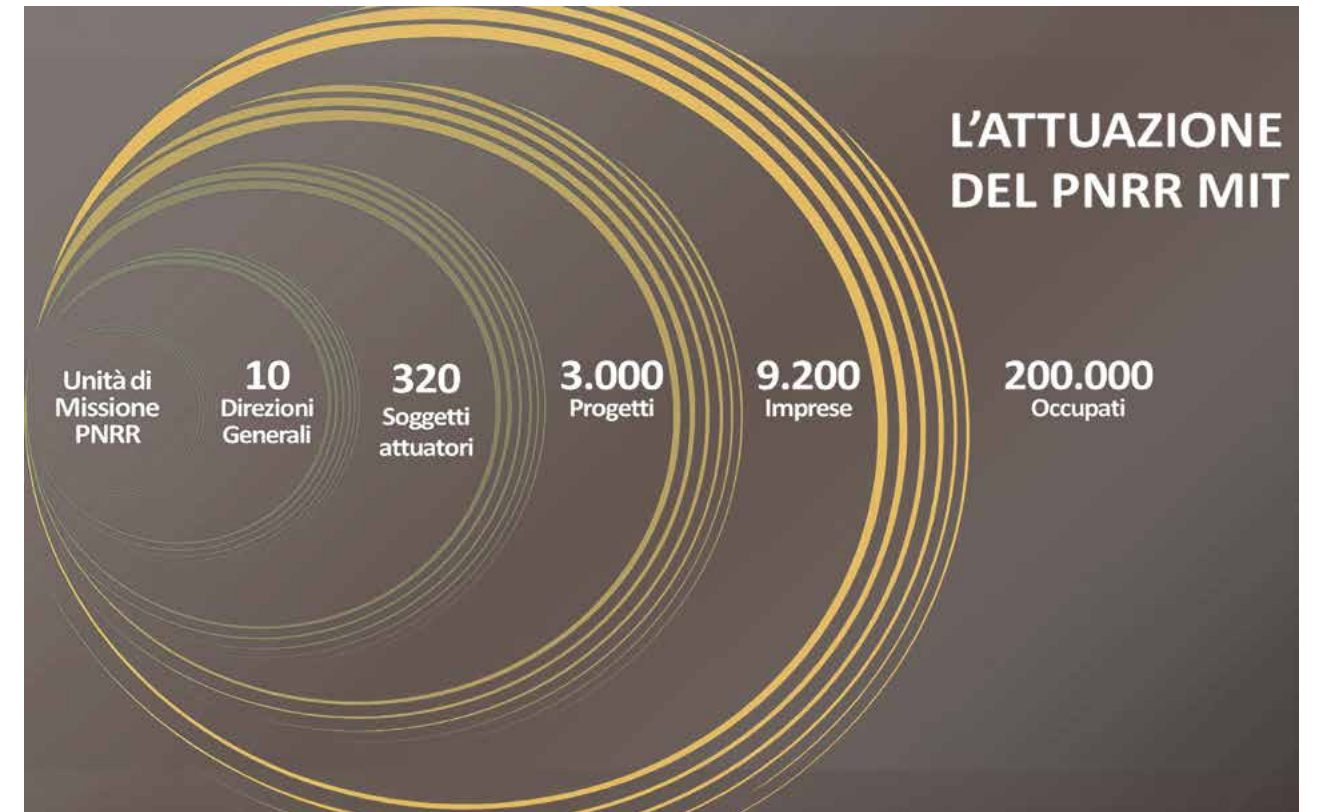


FIG. 5.

Una collaborazione istituzionale orientata agli obiettivi

Si tratta di tre assi portanti resi possibili da un ulteriore elemento, meno quantificabile e tuttavia decisivo: la collaborazione istituzionale orientata agli obiettivi.

L'Unità di Missione ha operato, in sinergia con le direzioni generali del Ministero e con una pluralità di enti territoriali, in un dialogo costante che ha richiesto non soltanto coordinamento tecnico, ma anche fiducia reciproca. È stato scelto di raccogliere dati per valutare l'impatto, confrontandosi con comunità locali, giovani, imprese, di ascoltare oltre che di rendicontare.

In questa dinamica, il Piano ha assunto i tratti di un laboratorio amministrativo, nel quale la cultura del risultato, la qualità dell'intervento e la certezza temporale non sono slogan ma criteri operativi.

In ultima analisi, il Piano non può essere ridotto a una partita contabile: esso interroga la capacità dello Stato di trasformare risorse straordinarie in cambiamento strutturale, di coniugare rigore e visione, disciplina finanziaria e attenzione ai bisogni concreti.

Se oggi possiamo affermare che l'Italia sta rispettando un impegno che molti ritenevano sproporzionato è perché una metamorfosi – organizzativa, culturale, metodologica – è già in atto. Anzi, è già avvenuta. E tale metamorfosi non riguarda soltanto i cantieri o le tante infrastrutture già visibili, ma il modo in cui l'amministrazione concepisce la propria missione: non più una mera gestione della spesa, bensì costruzione di risultati che, nel tempo, restituiscano fiducia ai cittadini.

Il progetto di una nuova "architettura istituzionale"

Scrivo queste riflessioni come contributo al "Giornale del Genio Civile", nel numero inaugurale interamente dedicato al PNRR, consapevole di collocarmi in un contesto tradizionalmente abitato da autorevoli e illustri ingegneri – alcuni dei quali hanno firmato articoli e contributi precedenti e successivi a questo – depositari di una cultura tecnica che rappresenta una delle eccellenze storiche del nostro Paese.

Il mio è, da economista, uno sguardo complementare: non come ingegnere delle opere ma come una delle tante persone che hanno contribuito, nel proprio piccolo, a creare il progetto di una nuova architettura istituzionale, che credo sia uno dei sensi più autentici della trasformazione in atto. Perché l'eccellenza tecnica – che questo Giornale ha raccolto e testimoniato per oltre un secolo – non può procedere isolata: essa richiede una pari eccellenza nei processi decisionali,

nella programmazione, nella responsabilità pubblica. Il PNRR ha reso evidente ciò che talvolta rimane implicito: la tecnica non è neutra rispetto alle istituzioni che la governano, così come le procedure non sono meri adempimenti se orientate al risultato. In questa interazione si è prodotto un cambio di paradigma, attuando una collaborazione più matura tra saperi e funzioni, tra progettazione e decisione, tra visione e attuazione.

È in questa convergenza – finalmente sistemica – che credo il PNRR possa trovare la sua eredità più duratura. Non soltanto opere realizzate, ma un modo diverso di concepire l'azione pubblica: come spazio nel quale competenze diverse si rafforzano reciprocamente, trasformando in realtà ciò che, solo pochi anni fa, appariva improbabile.



Un nuovo paradigma
fondato su orientamento
alla performance,
qualità degli investimenti
e riduzione dei tempi



© Scott Blake da Unsplash

ARTICOLO 02

DALLE NORME SPECIALI DEL PNRR AL CODICE DEI CONTRATTI: IL PERCORSO DI EFFICIENTAMENTO DEI PROCEDIMENTI AUTORIZZATIVI PER LE OPERE PUBBLICHE

Autori

Andrea Ferrante

Presidente della Sezione Speciale
del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Marco Faliero

Segretario della Seconda Sezione
del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Il D.L. 77/2021 ha introdotto una procedura speciale per accelerare l'esecuzione delle opere del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), puntando su semplificazione e coordinamento tra amministrazioni.

Il procedimento approvativo ruota attorno al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE), sul quale si concentrano i necessari pareri e le autorizzazioni di legge, garantendo compiute valutazioni in tempi ragionevolmente contenuti.

A vigilare sulla qualità tecnica dei progetti è il Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP) mediante l'emanazione di pareri strutturati con modalità innovative.

Le "Linee Guida" del luglio 2021 del CSLP definiscono, per la prima volta in una normativa tecnico-amministrativa, un percorso metodologicamente coerente, concepito anzitutto in una fase programmatica – ovvero l'ingegneria del "che cosa" – che si articola in una "dialettica" tra prefissati obiettivi e strategie per il loro perseguimento, con un confronto tra alternative di intervento. Successivamente in una fase progettuale – ovvero l'ingegneria del "come" – che si articola anch'essa in una "dialettica" tra obiettivi di progetto e strategie di progetto.

La "procedura speciale" per i principali progetti PNRR

Un procedimento "ad hoc": è in questi termini che si esprime la relazione illustrativa [1] che accompagna il D.L. 77/2021, laddove introduce le semplificazioni procedurali in materia di realizzazione di opere pubbliche di particolare complessità o di rilevante impatto di cui all'art. 44 dello stesso decreto.

La "procedura speciale" è stata concepita per finalizzare il perseguimento degli obiettivi di cui al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei tempi prefissati dalla Commissione Europea. I tratti fondanti della procedura speciale possono essere così sintetizzati:

- istituzione del Comitato speciale in seno al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- potenziamento della Commissione Tecnica Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), divenuta Commissione Tecnica PNRR-PNIEC;
- raccordo e coordinamento dell'attività del Comitato speciale con le altre procedure "in parallelo";
- interventi normativi che vanno a ridefinire modalità e tempi delle procedure in parallelo, quali la verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA) e la VIA.



FIG. 1. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA PROCEDURA SPECIALE PNRR

Le Linee Guida per il PFTE del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Nello stabilire una procedura speciale per i principali progetti del PNRR, il D.L. 77/2021 ha introdotto una significativa innovazione (rispetto al Codice dei contratti pubblici allora vigente) nell'incardinare l'intero procedimento autorizzativo attorno al progetto di fattibilità tecnico economica.

Ciò ha necessariamente comportato lo sviluppo dell'intero "progetto della conoscenza" all'interno del PFTE. Inoltre, l'art. 48, comma 5 del D.L. 77/2021 ha ammesso la possibilità dell'"appalto integrato", cioè dell'affidamento di progettazione esecutiva e di esecuzione dei lavori sulla base del PFTE. Per questa ragione, come detto, al medesimo art. 48, comma 7, ultimo periodo, è stata richiesta al CSLP l'adozione di un provvedimento che indicasse:

- il "contenuto essenziale dei documenti e degli elaborati di cui all'art. 23, commi 5 e 6, del Decreto Legislativo n. 50 del 2016, occorrenti per l'espressione del parere";
- "procedure semplificate per la verifica della completezza della documentazione prodotta e, in caso positivo, per la conseguente definizione accelerata del procedimento".

Sulla base di questa specifica previsione normativa sono state redatte in meno di 60 giorni le "Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC" [2], approvate in assemblea generale del CSLP il 29 luglio 2021, in tempo per la conversione in Legge del D.L. 77/2021.

La nuova cornice metodologica e concettuale della programmazione e della progettazione

Le “Linee Guida” introducono, come già detto nella introduzione, un percorso metodologico suddiviso in due macrofasi, ognuna delle quali si serve di specifici

strumenti per determinare da una parte gli obiettivi e, dall'altra, le strategie per il perseguimento degli obiettivi medesimi.

MACROFASE 1: DEFINIZIONE DEL “CHE COSA”

La prima macrofase, di natura programmatica, ha come finalità la definizione del “che cosa” debba essere progettato, nel senso di individuare, tra alternative, quella particolare fattispecie di intervento in grado di rispondere a un determinato sistema di fabbisogni ed esigenze, tradotte in obiettivi prestazionali.

- Pertanto, attraverso il quadro esigenziale si individuano:
- fabbisogni della collettività;
 - esigenze qualitative e quantitative;
 - obiettivi specifici da perseguire, associando ad essi indicatori chiave di prestazione;
 - eventuale indicazione delle alternative progettuali da

analizzare e confrontare nel DOCFAP (Documento di fattibilità delle alternative progettuali).

Posto che gli stessi obiettivi potrebbero essere perseguiti per mezzo di diverse soluzioni strategiche, attraverso il DOCFAP si opera un confronto comparato tra tali soluzioni alternative mediante approccio multicriteriale, utilizzando successivamente l'ACB (analisi costi-benefici) quale strumento metodologico per valutare la convenienza economico-ambientale-sociale del prescelto intervento. Alla ACB si affianca la analisi costi-ricavi (ACR) in caso di intervento da realizzarsi con formule di partenariato pubblico privato (PPP).



FIG. 3.

MACROFASE 2: DEFINIZIONE DEL “COME”

Una volta individuato l'intervento, ha luogo la macrofase 2, relativa alla definizione puntuale di “come” progettare l'intervento medesimo. Il DIP (Documento di Indirizzo alla Progettazione) raccoglie e fa proprio l'esito della

macrofase 1 e “detta” la disciplina di redazione del PFTE. Il DIP rappresenta, per la prima volta, una vera e propria attività di “metaprogettazione” (il progetto del progetto).

IL RUOLO DEL COMITATO SPECIALE DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

La centralità del Comitato speciale del CSLP nella nuova procedura è ben chiara già a partire dal comma 1 dell'art. 44 del D.L. 77/2021.

commento al sopra citato comma 1, parla di una preventiva “macrovalutazione sotto il profilo dell'idoneità tecnica”.

L'intera “procedura speciale per alcuni progetti PNRR” ha inizio con la trasmissione del PFTE al Comitato speciale che individua eventuali carenze entro 15 giorni, prima che venga iniziata ogni possibile ulteriore sub-procedura che abbia ad oggetto la valutazione del PFTE per l'emissione di altri pareri o autorizzazioni. La relazione illustrativa del decreto, nel

La Conferenza dei servizi, pertanto, non può essere indetta senza che siano trascorsi 15 giorni dalla trasmissione del progetto al Comitato speciale, sempre che quest'ultimo non l'abbia restituito in caso di carenze. In tale fattispecie, la Conferenza dei servizi è indetta contestualmente alla ritrasmissione del PFTE, debitamente integrato da parte della stazione appaltante.



FIG. 2. IL PERCORSO METODOLOGICO PER LA PROGRAMMAZIONE E LA PROGETTAZIONE

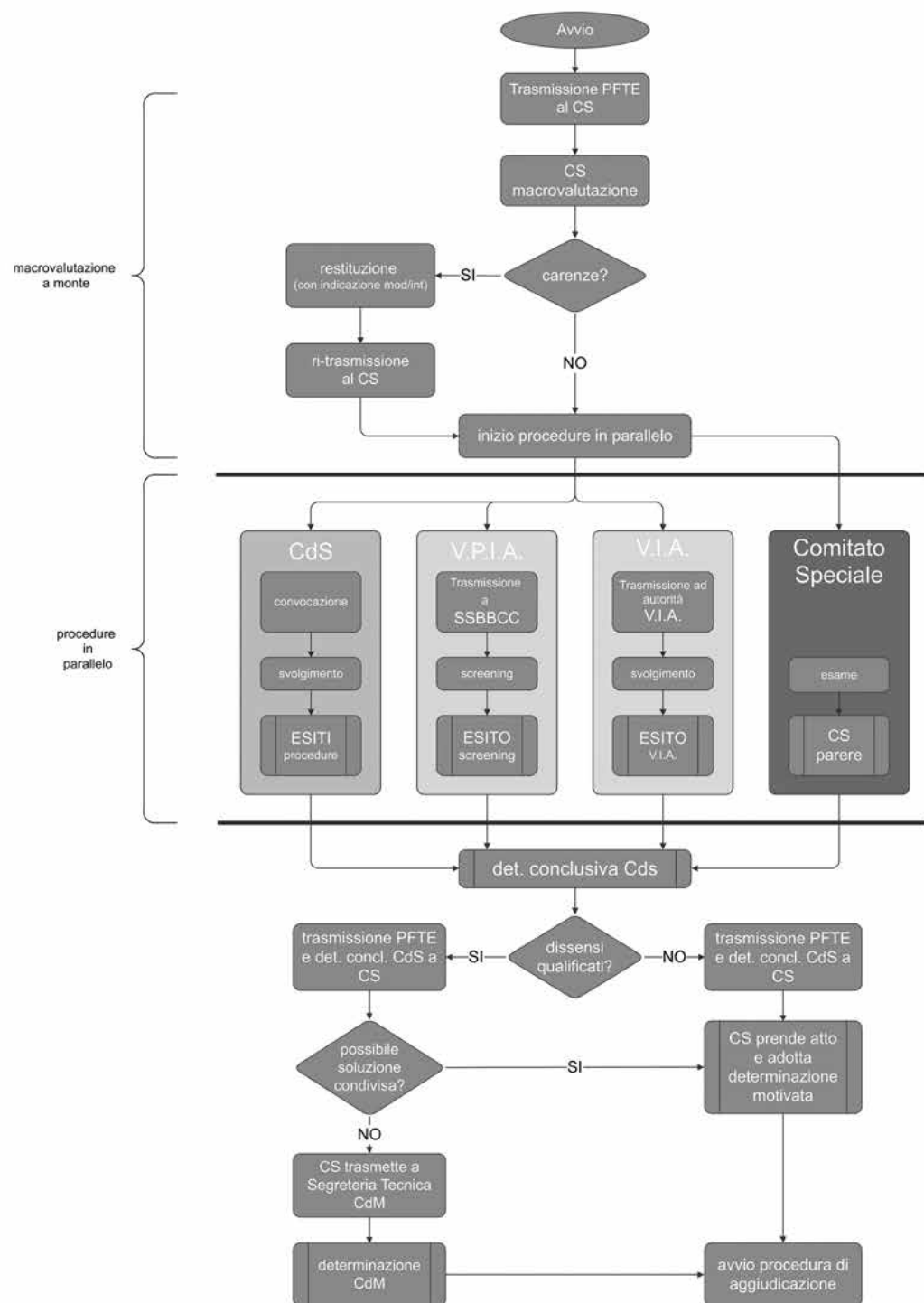


FIG. 4. MAPPA CONCETTUALE DELLA PROCEDURA SPECIALE PNRR

Il Comitato svolge, quindi, una indispensabile attività di filtro "a monte", essenziale per evitare successivi ritardi nella fase autorizzativa a causa di carenze progettuali.

Si riporta di seguito una "mappa concettuale" che sintetizza l'intera articolazione "in parallelo" della procedura speciale, che fa seguito alla precitata attività di "filtro" (Fig. 4).

Dove la forma diventa sostanza: la innovativa struttura-tipo del parere del Comitato speciale

È senz'altro utile esaminare la struttura-tipo dell'innovativo parere del Comitato speciale del CSLP, in quanto le scelte metodologiche adottate dal Comitato speciale sono da ritenersi significative in termini di promozione dell'efficienza dell'iter procedurale delle opere pubbliche, laddove si riconosca che l'efficienza è strettamente correlata – se non ampiamente dipendente – dalla chiarezza espositiva degli atti tecnico-amministrativi e dai riverberi che gli stessi atti producono sull'iter autorizzativo del progetto.

La principale novità nella struttura del parere del Comitato, rispetto a quello tradizionale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, risiede nell'inserimento, al termine di ogni paragrafo relativo ad una specifica tematica progettuale, di una tabella a doppia entrata ove

sono riportate in maniera distinta, a seconda della natura delle considerazioni sviluppate:

- prescrizioni;
 - raccomandazioni;
 - osservazioni/suggerimenti
- distinte anche in ragione del momento in cui devono essere ottemperate le prescrizioni e tenute in conto le raccomandazioni e le osservazioni/suggerimenti:
- sul PFTE, prima dell'avvio delle procedure di affidamento (in caso di "appalto integrato");
 - in fase di redazione del progetto esecutivo;
 - in fase di esecuzione dell'opera;
 - in fase di gestione dell'opera.

Ne consegue una struttura tabellare, come riportata di seguito (Fig. 5).

fase di attuazione					
	sul PFTE, prima dell'avvio delle procedure di affidamento	In fase di redazione del progetto esecutivo	In fase di esecuzione dell'opera	In fase di gestione dell'opera	Altro
osservazioni/suggerimenti					
raccomandazioni					
prescrizioni					

FIG. 5. TABELLA A DOPPIA ENTRATA PER CIASCUNA TEMATICA PROGETTUALE

Dalla procedura speciale PNRR al nuovo Codice dei contratti: una importante "eredità" metodologica e procedimentale

L'esperienza maturata nel PNRR è diventata un modello prototipale per il nuovo Codice dei contratti (D.Lgs. 36/2023) [4]. Si può senz'altro affermare che il Codice dei contratti attinge

dall'esperienza del PNRR, facendola propria.

L'impressione, infatti, è che il periodo di applicazione della

procedura speciale PNRR abbia anche costituito una sorta di “periodo pilota” per testare “dal vero” alcuni meccanismi procedurali successivamente introdotti nel D.Lgs. 36/2023.

Molteplici sono gli elementi della procedura speciale trasfusi nel nuovo Codice, con particolare riferimento alle opere pubbliche di interesse statale. L’art. 38, ai commi 5 e 6, incorpora innanzitutto il meccanismo attraverso il quale il Comitato speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (o il Provveditorato alle opere pubbliche, a seconda dell’importo dei lavori) effettua una “macro-valutazione” tecnica a monte.

È, al contempo, replicata la tempistica della procedura speciale per l’emissione del parere da parte del Comitato: 45 giorni per l’emanazione del parere (in assenza di richiesta di integrazioni) oppure 15 + 15 + 20 giorni nel caso di richiesta di integrazioni, con 15 giorni a carico del proponente (che diventano ora un termine perentorio) per

rispondere alla richiesta medesima.

Parimenti, è trasfuso il meccanismo che coordina la macro-valutazione preventiva da parte del Comitato con l’avvio della Conferenza dei servizi: il PFTE, infatti, viene trasmesso alle Autorità competenti per i provvedimenti di cui al comma 8 (e, quindi, l’espressione dei pareri e delle autorizzazioni) solo una volta che siano decorsi 15 giorni dalla trasmissione del progetto al Comitato (in assenza di richiesta di integrazioni) ovvero contestualmente alla trasmissione al CSPL delle integrazioni al PFTE, secondo quanto richiesto.

I termini per la conclusione della Conferenza di servizi sono sostanzialmente allineati a quelli già previsti per la procedura speciale PNRR, dovendosi la conferenza concludere nel termine di 60 giorni dalla sua convocazione. L’Allegato I.7, inoltre, incorpora integralmente l’impianto metodologico e concettuale delle precitate “Linee Guida” per quanto è relativo alla programmazione e alla progettazione delle

opere pubbliche. Permane anche quello che probabilmente è il documento più innovativo introdotto dalle Linee Guida del CSPL tra quelli afferenti alla fase del PFTE, e cioè la relazione di sostenibilità. Importanti anche gli elementi, già enucleati dalle “Linee Guida per la disciplina attuativa della verifica preventiva dell’interesse archeologico all’interno del procedimento tecnico-amministrativo di cui all’art. 44 del D.L. 77/2021” [3], e incorporati nell’Allegato I.8 del Codice.

In particolare, sicuramente significativo, in chiave di efficienza procedimentale, è il fatto che “la comunicazione relativa all’esito della verifica di assoggettabilità consente di perfezionare la Conferenza dei servizi per quanto attiene ai profili archeologici, fatte salve le conclusive determinazioni della Soprintendenza conseguenti all’esito finale della verifica preventiva dell’interesse archeologico”.

L’art. 39 del Codice dei contratti (infrastrutture strategiche e di preminente interesse nazionale): un importante futuro dominio applicativo

Nel paragrafo precedente è stato analizzato quanto della procedura speciale PNRR sia diventato caratterizzante anche il nuovo Codice dei contratti. Della procedura speciale PNRR, tuttavia, non sono rimaste solo delle modifiche – per quanto importanti – ai procedimenti e alle tempistiche: il successo della procedura speciale PNRR ha anche dimostrato la concreta possibilità, in caso di opere strategiche quali quelle del PNRR, di “mettere in piedi” e di “far funzionare” innovativi meccanismi di efficienza in fase autorizzativa.

Pertanto, l’art. 39 del Codice, rubricato “Programmazione e progettazione delle infrastrutture strategiche e di preminente interesse nazionale”, intende procedere sulla linea già tracciata dal PNRR. Il suddetto articolo ha come ambito di applicazione le opere da inserire annualmente nell’elenco del documento di programmazione delle infrastrutture strategiche (DPIS). Si prevedono sub-procedimenti autorizzativi ancora più contenuti nei tempi di quelli di cui all’art. 38 del Codice.

Una proposta innovativa per incrementare l’efficienza della fase autorizzativa

Resta da chiedersi, in chiave propositiva, cosa rimanga ancora da introdurre per garantire una ancora più efficiente fase autorizzativa.

Allo scopo, si avanza una proposta, a forte contenuto innovativo, che potrebbe contribuire a risolvere l’annoso problema dell’assenza di coordinamento e di coerenza all’interno del sistema prescrittivo complessivamente derivante dal parere tecnico del CSPL, dal parere ambientale (VIA) e dalle prescrizioni in materia paesaggistica e di beni culturali [5].

L’ipotesi di una “Commissione paritetica” (CSPL-MASE-MIC) interministeriale, pur auspicabile, risulterebbe probabilmente di complessa realizzazione, anche e soprattutto perché necessiterebbe di una specifica regolamentazione “ad hoc”.

Piuttosto, sarebbe più facile introdurre un efficace sistema di coordinamento dei rispettivi organismi ministeriali competenti, ferma restando l’indipendenza degli organismi medesimi.

Detto coordinamento dovrebbe auspicabilmente esplicarsi in (almeno) tre fasi del procedimento:

1. in fase di verifica delle condizioni per la procedibilità della richiesta di esame sul PFTE;
2. prima dell’emissione dell’eventuale richiesta di integrazioni e chiarimenti (un’unica richiesta che incorpori sia le richieste del CSPL che quelle del MASE e del MIC);
3. prima dell’emissione dei rispettivi pareri/autorizzazioni, in modo che il complessivo corredo prescrittivo sia compiutamente coordinato, assicurando così la fattibilità tecnica delle prescrizioni ambientali e paesaggistiche e la sostenibilità ambientale e la compatibilità paesaggistica delle prescrizioni tecniche.

Chunque si occupi, a vario titolo, dei procedimenti autorizzativi delle opere pubbliche può facilmente comprendere il potenziale contributo all’efficienza della proposta in parola, con evidenti favorevoli riverberi in termini di contenimento degli extra-tempi e degli extra-costi per la spesa pubblica.

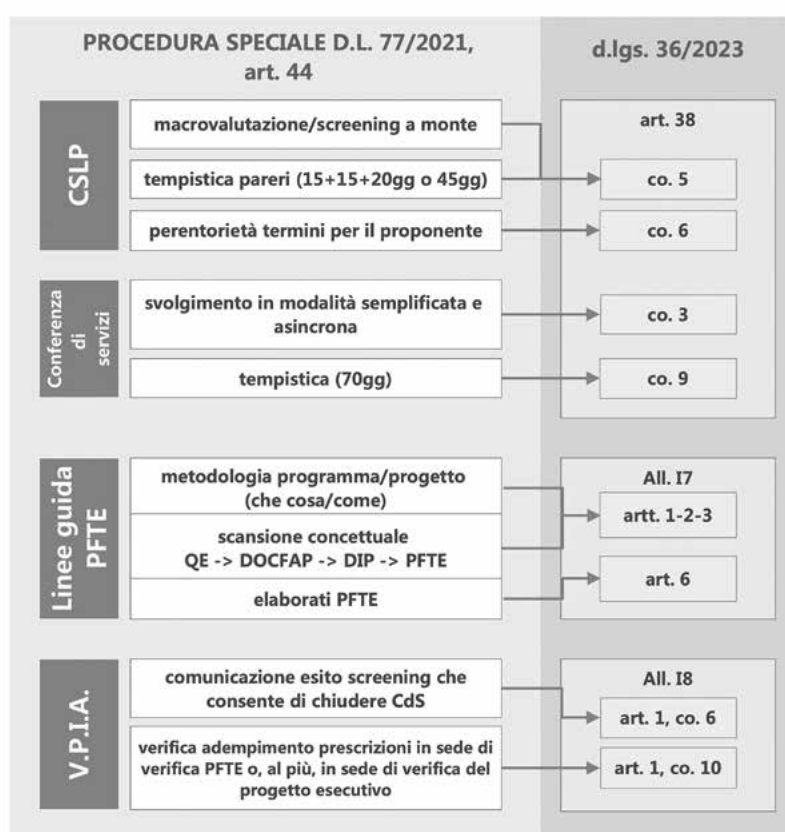


FIG. 6. “EREDITÀ” METODOLOGICA E PROCEDIMENTALE DELLA PROCEDURA SPECIALE PNRR NEL NUOVO CODICE DEI CONTRATTI



© Ricardo Gomez Angel da Unsplash

**Programmazione
e progettazione,
dall'ingegneria
del "che cosa"
all'ingegneria
del "come"**

[1]. Senato della Repubblica e Camera dei Deputati – “Governance del PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”, Relazione illustrativa al D.L. 77/2021, dossier XVIII Legislatura, 26 luglio 2021, https://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/D21077c_vol.2.pdf?_1749393644590.

[2]. Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – “Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (art. 48, comma 7, del Decreto Legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella Legge 29 luglio 2021, n. 108), approvate con parere reso nell'assemblea generale del CSLP del 29 luglio 2021”.

[3]. Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – “Linee Guida per la disciplina attuativa della verifica preventiva dell'interesse archeologico all'interno del procedimento tecnico-amministrativo di cui all'art. 44 del D.L. n. 77/2021”, adottate con Decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 26 del 23/01/2023.

[4]. M. Faliero – “La procedura speciale di cui all'art. 44 del D.L. 77/2021 e la sua eredità nel D.Lgs. 36/2023”, Tesi di Master di II livello in Lavori Pubblici conseguita presso l'Università “La Sapienza” di Roma, giugno 2025.

[5]. A. Ferrante – “Efficienza nei lavori pubblici”, Roma, DEI, 2017.



© Wolfgang Weiser da Pixabay

ARTICOLO 03

ALTA VELOCITÀ, CANTIERI E INNOVAZIONE: COME IL PNRR HA DATO SLANCIO ALLE FERROVIE ITALIANE

Autori
FS Italiane

Negli ultimi tre anni, la rete ferroviaria italiana è diventata un grande cantiere diffuso. Mai, nella storia recente del Paese, si era registrata una concentrazione così elevata di investimenti, opere in corso e nuove infrastrutture ferroviarie. Un cambio di passo che ha riportato il ferro al centro delle politiche di sviluppo e che sta trasformando, in modo concreto e misurabile, la geografia dei collegamenti nazionali.

Nel 2024, gli investimenti di RFI sull'infrastruttura ferroviaria hanno raggiunto circa 10 miliardi di euro, un livello record. Oggi sono circa 1.300 i cantieri attivi lungo il Paese, più di 700 dei quali dedicati a nuove opere infrastrutturali. Un'intensità di interventi senza precedenti, che si traduce in un aumento complessivo degli investimenti di circa il 40% rispetto al 2014.

Alla base di questo slancio c'è il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Circa la metà degli interventi ferroviari oggi in corso è finanziata dal Piano, che ha accelerato programmi già avviati e sbloccato opere attese da anni. Nel perimetro PNRR, al Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane sono assegnati 25 miliardi di euro; a dicembre 2025, 18 miliardi risultano già impegnati, un dato che restituisce la dimensione e la velocità dell'attuazione.

Il regista degli investimenti: MIT, Unità di Missione e soggetti attuatori

La regia di questo processo è affidata al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT). Il Ministero è amministrazione titolare delle misure PNRR per la mobilità sostenibile e coordina l'attuazione del Piano attraverso l'Unità di Missione PNRR, che presidia il monitoraggio fisico e finanziario degli interventi, la rendicontazione e il rispetto delle milestone e dei target concordati con l'Unione europea.

Sul fronte operativo, il principale soggetto attuatore è Rete Ferroviaria Italiana (RFI), società del Gruppo FS, responsabile della realizzazione degli interventi ferroviari finanziati dal PNRR.

È in questo equilibrio tra indirizzo strategico pubblico e capacità realizzativa industriale che si innesta il funzionamento del Piano.

L'Alta Velocità al centro della strategia

L'Alta Velocità è il perno della trasformazione in corso. Oltre la metà delle risorse PNRR affidate a RFI è destinata allo sviluppo e al potenziamento della rete Alta Velocità/Alta Capacità, considerata un'infrastruttura di sistema capace di ridurre le distanze, aumentare la capacità complessiva

della rete e rafforzare la competitività del Paese. Accanto alle infrastrutture, il PNRR ha sostenuto anche il rinnovo del materiale rotabile, con l'acquisto di 38 nuovi treni Intercity e 134 treni regionali a zero emissioni, per un investimento complessivo superiore a 1,7 miliardi di euro.

I cantieri simbolo dal sud al nord

È soprattutto nel Mezzogiorno che l'impatto degli investimenti sull'Alta Velocità assume un valore strutturale. Il cantiere simbolo è la Napoli-Bari, asse strategico del Corridoio ferroviario europeo Scandinavia-Mediterraneo, destinato a ridisegnare i collegamenti tra Tirreno e Adriatico.

Il progetto prevede la realizzazione di 121 km di nuova linea tra Napoli e Foggia, progettata per velocità fino a 250 km/ora.

A regime, i tempi di percorrenza scenderanno a due ore tra Bari e Napoli (dalle attuali quattro) e a tre ore tra Bari e Roma (dalle attuali sei).

Nei cantieri di Grottaminarda e della tratta Apice-Orsara, affidati a consorzi sotto la supervisione di Italferr (Gruppo FS), le talpe meccaniche operano 24 ore su 24, scavando gallerie fino a 27 km sotto gli Appennini: un'opera di ingegneria ferroviaria di assoluta complessità, che rappresenta uno dei massimi esempi del know-how tecnologico e progettuale italiano nel settore delle grandi infrastrutture.

In Sicilia il potenziamento della linea Palermo-Catania-Messina rappresenta l'intervento infrastrutturale ferroviario più rilevante sull'isola ed è uno degli assi portanti degli investimenti PNRR nel Mezzogiorno.

L'obiettivo non è la realizzazione di una linea AV "classica", ma un salto di qualità strutturale della rete esistente attraverso raddoppi selettivi, varianti di tracciato e l'adeguamento dei nodi urbani.

Il progetto prevede il raddoppio del collegamento tra Fiumefreddo e Giampiglieri, la realizzazione di tratti di doppio binario tra Bicocca-Catenanuova e Fiumetorto-Lercara e l'adeguamento del Nodo di Catania, con nuove stazioni e la riqualificazione di quelle esistenti.

A regime, il nuovo assetto infrastrutturale consentirà una riduzione dei tempi di viaggio di circa 60 minuti tra Palermo e Catania, portandoli a 120 minuti, e di 45 tra Messina e Catania, rispetto ai 75 minuti attuali. Oltre alla velocità, i benefici principali riguardano regolarità, frequenza e capacità, creando le condizioni per lo sviluppo anche del traffico merci su ferro, storicamente marginale sull'isola.

Altrettanto strategico per lo sviluppo del Sud della penisola è il potenziamento della Salerno-Reggio Calabria, con una forte valenza sia passeggeri sia merci. In particolare, il PNRR finanzia il nuovo collegamento Battipaglia-Romagnano, progettato con caratteristiche da linea ad Alta Velocità, e il raddoppio della tratta Paola-Cosenza attraverso lo scavo della nuova galleria Santomarco con la più grande Tunnel Boring Machine (TBM) in utilizzo in Europa.



**Il ferro
al centro delle
politiche di sviluppo
per trasformare
la geografia dei
collegamenti
nazionali**

© FS Italiane

GCC 01 >

L'opera ha una duplice finalità: ridurre i tempi di percorrenza, con un risparmio di 20 minuti sull'itinerario Battipaglia-Potenza-Metaponto, e rafforzare il traffico merci migliorando l'accessibilità ferroviaria al porto di Gioia Tauro, uno dei principali hub logistici del Mediterraneo.

Il completamento degli interventi contribuirà a migliorare la continuità infrastrutturale lungo la dorsale tirrenica e a ridurre i divari territoriali, sia in termini di dotazione ferroviaria sia di opportunità di sviluppo economico per le aree interne del Mezzogiorno.

Al nord, la Brescia-Verona-Padova e il Terzo Valico dei Giovi rafforzano l'integrazione dell'Italia nei principali corridoi europei e ne accrescono la competitività economica. In particolare, il Terzo Valico, infrastruttura chiave del

Corridoio Reno-Alpi, consentirà il transito di treni merci ad alta capacità, inclusi container *high cube*, collegando in modo diretto il porto di Genova ai principali nodi logistici di Torino e Milano, e da qui ai mercati del nord e dell'est Europa. Un intervento che aumenta l'efficienza del sistema portuale ligure e favorisce il trasferimento modale dalla strada alla ferrovia, con benefici ambientali e logistici per l'intero sistema Paese.

A questi si affiancano altri interventi strategici attesi da anni:

- Orte-Falconara, con il raddoppio della linea e una riduzione dei tempi Roma-Ancona di circa 30 minuti;
- Pescara-Bari, con il secondo binario sulla tratta Termoli-Lesina, che porta la capacità da quattro a dieci treni/ora;
- i collegamenti ferroviari con gli aeroporti di Bergamo, Venezia, Brindisi e Olbia, per rafforzare l'intermodalità.

Tecnologia, sostenibilità e stazioni

Il PNRR ha accelerato anche l'implementazione di innovazioni tecnologiche sulla rete ferroviaria. Al centro di questa trasformazione c'è il sistema ERTMS (European Rail Traffic Management System), scelto dall'Unione europea come standard unico per la supervisione e il controllo della circolazione ferroviaria.

Attraverso i fondi PNRR, sono in corso interventi per l'installazione dell'ERTMS su circa 2.800 km di rete, con un investimento dedicato di 2,5 miliardi di euro. Questo programma si inserisce in una strategia di lungo periodo che prevede l'estensione progressiva del sistema su tutti i 16.800 km della rete nazionale.

L'adozione dell'ERTMS consente l'aumento della capacità e della regolarità della circolazione, consentendo una gestione più efficiente del traffico, oltre ad una maggiore sicurezza e interoperabilità con le reti europee.

Parallelamente agli interventi sulla rete, il PNRR finanzia un ampio programma di riqualificazione delle stazioni ferroviarie, considerate nodi essenziali di interscambio e di accessibilità ai servizi di mobilità. Sono previsti 345 milioni di euro per il rinnovo di 38 stazioni del centro-sud, con interventi orientati a migliorare l'accessibilità universale, favorire l'integrazione con altri mezzi di trasporto e la riqualificazione delle aree esterne e i piazzali.

Un'eredità che va oltre il PNRR

Investire nell'Alta Velocità, nelle nuove tecnologie ferroviarie e nell'integrazione delle infrastrutture di trasporto significa molto più che ridurre i tempi di viaggio. Significa riattivare il potenziale economico dei territori, sostenere il loro sviluppo sociale e colmare divari che per decenni hanno frenato intere aree del Paese. L'Alta Velocità diventa così l'asse portante di un sistema integrato che mette in relazione ferrovie, strade e porti, con al centro la sostenibilità dei territori e il benessere dei cittadini. Una rete più efficiente crea nuove opportunità

di lavoro, favorisce l'attrazione di investimenti, migliora l'accesso ai servizi e amplia le possibilità di vita per milioni di persone.

È questa l'eredità più importante del PNRR: una rete ferroviaria più moderna, resiliente e interconnessa, capace di accompagnare l'Italia oltre il 2026 e di sostenere, nel lungo periodo, uno sviluppo più equilibrato, competitivo e inclusivo, con il Mezzogiorno al centro della trasformazione infrastrutturale.



ARTICOLO 04

IL PROGETTO ADRIAGATEWAY: LA NUOVA STAZIONE FERROVIARIA DI SERVOLA

Autori

Paolo Crescenzi

Responsabile Unico del Progetto

Sofia Dal Piva

Progettista

Elisabetta Scala

Progettista

La riqualificazione ambientale ed economico-sociale dell'area sud-orientale del porto di Trieste

Il programma Adriagateway costituisce il disegno strategico attraverso cui l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale ha avviato, a partire dal 2021, l'attuazione di un programma di sviluppo di lungo periodo per la zona con maggior potenziale di espansione situata nell'area sud-orientale del porto di Trieste. Il programma è stato finanziato dal DM 330/2021 con un investimento PNRR/PNC

complessivo pari a circa 416,5 milioni di euro, articolato in quattro interventi infrastrutturali tra loro integrati.

Le scelte programmatiche si fondano su una visione territoriale che valorizza la presenza di un porto a vocazione internazionale e di un retroterra servito da una fitta rete ferroviaria e intermodale [1].

Il programma Adriagateway definisce il quadro strategico per lo sviluppo infrastrutturale di lungo periodo dell'area sud-orientale del porto di Trieste, nodo a vocazione internazionale inserito nei corridoi europei TEN-T e all'intersezione dei corridoi Mediterraneo e Adriatico-Baltico.

Promosso dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale (AdSP MAO) e finanziato nell'ambito del PNRR/PNC, si articola in quattro interventi integrati, tra cui il progetto n. 1951 "Estensione delle infrastrutture per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo", che riveste un ruolo centrale per valore strategico e complessità tecnica.

L'articolo descrive le principali componenti dell'intervento, con riferimento alla messa in sicurezza dell'ex Ferriera e alla nuova stazione ferroviaria di Servola (TS), infrastruttura chiave per il potenziamento del sistema ferroviario portuale e dell'intermodalità, richiamando il quadro conoscitivo e le soluzioni tecniche adottate. L'intervento rafforza il ruolo del porto nel sistema logistico-portuale europeo e internazionale, producendo effetti positivi sul piano economico in coerenza con le politiche europee di sviluppo infrastrutturale sostenibile e competitività di lungo periodo.



FIG. 1. L'INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI ADRIAGATEWAY

Il progetto n. 1951 Estensione delle infrastrutture per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo



FIG. 2. LE CONNESSIONI INTERMODALI (SITUAZIONE ATTUALIZZATA A GENNAIO 2026)

Il progetto n. 1951 si distingue all'interno di Adriagateway quale intervento di maggiore rilevanza per dimensione finanziaria e complessità tecnica ed è l'unico ricompreso tra i dieci interventi nazionali di particolare complessità individuati nell'Allegato IV del DL n. 77/2021.

Il progetto è strutturato in due Fascicoli tra loro integrati: il Fascicolo A, relativo alle opere prioritarie di infrastrutturazione da realizzare nel breve-medio periodo, e il Fascicolo B, comprendente interventi strategici di sviluppo complessivo programmati nel lungo periodo.

Il primo include la messa in sicurezza permanente delle aree demaniali, la realizzazione della stazione ferroviaria Nuova Servola, lo svincolo di connessione stradale con la Grande Viabilità Triestina (GVT), il parco urbano e gli edifici ad uso pubblico funzionali al porto; il secondo comprende, tra le altre, la cassa di colmata, il molo VIII e le opere ferroviarie di connessione su asset RFI.

Attraverso il progetto, l'AdSP MAO intende rafforzare l'asset ferroviario del porto di Trieste, valorizzando gli investimenti in corso – in particolare sul nodo di Trieste Campo Marzio –, al fine di incrementare la capacità e l'integrazione del sistema intermodale. Il layout della nuova stazione, sviluppato in coordinamento con RFI, garantisce

l'integrazione delle opere e l'ottimizzazione dei flussi ferroviari; la realizzazione della stazione Nuova Servola consentirà di sostenere la crescita del traffico ferroviario del porto, stimata in circa 25.000 treni annui, riducendo il ricorso al trasporto su gomma e consolidando il ruolo di eccellenza di Trieste nell'intermodalità a livello nazionale ed europeo [2].

I diversi corpi d'opera, funzionalmente interdipendenti, presentano un layout definito attraverso un ampio processo di valutazione e condivisione finalizzato a individuare la soluzione più adeguata al complesso quadro esigenziale dell'intervento.

Tali corpi d'opera, di cui si tratterà oltre, sono così identificati:

- Messa In Sicurezza Permanente (MISP) delle aree ex a caldo della Ferriera;
- nuova stazione ferroviaria di Servola;
- svincolo di connessione alla GVT (Grande Viabilità Triestina);
- parco urbano ed edifici pubblici.

Preme rimarcare come il progetto si fondi su solide basi conoscitive del contesto locale e di ampio raggio, presupposti che hanno preso il via dall'estesa campagna di indagini condotta alle varie scale.

Parco urbano ed edifici pubblici

Il parco urbano costituisce l'elemento di connessione tra il sistema infrastrutturale portuale e il quartiere di Servola. L'intervento è finalizzato alla riqualificazione ambientale e paesaggistica delle superfici non operative, contribuendo alla mitigazione dell'impatto delle infrastrutture e alla creazione di nuovi spazi fruibili dalla collettività.

Il progetto del verde comprende modellazioni plano-altimetriche, percorsi ciclopedonali e aree ricreative, con la messa a dimora di specie arboree autoctone a bassa manutenzione, finalizzate alla schermatura visiva e al miglioramento microclimatico.

Il parco valorizza, inoltre, le preesistenze industriali conservate, tra cui i *cowper* della Ferriera, come elementi identitari del sito. Elemento centrale del sistema è la riqualificazione della ex palazzina direzionale della Ferriera, destinata al Museo dell'Archeologia Industriale, attraverso il recupero architettonico dell'edificio storico e adeguamenti strutturali e impiantistici compatibili con i vincoli esistenti. Il museo, dedicato alla memoria produttiva della Ferriera di Servola, è connesso al parco tramite un percorso ciclopedonale. Il sistema degli edifici pubblici comprende inoltre la nuova Dogana-Guardia di Finanza-Security, il posto di controllo frontaliero e i gate doganali.

Conclusioni

Il progetto rappresenta un passaggio strategico nel processo di trasformazione dell'area della ex Ferriera di Servola, configurandosi come intervento essenziale per il completamento del sistema infrastrutturale del porto di Trieste. Grazie alla procedura speciale di cui all'art. 44 del DL n. 77/2021, della durata di circa 16 mesi, il progetto è stato sottoposto a un'intensa attività di verifica e confronto tra i Progettisti e i Commissari del

Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché successivamente con la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica, Direzione Generale Valutazioni Ambientali. Tale approccio integrato ha consentito di affrontare in modo coordinato le criticità ambientali, funzionali e urbanistiche in un contesto di elevata complessità.



FIG. 4. VISTA GENERALE DELL'AREA AD OPERE REALIZZATE

L'approfondito quadro conoscitivo che ne è derivato, supportato da indagini multidisciplinari e da un modello idrogeologico affidabile, garantisce la sicurezza, la sostenibilità e la robustezza delle soluzioni adottate. In particolare, la realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria della nuova stazione di Servola non rappresenta solo una parte del piano di sviluppo del porto, ma ne è l'elemento determinante.

L'intervento rafforza il ruolo del porto di Trieste nei corridoi europei di trasporto e contribuisce alla riqualificazione urbana e paesaggistica di Servola, generando rilevanti effetti moltiplicativi sul piano economico e adottando un approccio alla sostenibilità che incarna lo spirito delle politiche europee, orientate a coniugare sviluppo infrastrutturale, riduzione dell'impatto ambientale e competitività di lungo periodo del sistema portuale e urbano.

Dati tecnici

STAZIONE APPALTANTE

Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale, Porti di Trieste e Monfalcone

ATTO DI VALIDAZIONE DEL PFTE

Prot. AdSP MAO n. 21425 dd. 05/11/2026

PROJECT MANAGER

Ing. Paolo Crescenzi

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

Ing. Paolo Crescenzi

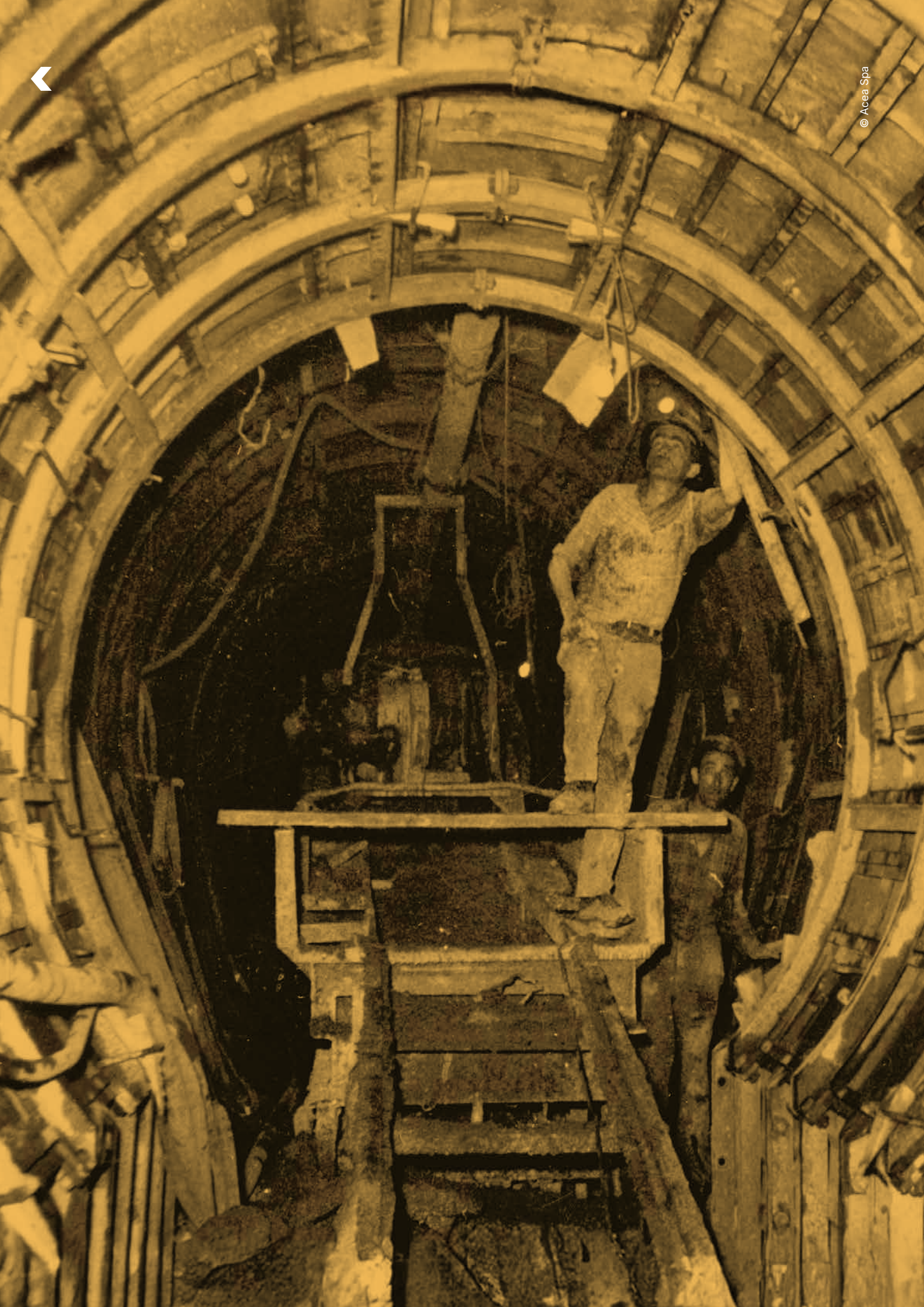
PROGETTISTI

Arch. Gerardo Nappa, arch. Sofia Dal Piva, arch. Stefano Semenic, dott.ssa Elisabetta Scala, dott.ssa Mariacristiana Biancavilla, arch. Marco Schmid, arch. Giulia Zolia e ing. Stefano Mininel (AdSP MAO); ing. Saturno Minnucci (Minucci Associati Srl); ing. Roberto Leoni (Bitecno Srl); sott. Andrea Borgia; ing. Dario Fedrigo (Alpe Engineering Srl); p.i. Furio Benci (SQS Srl); ing. Carlo Glauco Amoroso (HMR Group); p.i. Antonio Trivellato; dott. Giampiero Malvasi; dott. Gabriele Cailotto e ing. Anca Lelia Tamasan (Nexteco Srl); ing. Sebastiano Cristoforetti (Criscon Srls); ing. Tommaso Tassi (F&M Ingegneria); ing. Michele Tilton (ITS Engineering Company); arch. Kipar Andreas Otto (Land Italia Srl); ing. Marco Concarì (Steer Davies & Gleave Limited); geol. Sergio Bartolomei; ing. Giovanni Longo (Lift Managing Mobility); pianif. terr. Fabio Vanin (Mate Engineering); dott. Braggion Maurizio (Società Nord Bonifiche Sas) e ing. Angelo Costa

[1]. Piano Operativo Triennale dell'AdSP MAO, <https://www.adspmao.it/file/pot-2022-2024.pdf>, 2022-2024.

[2]. Si vedano i dati statistici riportati nel 12° Rapporto Annuale "Italian Maritime Economy 2025", SRM e Intesa San Paolo, in particolare a pag. 15, https://www.sr-m.it/media/files/slide_PANARO_mari2025%20-%20PRO.pdf, 2025.

[3]. Accordo di programma per l'attuazione del progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo nell'area dell'ex Ferriera di Servola, https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Accordo_di_Programma_Ferriera_di_Servola.pdf, 2020.



© Acea Spa

ARTICOLO 05

L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA

Autori

Massimo Sessa

Biagio Eramo

45,

L'approvvigionamento idropotabile di Roma e della sua area metropolitana è garantito prevalentemente da acque di sorgente di elevatissima qualità, captate in ambito appenninico e convogliate attraverso un articolato sistema di grandi acquedotti. Tra questi, il sistema Peschiera-Capore costituisce la principale fonte di alimentazione della Capitale, assicurando la quota maggioritaria dei volumi distribuiti, grazie a infrastrutture realizzate a partire dagli anni Trenta del Novecento e successivamente potenziate.

Al fine di garantire la sicurezza, l'affidabilità e la continuità del servizio, anche in relazione alla vetustà delle opere esistenti e alla strategicità

del sistema, è stato nominato un Commissario Straordinario ai sensi dell'art. 4 del D.L. 18 aprile 2019, n. 32. In tale contesto sono stati pianificati interventi infrastrutturali di rilievo, per i quali il gestore del Servizio Idrico Integrato, Acea Ato2 Spa, opera in qualità di stazione appaltante.

Il presente articolo illustra le principali caratteristiche tecniche, il quadro economico e lo stato di avanzamento del progetto del Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera e dei quattro interventi cofinanziati dal PNRR attualmente in corso di realizzazione.

L'approvvigionamento idropotabile dell'area romana

L'approvvigionamento idropotabile della capitale e dell'area metropolitana di Roma (Ato2 – Lazio Centrale Roma) è assicurato da un'articolata e interconnessa rete di acquedotti, gestita dalla società Acea Ato2 Spa, che rende disponibile acqua di sorgente di elevatissima qualità ad una popolazione di oltre quattro milioni di abitanti.

I principali acquedotti del sistema sono:

- Peschiera-Capore, per una portata complessiva di 13,7 m³/s (tronco superiore del Peschiera 9 m³/s + acquedotto delle Capore 4,7 m³/s), che a valle del nodo di Salisano si ripartisce in due rami entrambi diretti verso la capitale (tronco inferiore in destra del fiume Tevere e tronco inferiore in sinistra del Tevere);
- Marcio, con una portata prelevata di 4,6 m³/s;
- Appio-Alessandrino, con una portata prelevata di 0,8 m³/s;
- Vergine, con una portata prelevata di 0,35 m³/s;
- Simbrivio, con una portata prelevata di 1,1 m³/s;
- Doganella, con una portata prelevata di 0,37 m³/s.

A questi si sommano 250 fonti locali, con una portata prelevata di 3,8 m³/s e l'acquedotto di riserva di Bracciano, con una portata prelevabile fino a 5 m³/s (ad oggi non disponibile).

I principali acquedotti in esercizio sono stati realizzati a partire dalla metà dell'Ottocento e nei primi decenni del Novecento, con modalità e tecnologie dell'epoca. Attraversano frequentemente aree caratterizzate da elevato rischio sismico e interessate da fenomeni franosi. Per tali ragioni, si è reso improcrastinabile intervenire sugli stessi sistemi con consistenti interventi di ricostruzione e di potenziamento per consentire

adeguati livelli di sicurezza nella quantità e nella qualità della risorsa addotta e per consentire di effettuare i necessari interventi di manutenzione sugli acquedotti esistenti, in alcuni casi in esercizio ininterrotto da oltre 90 anni.

La necessità di realizzare la messa in sicurezza e l'ammodernamento del sistema di approvvigionamento idrico di Roma Capitale e dell'area metropolitana ha trovato riscontro nel DPCM del 16 aprile 2021 con cui, per la realizzazione di questi interventi infrastrutturali – stante il loro elevato grado di complessità progettuale, la particolare difficoltà esecutiva e attuativa e la complessità delle procedure tecnico-amministrative –, è stato nominato un Commissario Straordinario.

Inoltre, il D.L. 77/2021, convertito con modificazioni in L. 108/2021, all'Allegato IV, ha individuato il medesimo come uno dei dieci progetti infrastrutturali nazionali – in materia di opere pubbliche di particolare complessità o di rilevante impatto – per i quali va seguito lo speciale iter autorizzativo disciplinato dall'art. 44 del decreto stesso.

L'insieme degli interventi, la cui realizzazione sotto l'egida del Commissario Straordinario è curata da Acea Ato2 Spa in qualità di stazione appaltante, comprende il progetto principale "Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera", per il quale sono attualmente in corso le procedure di gara di appalto, e una serie di altri interventi tra cui i quattro cofinanziati con fondi PNRR indicati nel seguito e attualmente in fase di realizzazione.

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche dei cinque progetti citati e i relativi stati avanzamento.

Il Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera: dalle sorgenti alla Centrale di Salisano

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo acquedotto che collegherà la sorgente del Peschiera con il nodo della centrale idroelettrica di Salisano, con un tracciato completamente autonomo e separato da quello esistente attualmente, che consentirà di trasportare secondo gli standard tecnologici e antisismici più avanzati l'intera portata di 10 m³/s della Concessione di derivazione di acqua ad uso potabile dalle sorgenti del Peschiera per l'approvvigionamento idrico di Roma Capitale. Il nuovo Tronco Superiore si sviluppa per una lunghezza complessiva di 27,4 km ed è suddiviso in diverse tratte

con diverso funzionamento idraulico e realizzate con tecniche costruttive diverse.

La prima tratta si sviluppa per 2,9 km nella piana di San Vittorino tra il manufatto terminale delle opere di presa e il primo tratto di galleria a superficie libera. Tale tratta è costituita da due condotte in pressione DN 2500 realizzate con la tecnica del microtunnelling. La seconda tratta è costituita da una galleria a superficie libera di diametro interno di 4,0 m, realizzata TMB EPB DN4000 con una lunghezza di 4,7 km, fino all'attraversamento del fiume Salto.

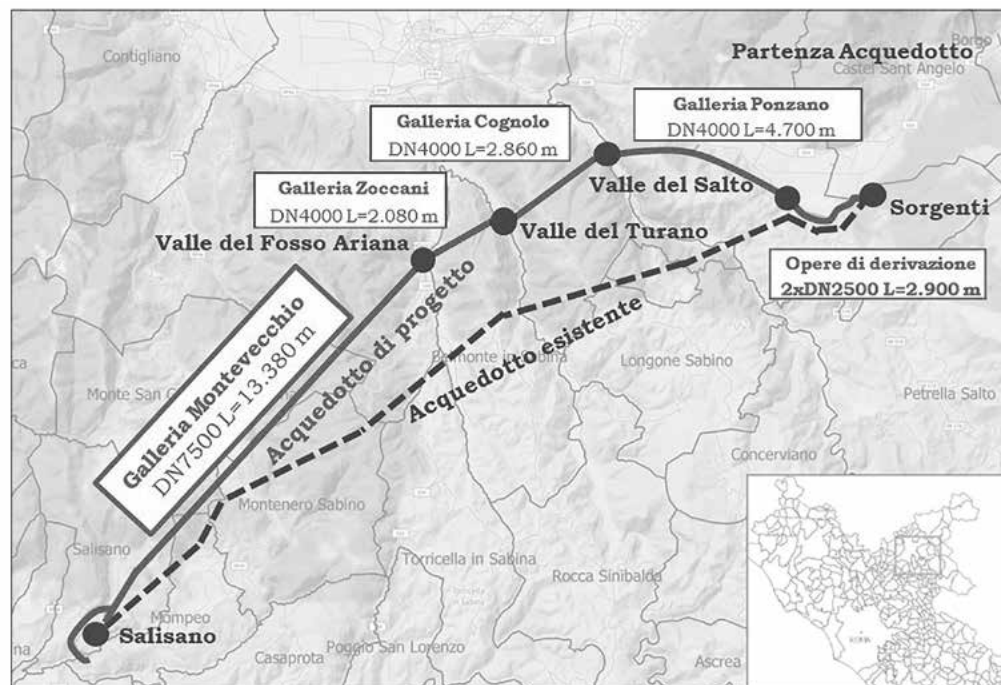


FIG. 1. LA PLANIMETRIA DEL NUOVO TRONCO SUPERIORE

L'attraversamento del Salto è costituito da due tubazioni in pressione realizzate con tecnica del microtunnelling e ha una lunghezza di 630 m. A valle dell'attraversamento del Salto inizia la seconda galleria a superficie libera, analoga a quella della seconda tratta, di lunghezza pari a 2,9 km, fino al tratto di attraversamento del fiume Turano.

Questo attraversamento è analogo a quello del fiume Salto, con una lunghezza di 530 m. Dall'attraversamento del Turano parte la terza galleria a superficie libera analoga alle precedenti, con una lunghezza di 2,1 km che termina in corrispondenza dell'attraversamento della via Salaria.

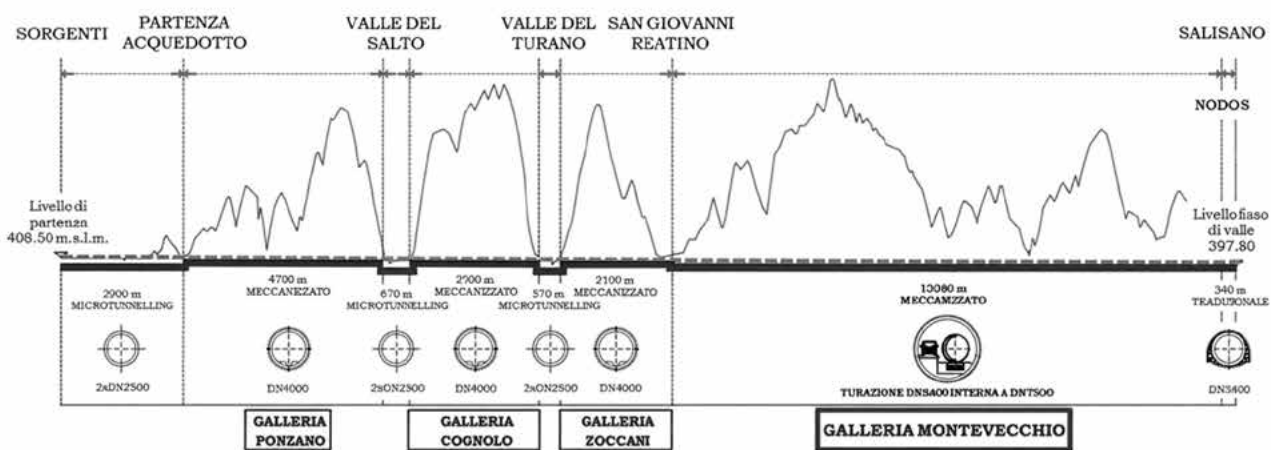


FIG. 2. IL PROFILO SCHEMATICO DEL NUOVO TRONCO SUPERIORE

Da questo ultimo attraversamento parte l'ultima e più importante galleria. Ha una lunghezza di 13,4 km, sarà realizzata con TMB DN7500 e al suo interno conterrà la tubazione DN 3400 con funzionamento in pressione.

La tubazione sarà posata con andamento altimetrico a tratti ascendenti e discendenti per lo smaltimento dell'aria e sarà affiancata per l'intera lunghezza da una pista di servizio carrabile per le attività di monitoraggio e manutenzione.

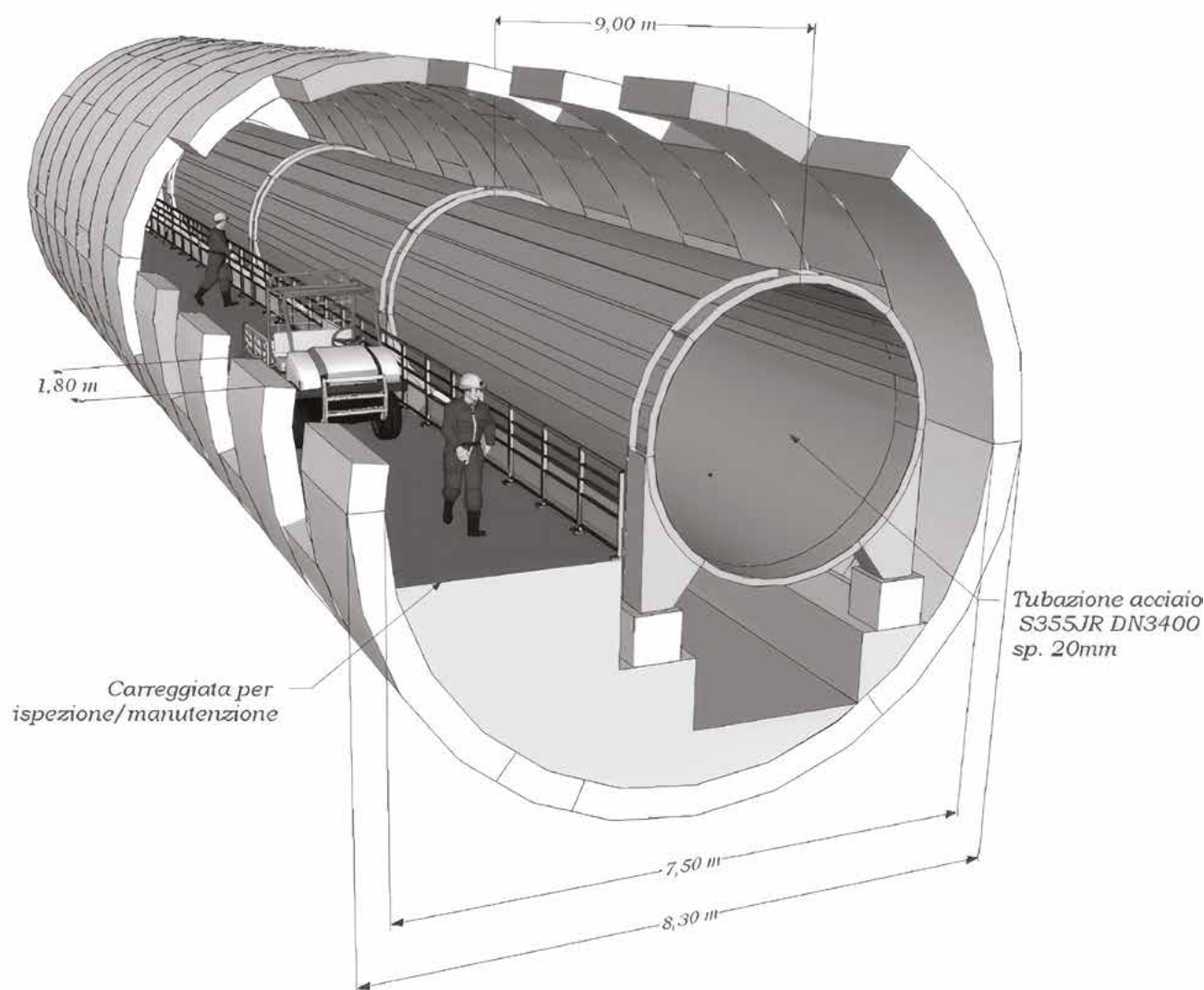


FIG. 3. LA RAPPRESENTAZIONE DELLA GALLERIA MONTEVECCHIO

Il Nuovo Tronco Superiore dell'Acquedotto del Peschiera termina in un manufatto in prossimità del Nodo di Salisano (Nodo S), da cui è previsto il collegamento alla vasca di carico esistente (galleria di circa 320 m con scavo in tradizionale) per l'alimentazione della centrale idroelettrica con l'intera portata di concessione di 10 m³/s. È prevista poi l'esecuzione del sorpasso generale dell'area della centrale, mediante la realizzazione di due pozzi di dissipazione del carico piezometrico del diametro DN 2500, con un salto idraulico di circa 140 m e di 85 m rispettivamente, collegati con una galleria a superficie libera di lunghezza di circa 1,5 km realizzata con TBM DN4000.

A valle del secondo pozzo inizia un'ulteriore galleria (realizzata con scavo in tradizionale lunga circa 500 m) con funzionamento in pressione e sezione idraulica DN3400, che consente di restituire l'intera portata dell'acquedotto nei due acquedotti Peschiera Destro e Sinistro a valle della centrale di Salisano.

La complessità idraulica e costruttiva delle opere di sorpasso e dissipazione ha reso necessario realizzare preliminarmente un modello fisico dei pozzi di salto e delle opere per il loro collegamento alle gallerie. Con la consulenza idraulica dell'Università di Padova, presso l'edificio delle sorgenti delle Capore è stato quindi realizzato il modello fisico in scala 1:25 delle opere e su cui state effettuate tutte le prove e le misurazioni che hanno consentito di definire la soluzione progettuale definitiva.

Il 29 dicembre 2022, in qualità di stazione appaltante del progetto, Acea Ato2 ha indetto la Conferenza dei servizi relativa al progetto definitivo e ha contestualmente presentato istanza di pronuncia di compatibilità ambientale alle Autorità competenti ai fini dell'espressione della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Acquisite le autorizzazioni necessarie e l'intesa della Regione Lazio in ordine alla localizzazione delle opere ad ogni fine

urbanistico ed edilizio, in data 12 giugno 2025 è stata emessa la determinazione conclusiva della Conferenza dei servizi. La suddetta determinazione è stata trasmessa al Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici che, in data 27 giugno 2025, ai sensi dell'art. 44, comma 6 del D.L. 77/2021, ha emanato la determinazione motivata n. 2/2025 con valenza ricognitiva, stabilendo in particolare che il progetto può procedere nel successivo iter previsto dall'art. 44 del D.L. 31 maggio 2021, n. 77.

Acea Ato2 e la Prefettura di Rieti hanno sottoscritto il protocollo di legalità per il monitoraggio finalizzato alla prevenzione, al controllo e al contrasto dei tentativi di infiltrazione mafiosa e di verifica della sicurezza e della regolarità dei cantieri di lavoro; inoltre, il 2 ottobre 2024, Acea, Acea Ato2 e l'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC) hanno sottoscritto il "Protocollo per lo svolgimento dell'attività di vigilanza collaborativa preventiva", nell'ambito del quale è previsto di sottoporre

ad ANAC i documenti di gara per le preventive verifiche. La procedura di gara è stata avviata con la pubblicazione del bando il 18 luglio 2025 con termine stabilito al 20 ottobre 2025, successivamente fissato – a seguito di richiesta di proroga – al 27 ottobre 2025. Il quadro economico del progetto definitivo vale 1.448.855.986 euro, di cui il Quadro A pari a 1.149.510.000, inclusivo dei costi di progettazione esecutiva, lavori e oneri per la sicurezza e il Quadro B pari a 299.345.986, inclusivo di imprevisti e oneri per opere di mitigazione.

L'intervento è compreso nel PDI dell'Ato2 ed è finanziato nell'ambito e con le modalità previste dalla regolazione tariffaria del Servizio Idrico Integrato, tenendo anche conto della disponibilità di finanziamenti pubblici per 850 milioni di euro già assentiti a favore del medesimo, ai sensi delle leggi nn. 197/2022 e 120/2024. È attualmente in corso la valutazione delle offerte presentate in sede di gara e sono in corso le procedure espropriative.

Il nuovo acquedotto Marcio

L'intervento consiste nella prima delle tre fasi funzionali che consentiranno il totale rifacimento dell'Acquedotto Marcio, che rappresenta il secondo sistema di adduzione dell'Ato2 Lazio Centrale Roma e che risulta in esercizio continuato da oltre 100 anni.

Questa prima fase funzionale, il cui tracciato interessa i comuni dell'alta valle dell'Aniene, prevede la realizzazione di un primo tratto di lunghezza pari a circa 2,3 km di due condotte in acciaio DN2000 a superficie libera e di un secondo tratto in pressione con tubazione DN1800 in cemento armato vibrocompresso (c.a.v.), rivestito internamente in PEAD di lunghezza pari a 5 km fino al nodo, denominato Sifone Ceraso, di interconnessione agli acquedotti esistenti. Lo scavo e la posa di

quest'ultimo tratto avvengono attraverso la tecnologia di scavo in microtunnelling. Al termine dell'intervento sarà possibile alimentare, mediante il nuovo sistema idraulico realizzato, con una portata pari a quella media odierna di 4,2 m³/s, le due gallerie dell'esistente acquedotto a valle del nodo di connessione con le stesse. A conclusione delle tre fasi funzionali del nuovo acquedotto Marcio, si avrà la completa sostituzione dell'acquedotto Marcio esistente compreso tra Subiaco e Tivoli, per una lunghezza complessiva di circa 36 km. L'importo a base di gara di questo primo intervento è di 182.809.000 di euro (di cui 6.501.000 per costi della sicurezza); l'importo contrattuale è di 126.584.378 di euro e la consegna dei lavori è avvenuta in data 22 marzo 2024, con una durata lavori pari a 821 giorni.

L'adduttrice Ottavia-Trionfale

Il centro idrico di Ottavia costituisce il punto di recapito finale dell'acquedotto Peschiera Destro e rappresenta uno dei nodi principali del sistema di smistamento della capitale. Da esso partono le adduttrici che permettono il trasferimento della risorsa idrica verso il nodo Trionfale. Il progetto consiste nel collegamento del centro idrico di Ottavia a un nuovo centro idrico denominato Trionfale 2, creando un by-pass del centro idrico Trionfale esistente. L'intervento prevede la realizzazione di una condotta adduttrice DN2500/2000 in acciaio, per una lunghezza

complessiva pari a circa 5,2 km. La nuova adduttrice si sviluppa in un tessuto urbano complesso e densamente urbanizzato; conseguentemente la tecnologia di posa è diversificata in base alle zone attraversate, con numerosi tratti realizzati in microtunnelling. L'importo a base di gara dell'intervento è di 94.330.000 di euro (di cui 5.439.000 per costi della sicurezza); l'importo contrattuale è di 73.680.620 di euro e la consegna dei lavori è avvenuta in data 15 marzo 2024, con una durata lavori pari a 821 giorni.

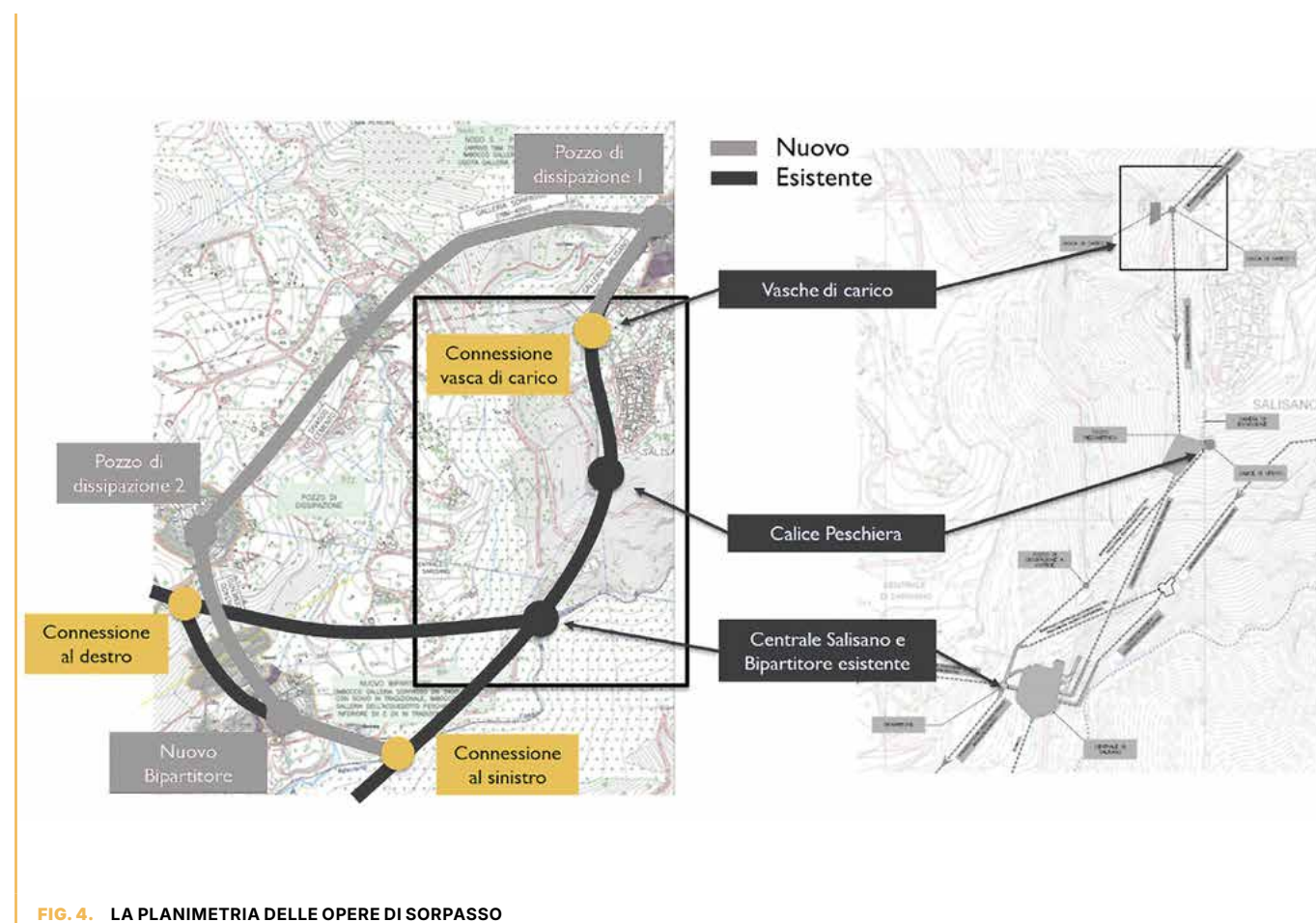


FIG. 4. LA PLANIMETRIA DELLE OPERE DI SORPASSO



La galleria colletttrice dell'acquedotto del Peschiera, principale fonte di alimentazione della Capitale

Il raddoppio VIII Sifone Tratto Casa Valeria-Uscita Galleria Ripoli: la prima fase funzionale

L'intervento costituisce la prima fase funzionale del raddoppio dell'VIII Sifone dell'Acqua Marcia tra il centro di Casa Valeria e l'Uscita Galleria Ripoli e prevede l'attraversamento del fiume Aniene con la realizzazione in acciaio DN 1600 all'interno di un tubo camicia in calcestruzzo, nonché del collegamento con l'esistente VIII Sifone.

Lo scavo e la posa dei tre tratti di lunghezza complessiva pari a 580 m avvengono attraverso la tecnologia di scavo in microtunnelling, previa realizzazione dei pozzi di spinta e di arrivo. L'importo a base di gara dell'intervento è di 59.840.000 di euro (di cui 3.725.000 per costi della sicurezza); l'importo contrattuale è di 40.383.550 di euro e la consegna dei lavori è avvenuta in data 19 giugno 2024, con una durata lavori pari a 761 giorni.

La condotta Monte Castellone-Colle Sant'Angelo

L'intervento prevede la realizzazione nei territori a sud-est dell'Ato2 Lazio Centrale Roma, di una nuova linea di adduzione del sistema acquedottistico Simbrivio, dal partitore Monte Castellone, nel comune di San Vito Romano, al partitore Colle Sant'Angelo, nel comune di Valmontone.

Il progetto riguarda la realizzazione di due tronchi di diametro DN600/1000 per una lunghezza complessiva di 17,7 km. Il tratto iniziale si estende dal partitore Monte Castellone del N.A.S.C. (Nuovo Acquedotto Simbrivio Castelli) all'allaccio con la partenza dell'esistente condotta DN 1000/600, mentre il tratto finale collega l'anzidetta condotta DN 600 lungo la S.P. Prenestina presso Cave al partitore di Colle Sant'Angelo.

L'importo a base di gara dell'intervento è di 65.463.000 di euro (di cui 3.725.000 per costi della sicurezza); l'importo contrattuale è di 38.728.593 di euro e la consegna dei lavori è avvenuta in data 20 maggio 2024, con una durata lavori pari a 730 giorni.



ARTICOLO 06

IL COMPLETAMENTO DELLA DIGA DI CAMPOLATTARO: DA GRANDE INCOMPIUTA A INFRASTRUTTURA STRATEGICA NAZIONALE

Autori

Attilio Toscano

Commissario Straordinario del Governo per il completamento dell'invaso di Campolattaro ed Esperto della Struttura Tecnica di Missione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nonché professore ordinario di Idraulica agraria presso *Alma Mater Studiorum* – Università di Bologna

Mariano Serra

Responsabile Unico del Progetto (RUP) per il completamento dell'invaso di Campolattaro e Dirigente della Regione Campania

Stefano Nichele

Esperto per il supporto tecnico-specialistico al Commissario Straordinario e Dirigente della Struttura Tecnica di Missione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Il completamento degli interventi per l'utilizzo idropotabile, irriguo ed energetico della risorsa idrica dell'invaso di Campolattaro rappresenta uno dei più rilevanti investimenti nazionali nel settore delle infrastrutture idriche primarie nonché il maggiore, in termini di risorse economiche, tra quelli finanziati nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. L'opera rientra tra i dieci progetti strategici di "particolare complessità o di rilevante impatto" individuati dal Decreto Legge n. 77/2021.

La diga di Campolattaro, realizzata tra il 1981 e il 1993, costituisce la maggiore infrastruttura idrica incompiuta del Paese, in quanto priva delle opere di derivazione necessarie a rendere pienamente fruibile il volume invasato, pari a circa 110 milioni di m³. L'assenza di tali opere ha impedito, per oltre 30 anni, l'utilizzo della risorsa a fini potabili, irrigui ed energetici, nonostante il rilevante potenziale strategico dell'invaso.

Gli interventi attualmente in corso consentiranno di rendere finalmente funzionale l'opera, concorrendo al fabbisogno idrico di oltre 2,5 milioni di abitanti della Campania, assicurando l'irrigazione di circa 15.000 ettari nel territorio della provincia di Benevento e producendo energia elettrica da fonte rinnovabile. Il progetto si inserisce, inoltre, in una più ampia strategia di rafforzamento della resilienza ai cambiamenti climatici e di riequilibrio del bilancio idrico regionale, rendendo la Campania indipendente da approvvigionamenti extra-regionali.

Nel presente articolo si ripercorrono gli elementi storici e tecnici della realizzazione dell'invaso, si illustrano le principali caratteristiche degli interventi di completamento e si fornisce un aggiornamento sullo stato di attuazione dell'opera, evidenziandone gli obiettivi e i benefici attesi.

La costruzione dell'invaso di Campolattaro: una grande opera incompiuta

Lo sbarramento sul fiume Tammaro, affluente del fiume Calore nel bacino del Volturno, unitamente alla derivazione sul torrente Tammarecchia, costituisce l'invaso di Campolattaro, ubicato a monte dell'omonimo centro abitato in provincia di Benevento. L'opera era originariamente concepita per il solo uso irriguo a servizio del territorio sannita.

La previsione dell'invaso risale al Piano Regolatore Generale degli Acquedotti, approvato dal Ministero dei Lavori Pubblici nel 1962, quale strumento di pianificazione volto a soddisfare il fabbisogno idrico del Mezzogiorno d'Italia. Nel 1978, la Cassa per il Mezzogiorno e il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici approvarono il progetto esecutivo, redatto dagli ingg. Vecellio e Orioli, denominato "Progetto Speciale n. 29/20 – Serbatoio sul fiume Tammaro".

Con deliberazione n. 3701 dell'11 dicembre 1980, la Cassa per il Mezzogiorno autorizzò definitivamente la realizzazione dell'intervento: i lavori, affidati all'impresa Ferrocementi, ebbero inizio nel 1981 e si conclusero nel 1993. Il costo complessivo dell'opera fu pari a circa 270 miliardi di lire, comprensivi degli oneri per gli espropri, che interessarono oltre 1.200 aziende agricole nei comuni di Campolattaro e Morcone.

La diga è uno sbarramento in terra, con quota di massimo invasato pari a 381,45 m s.l.m. e piano di coronamento a quota 387,40 m s.l.m.; il coronamento ha una larghezza

di 9 m e uno sviluppo complessivo di 820,60 m, mentre l'altezza massima del rilevato raggiunge i 62,90 m. Il volume massimo invasabile è pari a circa 110 milioni di m³, alimentati dai bacini del Tammaro e del Tammarecchia.

Nel 2000 è stato sottoscritto un protocollo d'intesa tra la Provincia di Benevento, la Comunità Montana Alto Tammaro, i Comuni di Morcone e Campolattaro, il WWF e la Camera di Commercio, finalizzato all'istituzione dell'Oasi del Lago di Campolattaro, area naturalistica di circa 1.000 ettari in prossimità dell'invaso. L'area, affidata alla tutela del WWF locale, si colloca all'interno della Rete Natura 2000 ed è ricompresa in una Zona Speciale di Conservazione (ZSC IT8020001) nonché in una Zona di Protezione Speciale (ZPS IT8020015). Nel corso degli anni, la presenza dell'invaso ha favorito la formazione e il consolidamento di un ecosistema umido di rilevante interesse, oggi riconosciuto come elemento qualificante del territorio.

Nonostante il completamento strutturale dello sbarramento, l'opera è rimasta per oltre 30 anni priva delle infrastrutture necessarie alla derivazione e all'utilizzo della risorsa idrica, configurandosi come la più grande infrastruttura idrica incompiuta del Paese. In un contesto di crescente vulnerabilità ai fenomeni di siccità, l'invaso assume pertanto un ruolo strategico per il rafforzamento della resilienza idrica regionale e si inserisce a pieno titolo fra i grandi schemi idrici del sud Italia.

Il completamento degli impianti e delle opere di derivazione

Il completamento della diga di Campolattaro, mediante la realizzazione delle opere di derivazione e delle infrastrutture connesse, costituisce un intervento di rilevanza strategica nazionale, finalizzato a rendere pienamente funzionale l'invaso e a consentire l'utilizzo plurimo della risorsa idrica a fini potabili, irrigui ed energetici.

L'opera è stata inserita tra i dieci progetti strategici dello Stato individuati dall'Allegato IV dell'art. 44 del Decreto Legge 31 maggio 2021, n. 77, che ricomprensive le opere pubbliche di particolare complessità o di rilevante impatto.

Tale inserimento riconosce formalmente il valore infrastrutturale dell'intervento e il suo ruolo determinante nel rafforzamento della sicurezza idrica e della resilienza dei territori, consentendo l'adozione di un modello di governance

speciale volto ad assicurare un coordinamento unitario delle fasi di programmazione, progettazione e realizzazione.

In questo quadro, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 maggio 2022, adottato ai sensi dell'art. 4 del Decreto Legge 18 aprile 2019, n. 32, è stato nominato il Commissario Straordinario per il completamento della diga di Campolattaro e delle relative opere di derivazione. Il Commissario esercita le proprie funzioni avvalendosi della Regione Campania, che opera quale stazione appaltante dell'intervento, in ragione delle competenze istituzionali maturate e delle attività già avviate sul territorio.

La Regione Campania, attraverso le proprie strutture tecniche e amministrative, cura pertanto le procedure di affidamento, l'esecuzione dei lavori e le attività connesse,

operando quale stazione appaltante sotto il coordinamento del Commissario Straordinario, nell'ambito di un assetto organizzativo che consente di coniugare le prerogative della figura del Commissario Straordinario del Governo con la continuità amministrativa e il presidio istituzionale regionale. Le modalità di avalimento sono state disciplinate mediante apposita convenzione amministrativa ai sensi dell'art. 15 della Legge 7 agosto 1990, n. 241.

Il ricorso al modello commissariale ha consentito di accelerare in modo significativo l'intero iter di attuazione dell'intervento, dalla fase di progettazione al rilascio delle autorizzazioni, fino all'approvazione dei progetti e alla consegna dei lavori. L'azione di coordinamento del

Il progetto esecutivo

Il progetto di completamento della diga di Campolattaro è finalizzato all'impiego produttivo e plurimo della risorsa idrica invasata, per usi potabili, irrigui ed energetici, attraverso la realizzazione di un sistema infrastrutturale integrato in grado di valorizzare appieno il potenziale dell'opera.

Il complesso degli interventi, schematizzato in Figura 1, si articola in una serie coordinata di opere che hanno come elemento cardine la realizzazione della galleria di derivazione dalla diga di Campolattaro. Tale infrastruttura, originariamente prevista nel progetto della ex Cassa per il Mezzogiorno e successivamente stralciata agli inizi degli anni Novanta, è stata formalmente trasferita alla competenza della Regione Campania con il verbale di trasferimento del 1997.

La galleria di derivazione in corso di realizzazione, con sviluppo complessivo di circa 7,5 km, alloggia una condotta DN 2200 mm comune agli usi potabile e irriguo; quest'ultimo rappresenta oltre il 60% della portata massima derivabile, pari a 7.600 l/s. L'opera si conclude con una condotta forzata DN 1800 mm che alimenta un impianto idroelettrico ubicato nel comune di Ponte (BN), destinato alla valorizzazione del carico idraulico disponibile.

A valle dell'impianto idroelettrico è prevista la realizzazione di un impianto di potabilizzazione con potenzialità massima pari a 3.000 l/s, nonché di un serbatoio di accumulo da 30.000 m³, entrambi localizzati nel territorio comunale di Ponte. Da tale serbatoio prende origine l'adduttore principale DN 1500 mm, con sviluppo di circa 31,5 km, destinato al collegamento con l'Acquedotto Campano del Torano-Biferno. Il progetto comprende, inoltre, un articolato sistema di potenziamento e integrazione delle infrastrutture acquedottistiche a servizio della provincia di Benevento.

Commissario Straordinario ha permesso di superare le principali criticità amministrative, procedurali e finanziarie che avevano a lungo impedito il completamento dell'opera, assicurando il rispetto delle tempistiche previste. Sotto il profilo finanziario, il completamento della diga di Campolattaro è sostenuto da un quadro di risorse articolato. L'intervento è solo parzialmente finanziato nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 2, Componente 4, Investimento 4.1, dedicato alle infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento. La restante quota di finanziamento è assicurata attraverso ulteriori risorse nazionali e regionali, a conferma del carattere strutturale e strategico dell'opera, che trascende il perimetro del PNRR.

In particolare, sono previsti il rifacimento della diramazione dell'Acquedotto Campano per la città di Benevento, mediante una condotta DN 700 mm per uno sviluppo di circa 32,5 km, nonché l'integrazione della fornitura idrica agli acquedotti dell'area beneventana attraverso un impianto di sollevamento di potenzialità massima pari a 500 l/s, una condotta premente DN 600 mm di circa 8,3 km e un serbatoio di compenso da 4.000 m³ nell'area PIP del comune di Campolattaro.

Il sistema di distribuzione è completato da una serie di condotte di collegamento e partitori, tra cui la condotta DN 600 mm di collegamento tra il serbatoio di Campolattaro e il partitore di Zingara Morta, la condotta DN 500 mm verso il nuovo partitore di Pesco Sannita, integrata con due impianti di sollevamento in linea, e la condotta DN 400 mm di alimentazione dei comuni dell'Alto Fortore, per uno sviluppo complessivo di circa 24,3 km fino al serbatoio di Sella Canala, nel comune di Colle Sannita. È inoltre previsto un ulteriore collegamento DN 500 mm tra il partitore di Zingara Morta e quello di Guardia Sanframondi.

Per quanto concerne l'uso irriguo, il progetto prevede la realizzazione dell'adduttore primario DN 1800-1700-1200 mm a servizio del comprensorio della Valle Telesina, con uno sviluppo di circa 21,5 km dall'impianto idroelettrico di Ponte fino alla centrale di pompaggio del Grassano del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano, nel comune di San Salvatore Telesino. In adiacenza a tale centrale è altresì prevista la realizzazione di un secondo impianto idroelettrico, finalizzato alla valorizzazione energetica del carico idraulico residuo.

Nel suo assetto finale, l'intervento di Campolattaro concorrerà al fabbisogno idrico potabile di oltre 2,5 milioni

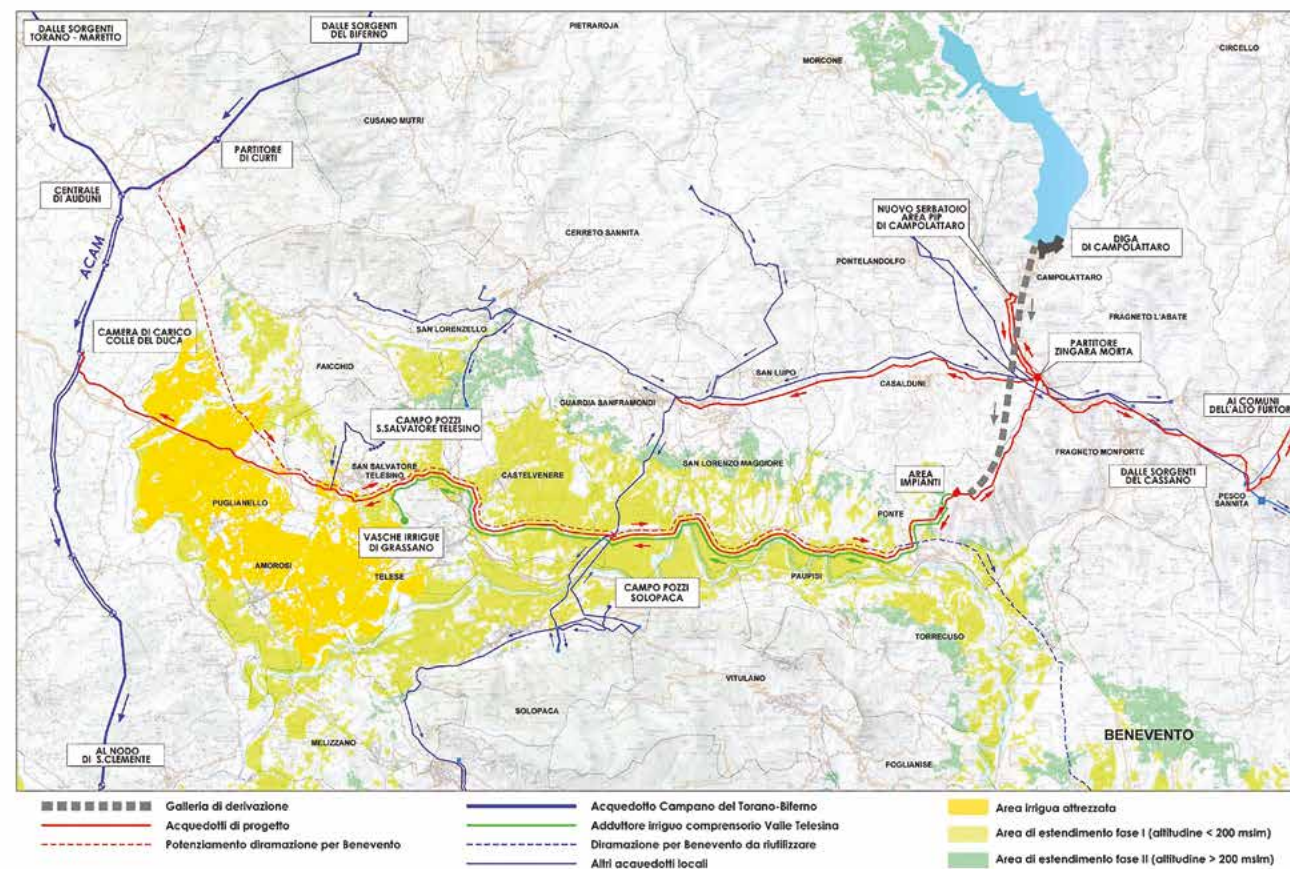


FIG. 1. SCHEMA GENERALE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

di abitanti della regione Campania, pari a oltre il 40% della popolazione regionale, consentendo contestualmente l'irrigazione di circa 15.000 ettari della provincia di Benevento, destinati e destinabili a produzioni agricole ad alto valore aggiunto. La produzione energetica complessiva attesa è pari a circa 18.000 MWh/anno, generata dai due impianti idroelettrici previsti nei comuni di Ponte e San Salvatore Telesino.

Dal punto di vista acquedottistico, il progetto consente l'interconnessione dei principali sistemi idrici esistenti, alimentando complessivamente 47 comuni appartenenti ai sistemi Alto Calore, Volturno-Calore, Molisano Destro e Acquedotto di Solopaca. Le opere previste permetteranno di servire un bacino di utenza comprendente circa il 70% della popolazione residente nella provincia di Benevento, garantendo elevati livelli di affidabilità anche in scenari di emergenza idrica particolarmente severi.

L'assetto progettuale delineato configura un sistema infrastrutturale di elevata complessità tecnica e gestionale, caratterizzato da una forte integrazione tra usi potabili, irrigui ed energetici e da una rilevante estensione territoriale degli interventi. La dimensione dell'opera, la molteplicità delle infrastrutture previste e il numero di enti e sistemi acquedottistici coinvolti hanno richiesto un approccio progettuale unitario, in grado di garantire coerenza funzionale, affidabilità operativa e sostenibilità nel lungo periodo.

In tale contesto, la fase di attuazione degli interventi ha assunto un ruolo centrale, non solo per la realizzazione fisica delle opere, ma anche per la gestione delle interferenze territoriali e ambientali, per il rispetto delle stringenti scadenze connesse al finanziamento PNRR e per l'adozione di soluzioni tecnologiche avanzate, in particolare per quanto riguarda le opere sotterranee di maggiore complessità.

L'attuazione degli interventi

La fase di attuazione dell'intervento di completamento della diga di Campolattaro è stata avviata secondo un'articolazione in tre lotti prestazionali, al fine di garantire una gestione coordinata delle attività progettuali ed esecutive e di favorire una significativa accelerazione complessiva dei tempi di attuazione dell'intervento.

Le procedure di affidamento, concluse nel settembre 2023, si sono svolte in coerenza con il quadro temporale di riferimento e hanno previsto, oltre all'esecuzione dei lavori,

la redazione della progettazione esecutiva sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica posto a base di gara, nonché lo svolgimento di servizi complementari quali il monitoraggio ambientale, le attività espropriative e l'assistenza archeologica agli scavi.

L'elemento tecnicamente più complesso dell'intervento è rappresentato dalla realizzazione della galleria di derivazione, eseguita mediante l'impiego di *Tunnel Boring Machine (TBM)*, illustrata nelle Figg. 2, 3 e 4.

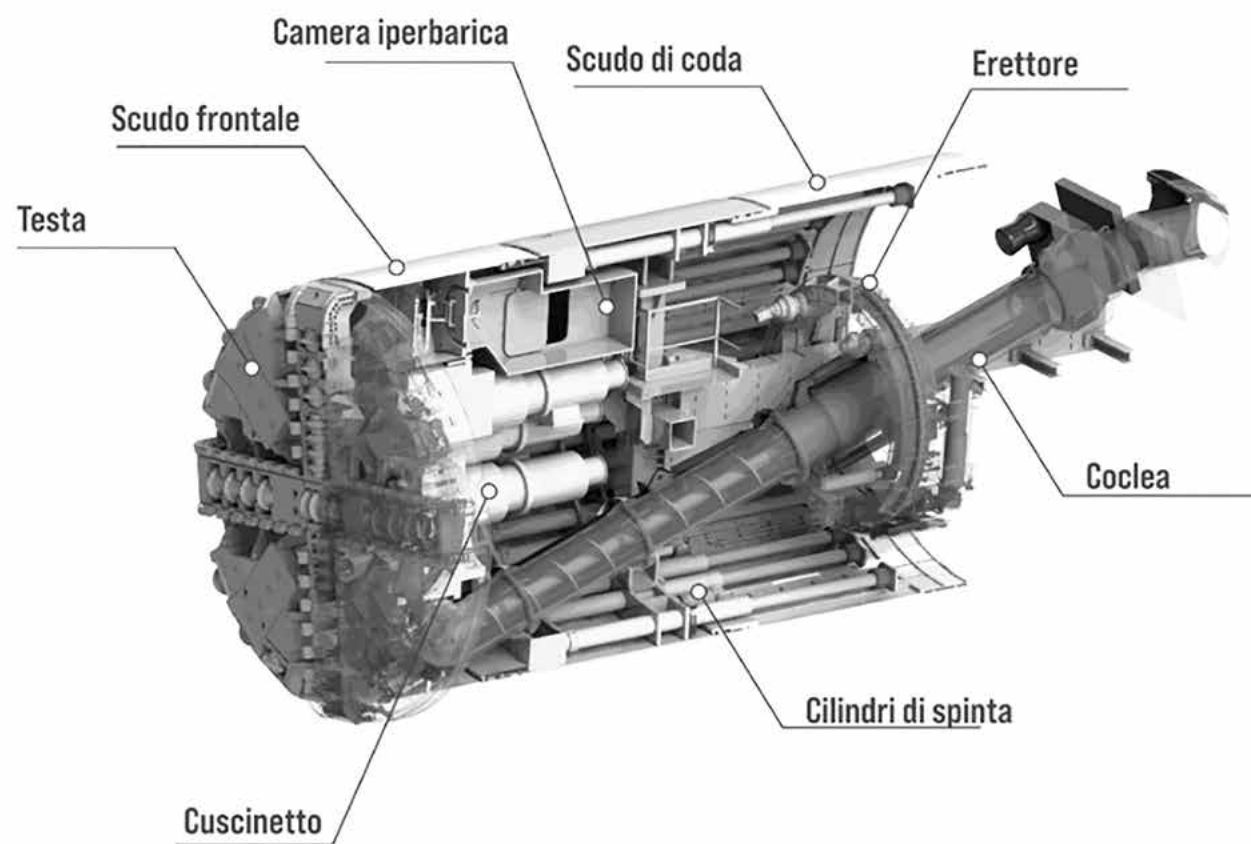


FIG. 2. LO SCHEMA DELLA TBM



FIG. 3. LA TBM IN CANTIERE

La TBM utilizzata è di tipo ATEX, con potenza installata pari a 1.600 kW, spinta massima di 106.000 kN, coppia massima di 5.520 kNm e lunghezza complessiva di circa 210 m; il diametro di scavo è pari a 5,42 m. L'adozione di tale tecnologia consente di affrontare in condizioni di sicurezza e continuità operativa uno scavo

di significativa estensione e complessità geotecnica. Accanto allo scavo meccanizzato della galleria, un'ulteriore lavorazione di particolare rilievo tecnico è costituita dalla realizzazione del pozzo piezometrico, con profondità pari a circa 80 m, eseguito mediante scavo autoportante (Fig. 5).



FIG. 4. IL TRATTO DI GALLERIA SCAVATO E L'IMBOCCO CON LA TBM

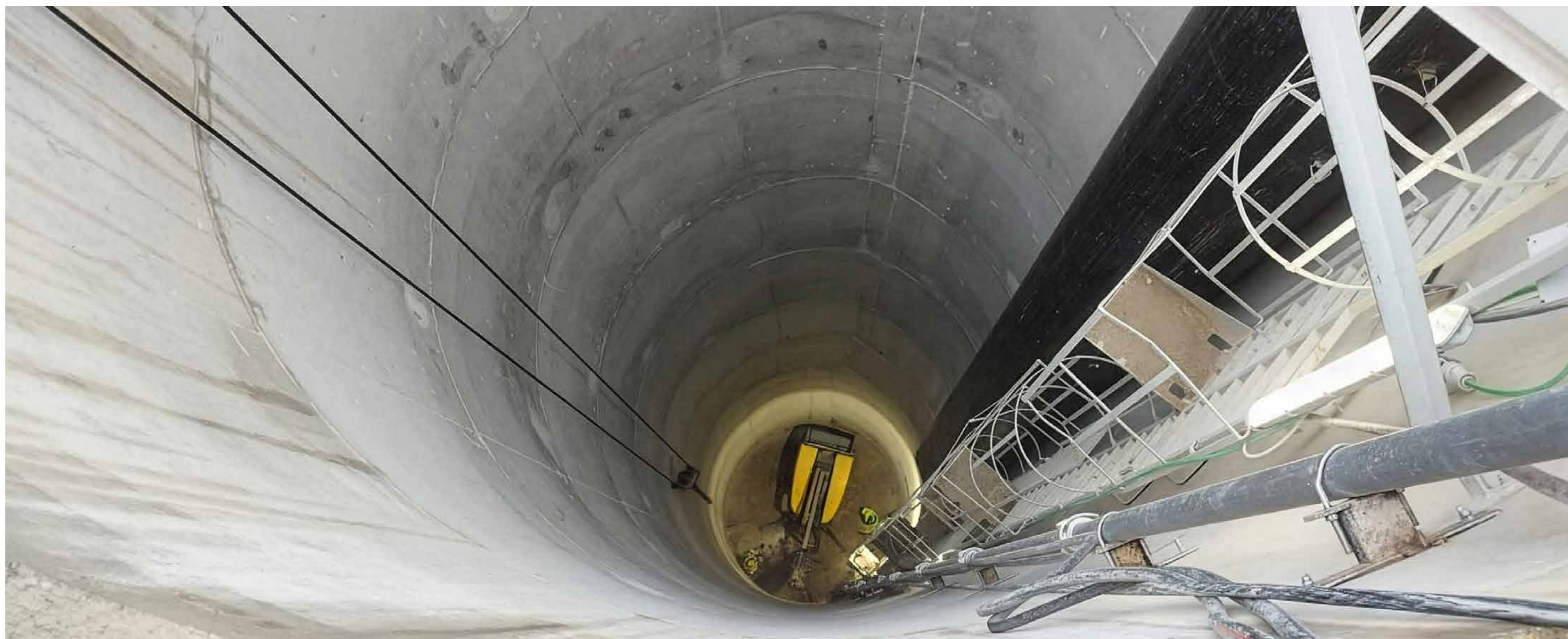


FIG. 5. IL POZZO PIEZOMETRICO (SCAVO AUTOPORTANTE)

Tale opera riveste un ruolo fondamentale nell'assetto idraulico complessivo del sistema e ha richiesto specifiche soluzioni costruttive e di sicurezza, in considerazione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sito.

Inoltre, sono presenti lavorazioni relative alla realizzazione di impianti per la potabilizzazione delle acque, nonché per la produzione di energia elettrica. L'impianto di potabilizzazione, da realizzare nel comune di Ponte, in esercizio restituisce,

da progetto, una portata massima di 3 m³/s (nominale 2,8 m³/s), attraverso due linee di trattamento (acque e fanghi). La struttura è anche dotata di impianto fotovoltaico di potenza 390 kW capace di produrre energia per 530 MWh/anno.

La centrale idroelettrica principale, ubicata nel comune di Ponte, è costituita da due gruppi turbina-alternatore, progettati per lavorare con un salto idraulico medio ponderato di 94,90 m, e hanno le seguenti portate massime di progetto:

gruppo Francis: 5,20 m³/s, gruppo Pelton (con sei getti, con portata di 0,4 m³/s per ogni getto) 2,4 m³/s.

La seconda centrale idroelettrica è ubicata nel comune di San Salvatore Telesino, ed è equipaggiata con un gruppo Francis, con salto lordo di circa 150 m e portata massima di progetto di 1,5 m³/s, un gruppo Francis con salto lordo di circa 130 m e portata massima di progetto di 1,5 m³/s e un gruppo Pelton a cinque getti, con salto lordo di circa 220 m e con portata

massima di progetto di 2,0 m³/s suddivisa nei cinque getti da 400 l/s cadauno. La produzione energetica complessiva attesa per le due centrali idroelettriche è pari a circa 18.000 MWh/anno.

Alla data attuale, i lavori risultano in corso di esecuzione su tutti e tre i lotti in cui è articolato l'intervento. Le attività procedono in coerenza con il cronoprogramma approvato, con ultimazione complessiva prevista entro il dicembre 2027.

Conclusioni

Dopo oltre 30 anni dalla conclusione delle opere strutturali dello sbarramento, il completamento della diga di Campolattaro con la realizzazione delle opere di derivazione renderà finalmente pienamente funzionale l'invaso, concorrendo al fabbisogno idrico di oltre 2,5 milioni di abitanti della Campania (come precedentemente segnalato, si tratta di oltre il 40% della popolazione regionale), consentendo al contempo l'irrigazione di circa 15.000 ettari

della provincia di Benevento per produzioni ad alto valore aggiunto e producendo circa 18.000 MWh/anno di energia elettrica tramite le due centrali idroelettriche previste.

L'intervento contribuirà, inoltre, al riequilibrio del bilancio idrico potabile regionale, rafforzando l'autonomia e la resilienza del territorio in un contesto di crescente pressione climatica.



FIG. 6. VEDUTA AEREA DELLA DIGA DI CAMPOLATTARO

Ringraziamenti

La realizzazione di una grande opera, in particolar modo se bloccata da decenni, è sempre frutto di un impegno corale di una molteplicità di soggetti e numerose istituzioni. Non potendoli citare tutti, in questa sede si ringraziano le principali amministrazioni nazionali, regionali e locali per il supporto e il contributo prestato in varie fasi dell'implementazione dell'intervento per il completamento della diga di Campolattaro: il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (in particolare, la Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture Idriche, la Struttura Tecnica di Missione, l'Unità di Missione per il PNRR, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici),

la Presidenza del Consiglio dei Ministri (Struttura di Missione PNRR, Comitato interministeriale per la programmazione economica e lo sviluppo sostenibile), il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (Commissione PNRR-PNIEC, Direzione Generale Valutazioni Ambientali), il Ministero della Cultura (Sovrintendenza speciale del PNRR, Sovrintendenza di Benevento e Caserta), il Ministero dell'Economia e delle Finanze, l'Autorità Nazionale Anticorruzione, la Prefettura di Benevento, la Regione Campania, la Provincia di Benevento e tutti i Comuni interessati dalle opere in corso di realizzazione.

Dati tecnici

INTERVENTO

Completamento delle opere di derivazione e utilizzo plurimo (potabile, irriguo ed energetico) dell'invaso di Campolattaro

INQUADRAMENTO NORMATIVO E FINANZIARIO

Intervento inserito tra i progetti strategici di cui all'Allegato IV dell'art. 44 del Decreto Legge 31 maggio 2021, n. 77 (convertito dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108) e finanziato parzialmente nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Missione 2, Componente 4, Investimento 4.1 (M2C4 – I.4.1), con integrazione di ulteriori risorse nazionali e regionali

COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO

Prof. Attilio Toscano

STAZIONE APPALTANTE

Regione Campania – Struttura di Missione PNRR

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO (RUP)

Ing. Mariano Serra – Regione Campania

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Acqua Campania Spa

PROGETTO ESECUTIVO

Lotti 1 e 2: Consorzio Campolattaro Scarl, Progettisti designati: Ai Engineering, Ai Studio, Alpina, Isola Boasso Studio di Ingegneria, C&S DI Giuseppe ingegneri Associati, Ovada progetti;

Lotto 3: RTI Ritonnaro Srl, Monaco Spa, CNCPL Ciro Menotti, Gemis Srl, Progettisti designati: Hydroarch Srl, Studio Iannicilello, Iges World Srl, ing. Nasta, Geol. Cestari,

archeologa Virtuoso, ing. Vece, ing. De Martino, Studio A.A. Cornacchini De Boni, ing. Monopoli

COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO IN CORSO D'OPERA

Tecnici del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e della Regione Campania

COLLAUDO STATICO DELLE STRUTTURE

Tecnici della Regione Campania

DIREZIONE DEI LAVORI

RTI Technital Spa, RPA Srl, G&V ingegneri Associati Srl, Frosio Next Srl

ESECUTORI DEI LAVORI

Lotti 1 e 2: Consorzio Campolattaro Scarl (Ghella Spa, Itinera Spa, Tunnel Pro Spa, RDR Spa, Idroambiente Srl);

Lotto 3: RTI Ritonnaro Srl, Monaco Spa, CNCPL Ciro Menotti, Gemis Srl

ARTICOLAZIONE DELL'INTERVENTO

Tre lotti prestazionali comprensivi di progettazione esecutiva, esecuzione lavori e servizi connessi (monitoraggio ambientale, espropri, assistenza archeologica)

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO

Circa 741 milioni di euro (quota PNRR pari a circa 205 milioni di euro)

CONCLUSIONE PROCEDURE DI AFFIDAMENTO

Settembre 2023

ULTIMAZIONE PREVISTA

Dicembre 2027



© Maros Markovic da Pexels

ARTICOLO 07

IL PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ABITARE (PINQUA)

Autori

Barbara Acreman

Direttore Generale del Dipartimento per le opere pubbliche e le politiche abitative presso la Direzione Generale per la Casa e la Riqualificazione urbana del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Pietro Baratono

Presidente dell'Alta Commissione per la Qualità dell'Abitare (PINQuA) presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Adolfo F.L. Baratta

Professore Associato Università degli Studi Roma Tre, Esperto della Struttura Tecnica di Missione del MIT e Vicepresidente dell'Alta Commissione PINQuA

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha contribuito ad attivare una grande quantità di risorse economiche destinate alla rigenerazione, con i suoi risvolti urbani, architettonici, sociali ed economici.

Tra i progetti avviati, uno dei più importanti è certamente il Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA), il cui funzionamento è stato garantito da una fase programmatoria innovativa, basata sulla costruzione di indicatori quali-quantitativi da considerare in fase di progettazione e assegnazione dei fondi, e da una fase di monitoraggio in grado di restituire una fotografia dello stato di avanzamento in tempo reale.

A seguito di una panoramica relativa agli approcci all'edilizia residenziale pubblica, in Italia e in Europa, il contributo dettaglia la proposta abitativa del PINQuA ed esplicita gli strumenti del monitoraggio, riportando i primi risultati ed evidenziandone le criticità.

Inoltre, il contributo si concentra sul racconto di alcuni casi di studio virtuosi che hanno caratterizzato l'esperienza innovativa, mettendo in luce le ricadute sui territori coinvolti, le dinamiche di *governance* multilivello e le prospettive future di consolidamento delle politiche abitative integrate.

L'housing sociale

Con la locuzione housing sociale si allude all'insieme delle attività finalizzate a sopperire con alloggi adeguati ai problemi di accesso all'abitazione in condizioni di mercato [1]. Tuttavia in Europa il panorama è eterogeneo, dal momento che l'incidenza dell'edilizia sociale sul patrimonio immobiliare varia dal 24-30% di Paesi Bassi e Austria all'1-2% di Estonia e Lussemburgo, con l'Italia che si colloca al di sotto della media europea (8,3%) [2].

Gli approcci alle politiche abitative nel Vecchio Continente sono due:

- modello universalistico, adottato tra l'altro da Danimarca, Paesi Bassi e Svezia, che prevede la piena responsabilità pubblica sulle politiche abitative, con l'obiettivo di calmierare i prezzi delle abitazioni a vantaggio di tutta la popolazione [3];
- modello mirato, che riconosce al mercato un ruolo preminente e limita l'intervento pubblico solo alle inefficienze [4]. A sua volta, il modello mirato si articola seguendo due criteri:
 - › criterio generalista, applicato ad esempio in Austria e Finlandia, in cui gli alloggi sono destinati a chi si colloca sotto una certa soglia di reddito;
 - › criterio residuale, tipico di Regno Unito e Spagna, per il quale gli alloggi sono destinati a specifiche categorie fragili.

In Italia, come in Francia e in Germania, i due criteri sono integrati nell'ambito di politiche abitative complesse.

La proposta abitativa del PINQuA

Il PINQuA segna il passaggio da costruttori di edifici a costruttori di comunità, ovvero rigeneratori della città pubblica [8]. L'abitare viene interpretato come un'infrastruttura sociale complessa che prevede l'integrazione tra alloggi, servizi e spazio pubblico, con l'obiettivo di riqualificare l'esistente senza consumo di suolo, applicando criteri di sostenibilità ambientale e promuovendo la mixité sociale [5].

In tal senso, il PINQuA rappresenta una delle più rilevanti iniziative strategiche volte a fronteggiare il crescente disagio abitativo e a promuovere processi di rigenerazione urbana.

Il PINQuA è stato finanziato dal PNRR con 2,3 miliardi, raggiungendo una dotazione complessiva di circa 3,2 miliardi. Questo ha imposto vincoli temporali stringenti legati alla deadline del 31 marzo 2026, per rispettare

Il lessico adottato e la sua evoluzione sono significativi degli approcci che ne conseguono.

In Italia, nel Novecento e con il grande Piano INA-Casa del dopoguerra, la locuzione utilizzata era "Case popolari". Nel 1971 si inizia a parlare di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP). Nel 2008 viene introdotta la locuzione *social housing*, che in italiano assume il contorno di Edilizia Residenziale Sociale (ERS) e che talvolta viene semanticamente sovrapposta all'ERP, pur essendo rivolta a target differenti: infatti, mentre l'ERP è destinata alle fasce più povere e prevede dei canoni basati sul reddito, l'housing sociale prevede un'utenza di nuclei familiari, con redditi troppo alti per accedere all'ERP, ma comunque non sufficienti per poter entrare nel libero mercato. L'ERP è sempre finanziata con capitale pubblico, mentre l'housing sociale prevede il coinvolgimento di investitori privati [5].

Il contesto attuale è segnato da una grave emergenza: circa 1,7 milioni di famiglie sono in condizione di disagio abitativo e 650.000 sono in graduatoria per l'assegnazione di un alloggio ERP [6]. Inoltre, le unità a disposizione versano in grave stato di obsolescenza, con conseguenti problemi di sicurezza sismica e inefficienza energetica, dal momento che oltre il 60% degli edifici residenziali ha più di 50 anni [7]. Fronteggiare tale crisi richiede una visione strategica innovativa, come dimostrano i più recenti programmi finanziati anche tramite il PNRR come il Programma Innovativo per la Qualità dell'Abitare (PINQuA).

la quale sono state adottate misure di semplificazione procedurale come la possibilità di affidare i lavori basandosi sul Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE).

Il processo di selezione delle proposte è stato gestito attraverso un metodo scientifico innovativo. Per valutare le 290 istanze pervenute, è stata utilizzata una matrice multicriteri basata su sei indicatori di impatto, appositamente progettati per misurare la qualità dell'abitare [5].

Tale sistema ha permesso il finanziamento di 159 proposte su 271 ammissibili, premiando interventi generativi di valore pubblico e sostenibilità a lungo termine. In termini quantitativi, il PINQuA prevede la realizzazione o la riqualificazione di circa 10.000 alloggi e miglioramenti su oltre 2 milioni di m² di spazi pubblici.

In tale contesto assumono forte rilevanza i progetti pilota. Si tratta di una specifica linea di intervento, distinta per la natura strategica e l'impatto economico. Mentre le proposte ordinarie sono state finanziate per un massimo di 15 milioni ciascuna, i progetti pilota hanno beneficiato di un importo finanziabile massimo pari a 100 milioni. La maggiore complessità ha richiesto un livello progettuale almeno definitivo da presentare in soli cinque mesi. Per tale compressione temporale, sono pervenute solo nove proposte, otto delle quali finanziate.

La partecipazione al PINQuA è stata caratterizzata da un'ampia partecipazione da parte di studi di progettazione radicati sul territorio, insieme a firme blasonate.

Monitoraggio, risultati e criticità

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha rappresentato una svolta epocale nell'approccio alla spesa per investimenti, con il principale obiettivo di accelerare il percorso di sviluppo a seguito dello shock pandemico. Le istituzioni europee hanno così destinato ingenti risorse economiche per la *twin transition*, verde e digitale.

Gli elementi centrali che emergono nella cornice normativa del PNRR e che hanno determinato un carico per le amministrazioni titolari degli investimenti sono, tra tutti, due: il tempo e la performance.

Essendo un Piano a tempo, gli investimenti devono essere completati entro le scadenze previste per ciascuna linea di investimento, senza possibilità di proroga. Si tratta di un alfabeto nuovo nella gestione delle risorse pubbliche per tutte le amministrazioni coinvolte, sulla base del principio per cui le risorse devono essere messe a terra con celerità, al fine di aumentarne l'impatto.

Altro dato è il focus sulla performance.

A ciascuna progettualità finanziata è assegnato un target fisico: nello specifico, numero di alloggi riqualificati, costruiti o acquistati, ovvero di metri quadrati di spazi pubblici riqualificati. Il conseguimento dell'output è condizione per il riconoscimento delle risorse. Viene in rilievo conseguentemente una dimensione corale dello sforzo operativo delle amministrazioni coinvolte, atteso che il contributo di ciascuna è strumentale al raggiungimento del target complessivo della misura.

In questo scenario, l'attività di monitoraggio ha rappresentato una linea d'attività fondamentale nell'azione dell'amministrazione titolare della misura. Il PINQuA, sorto

A Grosseto, Ipostudio propone un intervento di rigenerazione di un'area centrale e il completamento di un quartiere incompiuto, mentre a Cuneo Carlo Ratti Associati realizza un complesso di abitazioni per persone e famiglie fragili con un focus sull'innovazione.

Di grande importanza sono quegli interventi ad alto impatto sociale che agiscono su ferite urbane e situazioni di degrado storizzate. In tal senso, sono emblematiche le proposte che riguardano il recupero e l'ampliamento del grande complesso residenziale di Tor Bella Monaca a Roma con la riqualificazione di 414 alloggi e il ripopolamento del centro storico di Cagliari tramite il recupero di immobili abbandonati da destinare a residenzialità pubblica.

con un orizzonte ultradecennale fino al 2033, ha visto una compressione significativa dei cronoprogrammi per permettere la conclusione delle lavorazioni nel primo trimestre 2026, in accordo con gli impegni assunti in sede eurounitaria. A ciò si aggiunge il significativo numero di progettualità finanziante (n. 161 convenzioni) per almeno 950 interventi e ciascuno ha sviluppato più gare/affidamenti. Va poi aggiunta la fiammata inflattiva di portata globale verificatasi a inizio 2022, fronteggiata per il tramite del Fondo per le Opere Indifferibili (FOI), istituito dal D.L. 50/2022 e potenziato dalle successive leggi di bilancio, che ha assegnato ulteriori risorse per assicurare la finanziabilità dei quadri economici in difficoltà per il vertiginoso aumento del costo dei materiali da costruzione.

L'esercizio è stato possibile tramite la piattaforma ReGiS, unica interfaccia nella quale i Ministeri e gli enti territoriali interessati adempiono agli obblighi di monitoraggio, oltre che di rendicontazione e controllo. Si tratta di un compito estremamente complesso per la mole di dati caricati e per quell'intrinseco disallineamento tra l'avanzamento procedurale ed economico-finanziario e lo sviluppo concreto dei cantieri.

Ad inizio 2022, sono state sottoscritte le convenzioni tra MIT ed enti beneficiari e sono state avviate le attività di progettazione. Tra il 2023 e il 2024, completate le progettazioni sono stati avviati i cantieri.

La direzione generale competente ha accompagnato gli enti attuatori nella definizione delle migliori strategie per superare le difficoltà realizzative, connaturate a proposte presentate e ammesse a finanziamento in stadi progettuali ancora embrionali. Per tale motivo, presso il Ministero ha operato senza soluzione di continuità l'Alta Commissione, istituita dall'art. 1, comma 439, della Legge 27 dicembre 2019,

Il PINQuA segna il passaggio da costruttori di edifici a costruttori di comunità, ovvero rigeneratori della città pubblica



n. 160 per la valutazione delle proposte, e successivamente ricostituita con D.M. n. 106 del 18 aprile 2023 con la finalità di vagliare le istanze di rimodulazioni.

Con l'avvicinarsi della scadenza, fissata per il primo trimestre 2026, gli enti attuatori sono stati impegnati in uno sforzo colossale per assicurare il completamento delle attività nei termini. Numerosi gli esempi di successo, che verranno presentati nel prosieguo del presente lavoro e nei quali progettualità votate al tema della qualità dell'abitare sono

state precorritrici della più ampia finalità di rigenerazione urbana, toccando la dimensione sociale, culturale, economica e umana delle comunità coinvolte.

In questo senso, l'esperienza PINQuA non ha mirato esclusivamente alla riqualificazione o costruzione di nuovi alloggi per le classi più fragili, ma ha puntato alla valorizzazione di spazi aggregativi, scolastici, culturali per consentire agli abitanti di quelle aree di potersi esprimere come cittadini e individui del proprio tempo.

Gli esempi virtuosi

IL PROGETTO PORTO FLUVIALE REC HOUSE DI ROMA

Il progetto Porto Fluviale Rec House riguarda il recupero edilizio e sociale dell'ex caserma situata tra via del Porto Fluviale e via delle Conce, nel quadrante Ostiense della città di Roma, edificio vincolato dal MiBACT per il suo valore storico-artistico. L'operazione prevede un investimento pubblico pari a 13,2 milioni di euro

finanziati tramite PINQuA/PNRR conclusosi a marzo 2026. L'immobile, occupato dal 2003 da una comunità multiculturale composta da circa 54 nuclei familiari, è stato inserito nel programma PINQuA proprio per coniugare esigenze abitative, tutela del patrimonio e rigenerazione urbana e sociale.



FIG. 2. IL PORTO FLUVIALE REC HOUSE OFFRE 54 NUOVI ALLOGGI ERP A ROMA

Il progetto prevede la realizzazione di 54 alloggi ERP ai primi due piani, completamente riqualificati, con obiettivo di classificazione energetica A4 tramite interventi di efficientamento dell'involucro e degli impianti tecnici. Il piano terra sarà invece dedicato a spazi di servizio per il quartiere, coerenti con principi di economia circolare e integrazione sociale, includendo uno sportello antiviolenza, spazi per attività didattiche, usi civici e un mercato a km 0.

Elemento distintivo è la creazione, sulla terrazza, di un giardino fotovoltaico da oltre 46 kW, destinato ad alimentare una comunità energetica locale.

IL PROGETTO Q.U.I. – QUARTIERE & INNOVAZIONE DI MANTOVA

Tra i casi più virtuosi è certamente compreso quello del Comune di Mantova.

Nel dicembre 2020 il Comune ha deliberato di aderire al PINQuA con il progetto Q.U.I. – Quartiere & Innovazione, che recepisce le cinque principali linee d'azione del programma prevedendo una proposta sui quartieri di Borgochiesanuova e Due Pini. Gli interventi hanno riguardato:

- acquisto e ristrutturazione di un complesso di cinque palazzine in via Giorgio Gaber con alloggi vuoti e degradati, da completare e riqualificare per destinare a servizi abitativi sociali e pubblici. I lavori sono ultimati nel giugno 2024, con una spesa di circa 10 milioni di euro di cui 1 con Fondo Opere Indifferibili (FOI). Il progetto ha previsto la riqualificazione generale dell'intero complesso immobiliare comprensivo di efficientamento energetico, rifacimento degli impianti meccanici ed elettrici, completamento di 78 appartamenti e opere antincendio nelle autorimesse;
- nuova scuola primaria, i cui lavori si sono conclusi a febbraio 2026, per un costo di 12,5 milioni di euro di cui 1,6 con FOI, 1,4 dal Decreto MEF 02/03/2023 e 5,7 con un mutuo CDP a carico del Comune di Mantova. L'edificio, progettato e realizzato con metodologia BIM, è altamente efficiente sotto il profilo energetico (target NZEB) ed è articolato su due piani fuori terra prevedendo anche la possibilità di uso della copertura per attività didattica; ha una superficie di 3.500 m² di scuola e 850 m² di palestra. La scuola, che è dotata di un'agorà di accoglienza e condivisione (è utilizzabile come hub di quartiere), può ospitare 375 alunni ed è aperta al quartiere, ai cittadini e al servizio della comunità locale, configurandosi come *civic center* in grado di fungere da motore e valorizzatore di istanze sociali, formative e culturali.

Completano gli interventi – con lavori ultimati – la rifunzionalizzazione di 13 alloggi vuoti di proprietà di Aler nel quartiere ERP in via Bolivia, per un costo complessivo

Il grande cortile interno verrà trasformato in una piazza pubblica aperta, destinata a funzioni comunitarie e di aggregazione, mantenendo alcune attività preesistenti quali artigianato e spazi associativi, rafforzando così la connessione tra l'edificio e il tessuto urbano circostante.

L'edificio ospitava un murales dell'artista Blu, elemento identificativo del sito: in accordo con la soprintendenza, il murales è stato oggetto di una rimozione selettiva sulle facciate principali, con un parziale mantenimento nelle pareti interne, mentre l'esterno è stato ricondotto alla sua configurazione originaria così da valorizzare il registro del prospetto storico.

di 7,3 milioni di euro; l'ampliamento dei servizi di quartiere con il recupero di spazi commerciali in piazza D. Fetti con destinazione a polo community hub/emporio solidale, portineria sociale/spazio bimbi per DAD e biblioteca nel quartiere ex Robinie, per un costo complessivo di 300.000 euro; il potenziamento della mobilità ciclabile di connessione per 2,5 km di pista tra il quartiere Borgochiesanuova Dosso del Corso e il resto della città, per un costo complessivo di 800.000; la riqualificazione e la riconfigurazione di spazi comuni ERP Due Pini per un costo complessivo di 600.000 euro, di cui 100.000 con FOI.



FIG. 3. LA NUOVA SCUOLA PRIMARIA NEL QUARTIERE BORGOCHIESANUOVA A MANTOVA

Tutti gli interventi ricompresi nella proposta si sono conclusi nel rispetto dei tempi e dei target previsti dal bando, tanto che la Commissione europea ha valutato il Comune di Mantova per l'Italia al pari di Lisbona per il Portogallo quale Ente virtuoso per la qualità dei progetti presentati, per l'attuazione degli indirizzi e dell'utilizzo dei fondi NextGenerationEU (NGEU) stanziati con il bando PNRR M5C2 Investimento 2.3 PINQuA.



Un edificio dalle grandi dimensioni che diventa nodo strategico di rigenerazione urbana

La proposta del Comune di Mantova è stato uno dei due progetti europei per edilizia residenziale pubblica al centro di una mini-campagna di comunicazione realizzata dalla *Task Force* per le riforme e gli investimenti della Commissione europea (SG REFORM): le interviste ai beneficiari e ai responsabili tecnici del progetto sono state montate in due brevi video divulgativi diffusi dalle pagine social istituzionali di diversi servizi della Commissione europea di cui al link https://www.youtube.com/watch?v=LOjTLH_7esU.

IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELL'EDIFICIO GALATEO A LECCE

Il progetto di riqualificazione dell'edificio denominato Galateo nel comune di Lecce interessa un ex sanatorio antitubercolare costruito negli anni Trenta dall'impresa Nervi e Nebbiosi e circondato da un ampio parco. L'ospedale è rimasto in funzione fino agli anni Novanta ma, in seguito, è stato posto in disuso e abbandonato e l'intera area versa in condizione di degrado.

Infatti, il tessuto urbano dell'ambito presenta forti criticità urbane quali edifici in stato di abbandono, deficit di spazi pubblici e servizi di prossimità, carenza di aree a verde pubblico.

Le grandi dimensioni dell'edificio e del suo parco, la sua prossimità con aree ad alta densità abitativa e il suo essere posto lungo un asse di collegamento con il centro storico della città, lo rendono un nodo strategico per una rigenerazione urbana.

Pertanto, oltre al recupero dell'immobile e del parco limitrofo, la cui superficie sarà di 18.400 m², è prevista la realizzazione delle infrastrutture necessarie per garantirne la piena fruibilità. Lo spazio potrà essere sfruttato per usi pubblici, quali il potenziale utilizzo come cinema all'aperto o come luogo privilegiato per incontri pubblici ed eventi.

Quanto all'edificio dell'ex Galateo, che è sottoposto a vincolo, la sua rifunzionalizzazione intende renderlo un riferimento territoriale per la città immerso in un grande parco. Il progetto prevede la realizzazione di 70 alloggi diversificati tra social housing per giovani coppie, anziani, famiglie monogenitoriali e alloggi per studenti, spazi comuni, cucine e lavanderia, biblioteca, aule studio, asilo nido, palestra e ambulatori medici, spazi plurifunzionali, per il commercio di prossimità e per laboratori artigianali, spazi per associazioni e start up, oltre a una terrazza di uso pubblico.

[1]. Cecodhas – "Housing Europe 2007: review of social, co-operative and public housing in the 27 EU Member States", European Social Housing Observatory Publications, Brussels, 2007.

[2]. OECD – "Social housing: A key part of past and future housing policy", www.oecd.org/en/topics/society.html (ultima consultazione 27 gennaio 2026), 2020.

[3]. J. Kemeny, J. Kersloot, P. Thalmann – "Non-profit housing influencing, leading and dominating the unitary rental market: three case studies", Housing Studies, n. 6, pp. 855-872, 2005.

[4]. L. Ghekière – « Le développement du logement social dans l'Union Européenne. Quand l'intérêt général rencontre l'intérêt Communautaire », Cecodhas-USH-Dexia, Paris (FR): Dexia Editions, 2007.

[5]. A. Baratta, L. Calcagnini, F. Finucci, A. Magarò – "Innovative housing policy tools: impact indicators in the NRRP urban regeneration programmes", Vitruvio, International Journal of Architectural Technologies and Sustainability, n. 8(1), pp. 58-69, 2023.

[6]. A. Baratta – "Una nuova visione dell'abitare e degli spazi dell'abitare nel PNRR", Techné, Journal of Technology for Architecture and Environment, n. 24, pp. 15-20, 2022.

[7]. MISE – "Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale. Documenti per la consultazione pubblica", https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/STREPIN_2020_rev_25-11-2020.pdf (ultima consultazione 27 gennaio 2026), 2020.

[8]. MIMS – "Rapporto del Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare. Progetti e prime evidenze", <https://www.mit.gov.it/comunicazione/news/pnrr-raggiunti-gli-obiettivi-del-mims-per-il-primo-trimestre-2022> (ultima consultazione 27 gennaio 2026), 2022.



ARTICOLO 08

IL PROGETTO PNRR M1C1-75 BISE LA DIGITALIZZAZIONE DEL CICLO DI VITA DEI CONTRATTI PUBBLICI

Autori

Maria Giovanna Defilippis

Funzionaria amministrativo-giuridico-legale dell'Ufficio di coordinamento per i rapporti internazionali presso il Dipartimento per gli affari generali e la digitalizzazione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Il contributo illustra il progetto PNRR M1C1 75 bis, attuato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in collaborazione con ITACA, IFEL e Invitalia mediante una *governance* multilivello, che ha portato alla realizzazione dell'HUB Contratti Pubblici, piattaforma digitale integrata a supporto delle stazioni appaltanti.

Il sistema combina assistenza tecnico giuridica, strumenti di intelligenza artificiale e percorsi di formazione, favorendo la digitalizzazione dell'intero ciclo di vita dei contratti. Particolare attenzione è dedicata al Servizio Supporto Giuridico, a DigitApp e alla *chatbot* AI4RUP che, grazie a modelli di IA specializzati, offrono un'agevole consultazione semantica di orientamenti giurisprudenziali e strumenti operativi per RUP e amministrazioni.

Il progetto promuove la collaborazione istituzionale, l'omogeneizzazione delle pratiche amministrative e lo sviluppo di competenze digitali anche mediante la creazione di una piattaforma sussidiaria per l'esecuzione, in fase di sperimentazione, e la Bussola del RUP. I primi risultati evidenziano l'utilità e il potenziale impatto positivo sul *procurement* pubblico in termini di efficienza, trasparenza e qualità della spesa.

Il progetto PNRR M1C1-75 bis: architettura del sistema e partenariato istituzionale

Il progetto PNRR M1C1-75 bis, con una dotazione finanziaria complessiva di 8.978.483,60 euro, ha consentito la realizzazione del portale HUB Contratti Pubblici (<https://serviziocontrattipubblici.it/it>), in funzione da dicembre 2024, che si articola in un sistema integrato di supporto tecnico-giuridico, strumenti di digitalizzazione e sperimentazione di agenti di intelligenza artificiale, nonché attività di *capacity building*.

La *governance* progettuale si fonda su un modello di partenariato pubblico-pubblico che valorizza le competenze specialistiche di diversi soggetti istituzionali: ITACA, associazione delle Regioni e delle Province autonome, IFEL, ente strumentale di ANCI, e Invitalia. Tale *governance* multilivello ha consentito di mettere a sistema risorse, conoscenze e capacità operative distribuite su tutto il territorio nazionale.

Il Supporto Giuridico: un unicum nel panorama europeo alla base degli strumenti di intelligenza artificiale (DigitApp e AI4RUP)

Nell'HUB Contratti Pubblici è disponibile il Servizio Supporto Giuridico (<https://serviziocontrattipubblici.it/it/supporto/supporto-giuridico/>), attivo dal 2001 e realizzato dal MIT con ITACA e la Conferenza delle Regioni.

Il servizio, disciplinato dall'art. 223, comma 10, del D.Lgs. 36/2023, si configura come sistema pubblico e gratuito di assistenza tecnico-giuridica attraverso il quale le stazioni appaltanti possono porre quesiti in materia di contratti pubblici, che vengono riscontrati da esperti, i quali provvedono altresì alla selezione dei pareri maggiormente rilevanti e quindi idonei per la pubblicazione nell'archivio consultabile *online*. L'organismo che si occupa dell'elaborazione dei pareri di risposta è l'Unità Operativa

di Coordinamento (UOC), composta da rappresentanti del MIT, delle Regioni, delle Province autonome e da esperti di elevata qualificazione in materia di contratti pubblici.

I quesiti delle stazioni appaltanti sono preliminarmente esaminati da team di esperti e poi valutati dall'UOC in riunioni periodiche, prima della pubblicazione *online*.

L'autorevolezza dei pareri si basa sia sulla competenza degli esperti sia sulla natura collaborativa del processo decisionale, che coinvolge rappresentanti di diversi livelli amministrativi. Sebbene i pareri siano consultivi, hanno un importante valore orientativo grazie alla trasparenza e al prestigio dell'organismo che li rilascia.

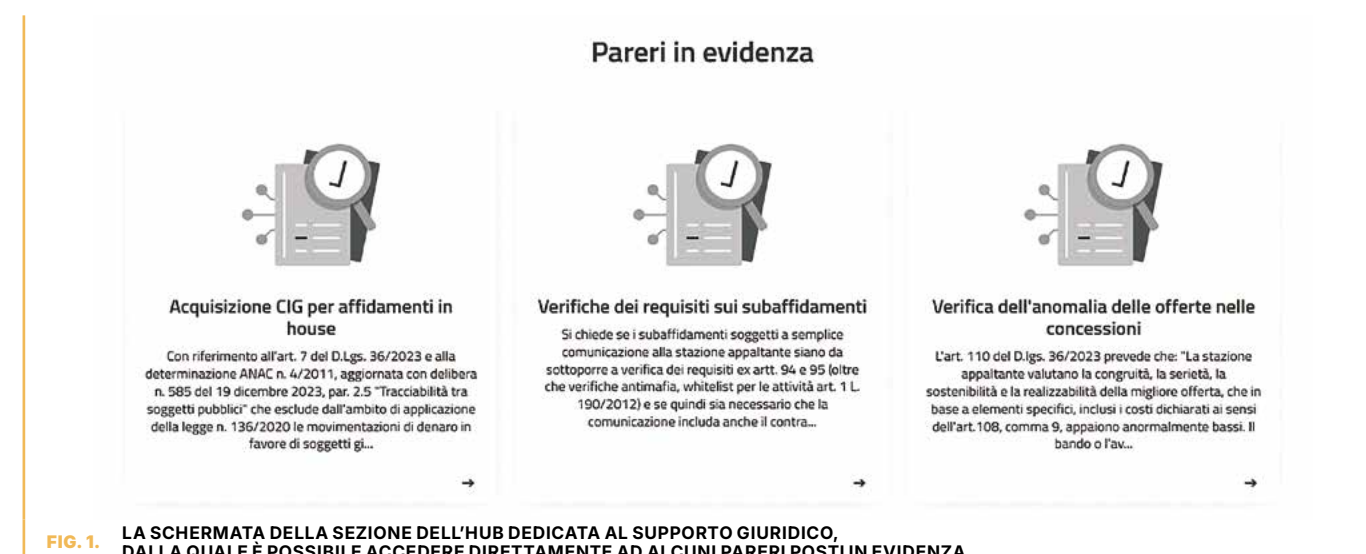


FIG. 1. LA SCHERMATA DELLA SEZIONE DELL'HUB DEDICATA AL SUPPORTO GIURIDICO, DALLA QUALE È POSSIBILE ACCEDERE DIRETTAMENTE AD ALCUNI PARERI POSTI IN EVIDENZA

L'efficacia operativa del servizio si manifesta altresì nella tempestività delle risposte e nella capacità di far fronte a volumi significativi di richieste. Nel corso degli anni, il Supporto Giuridico ha trattato decine di migliaia di quesiti, costruendo un patrimonio documentale di eccezionale rilevanza per la prassi amministrativa italiana in materia di contratti pubblici. Tale *corpus* di pareri, costantemente aggiornato e indicizzato, costituisce di fatto una fonte di settore che orienta le decisioni delle stazioni appaltanti e contribuisce all'uniformità interpretativa della normativa, obiettivo esplicitamente perseguito dal servizio fin dalla sua istituzione.

È proprio questo ricco patrimonio di conoscenza specialistica a costituire il fondamento sostanziale di altri due strumenti fruibili sull'HUB: DigitApp e AI4RUP.

La piattaforma DigitApp (<https://digitapp.serviziopubblici.org/>) rappresenta l'evoluzione digitale e potenziata del sistema di supporto giuridico, consentendo la consultazione del Codice dei contratti pubblici digitale annotato, integrato con i pareri del Supporto Giuridico, la giurisprudenza amministrativa e le Linee Guida ANAC. L'utilizzo di tecnologie di intelligenza artificiale generativa e non generativa consente funzionalità di ricerca semantica, classificazione automatica dei documenti, generazione di mappe mentali e *flashcards* per l'apprendimento, configurando un ambiente di lavoro che trascende la mera consultazione documentale per offrire strumenti di supporto cognitivo alla comprensione e all'applicazione della normativa.

Particolarmente significativa è la funzionalità di *document composition*, che mette a disposizione dei RUP *format* documentali standardizzati elaborati sulla base dei pareri e delle *best practices* emerse dall'attività del Supporto Giuridico, contribuendo all'omogeneizzazione delle pratiche amministrative e alla riduzione degli errori procedurali. Inoltre, dalla consultazione di DigitApp è possibile accedere ai correlati contenuti formativi multimediali (illustrati nel successivo paragrafo 4), offrendo un apprendimento organizzativo che coniuga supporto operativo e sviluppo delle competenze.

La *chatbot* AI4RUP, presentata nel luglio 2024 e attualmente in fase di sperimentazione con circa 500 utenti, rappresenta l'elemento tecnologicamente più avanzato della piattaforma. Il modello di intelligenza artificiale si avvale di una *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) verticale, specificatamente addestrata in materia di contratti pubblici, alimentata dal *corpus* dei pareri del Supporto Giuridico, dalla giurisprudenza della giustizia amministrativa e dalla documentazione ANAC. Anziché ricorrere a modelli generalisti di *large language model*, la scelta di implementare una RAG *domain-specific*

risponde a precise esigenze di accuratezza, affidabilità e conformità normativa che costituiscono requisiti essenziali per applicazioni destinate a supportare decisioni amministrative con rilevanza giuridica ¹.

Il sistema non sostituisce il giudizio professionale del RUP ma lo supporta fornendo rapidamente accesso a informazioni pertinenti, orientamenti giurisprudenziali e soluzioni operative già validate dalla prassi amministrativa, consentendo così decisioni più informate e consapevoli in tempi significativamente ridotti rispetto alle modalità tradizionali di ricerca documentale.

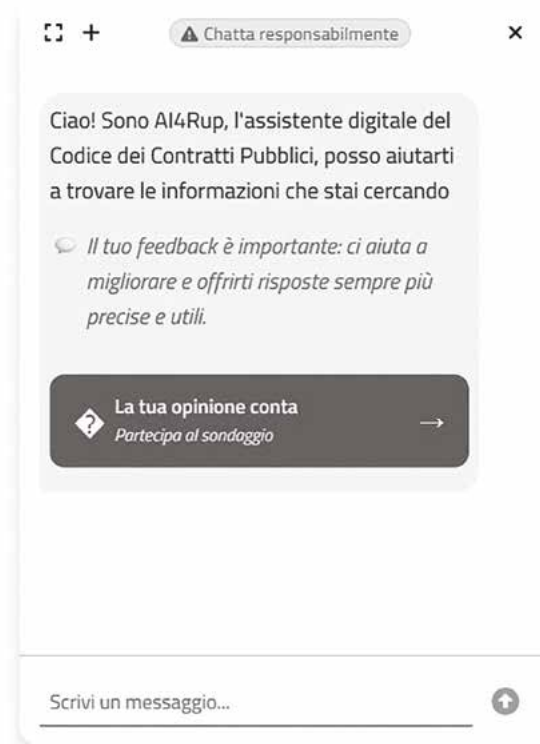


FIG. 2. L'INTERFACCIA DELLA CHAT CON AI4RUP

L'unicità del modello nel panorama europeo risiede proprio nella sinergia tra robustezza istituzionale del Supporto Giuridico e innovazione tecnologica dell'intelligenza artificiale. Il protocollo d'intesa sottoscritto il 9 settembre 2025 tra il MIT, la Giustizia Amministrativa e ITACA – primo nel suo genere in Italia – consente infatti lo scambio sistematico di dati giurisprudenziali che arricchiscono ulteriormente la base conoscitiva del sistema. Analogamente, la collaborazione strutturata con ANAC assicura l'integrazione tempestiva di pareri, delibere e documenti di *soft regulation* che

costituiscono riferimenti essenziali per l'attività delle stazioni appaltanti. Tale modello di cooperazione interistituzionale configura un ecosistema informativo integrato che non trova riscontri in altri ordinamenti europei, dove i sistemi di supporto alle stazioni appaltanti risultano tipicamente frammentati, privi di meccanismi di asseverazione collegiale o limitati a banche dati documentali prive di funzionalità di intelligenza artificiale avanzata.

Una prima analisi quantitativa del progetto DigitApp, effettuata tramite questionario nel gennaio 2026, ha evidenziato un'ampia percezione di utilità tra gli utenti: il 96,3% ritiene lo strumento utile e il 51,3% lo consulta almeno settimanalmente ². La *chatbot* AI4RUP mostra un crescente coinvolgimento, con il 35% dei rispondenti attivi nella sperimentazione e il 28,8% interessati a partecipare.

Sebbene i dati siano preliminari, emerge un significativo potenziale operativo per il supporto giurisprudenziale e interpretativo nella pratica quotidiana delle stazioni appaltanti. È prevista una valutazione più approfondita a fine sperimentazione, che analizzerà anche l'accuratezza delle risposte e l'impatto su efficienza e qualità della spesa pubblica.

INDICATORE	VALORE (%)	DESCRIZIONE
Percezione di utilità	96,3	Utenti che ritengono DigitApp utile
Consultazione settimanale	51,3	Utenti che utilizzano DigitApp almeno una volta a settimana
Coinvolgimento AI4RUP	35	Utenti attivi nella sperimentazione della chatbot AI4RUP
Interesse futuro AI4RUP	28,8	Utenti interessati a partecipare alla sperimentazione AI4RUP

FIG. 3. I RISULTATI DELL'ANALISI QUANTITATIVA DEL PROGETTO DIGITAPP, EFFETTUATA TRAMITE QUESTIONARIO AGLI UTENTI ABILITATI, NEL GENNAIO 2026

La piattaforma sussidiaria per l'esecuzione: colmare il vuoto ed offrire strumenti utili alle SA e centrali di committenza

Uno degli elementi di maggiore criticità emersi nell'applicazione del nuovo Codice riguarda la gestione digitale della fase di esecuzione dei contratti pubblici. Mentre le piattaforme di approvvigionamento digitale certificate hanno progressivamente coperto le fasi di programmazione, progettazione e affidamento, la fase esecutiva ha manifestato significative carenze infrastrutturali che hanno esposto le stazioni appaltanti al rischio di inadempimento degli obblighi di digitalizzazione e, conseguentemente, al mancato mantenimento dei requisiti di qualificazione.

In risposta a tale criticità, il progetto in parola ha previsto la realizzazione di una piattaforma sussidiaria per la

fase dell'esecuzione, accessibile attraverso una sezione dedicata del portale e conforme alle specifiche tecniche AGID. L'obiettivo è fornire alle stazioni appaltanti, a prescindere dalla piattaforma *e-procurement* utilizzata per l'affidamento, uno strumento che consenta il completamento digitale dell'intero ciclo di vita del contratto, dalla stipula al collaudo, integrando le funzionalità di comunicazione verso la BDNCP richieste dalla normativa.

La piattaforma per l'esecuzione (<https://serviziopubblici.it/it/accesso-amministrazioni/piattaforma-sussidiaria-per-l-esecuzione/>) è attualmente in fase di sperimentazione e mira a coinvolgere almeno 500 stazioni appaltanti entro il 30 giugno 2026.

L'approccio integrato alla capacity building: dall'informazione asincrona all'apprendimento organizzativo

Il progetto PNRR M1C1-75bis non si esaurisce nella predisposizione di strumenti digitali, ma integra una componente strategica di *capacity building* destinata

a rafforzare le competenze delle stazioni appaltanti in un contesto di profonda trasformazione normativa e tecnologica.

1. Sul modello Retrieval-Augmented Generation (RAG) e le sue applicazioni in contesti domain-specific, cfr. P. LEWIS et al., "Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-intensive NLP Tasks", in *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2020.

2. Dati estratti dal questionario "DigitApp: Misura l'Utilizzo e l'Utilità - La Tua Opinione Conta", risposte al 28 gennaio 2025 (80 rispondenti totali). Si tratta di una prima rilevazione in fase sperimentale.

Tale dimensione risponde a una delle esigenze più pressanti emerse dall'Osservatorio RUP istituito nell'ambito del Piano Nazionale Formazione Appalti: la necessità di aggiornamento costante e accessibile delle competenze professionali in materia di contratti pubblici ³.

Il modello di intervento adottato si fonda sul concetto di "ambiente digitale integrato di apprendimento", accessibile dalla piattaforma HUB Contratti Pubblici, che non costituisce un mero *repository* di materiali, bensì un ecosistema informativo che valorizza la complementarità tra modalità sincrone e asincrone di fruizione dei contenuti, integrando informazione specialistica e confronto tra pari.

L'articolazione dell'offerta informativa risponde a una logica di differenziazione funzionale che tiene conto della eterogeneità della platea dei destinatari. I *webinar* tematici, progettati con il supporto di coordinatori scientifici ed esperti di alto profilo istituzionale e professionale, offrono momenti di approfondimento specialistico su nodi critici della riforma:

- la digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti pubblici e l'integrazione con le piattaforme certificate e la Banca Dati Nazionale dei Contratti Pubblici;
- il partenariato pubblico-privato nelle sue diverse configurazioni settoriali;
- il *Building Information Modeling* (BIM) come metodologia di gestione informativa digitale;
- gli obblighi di trasparenza e anticorruzione nel nuovo assetto normativo.

La scelta di rendere disponibili tali contenuti anche in modalità asincrona risponde all'esigenza di massimizzare la fruibilità da parte di operatori che difficilmente possono partecipare a sessioni rigidamente calendarizzate.

Parallelamente all'offerta di *webinar*, il progetto prevede la realizzazione di *Massive Open Online Courses* (MOOC), che supportano le amministrazioni nell'applicazione operativa delle nuove regole, e video *tutorial*, che svolgono una funzione orientativa su procedure, strumenti e adempimenti specifici, configurandosi come supporto operativo *just-in-time*.

Elemento qualificante dell'architettura progettuale è costituito dalle *community* tematiche *online*, spazi digitali concepiti non come meri forum di discussione ma come ambienti strutturati di confronto tra pari facilitati da esperti. La letteratura internazionale sulle *communities of practice* evidenzia come tali configurazioni organizzative favoriscano processi di apprendimento informale particolarmente efficaci nel contesto del lavoro pubblico, dove la conoscenza rilevante è spesso di natura tacita e incorporata nelle prassi operative piuttosto che codificata in manuali o disposizioni formali. Le *community* realizzate nell'ambito del progetto integrano strumenti strutturati quali *digest* di aggiornamento normativo, *library* selezionate di documenti rilevanti e toolkit operativi, configurando un modello ibrido che coniuga supporto informativo *top-down* e condivisione *peer-to-peer* di esperienze e soluzioni procedurali.

Un canale innovativo di diffusione dei contenuti è rappresentato dal podcast "RUP on Air", che valorizza modalità di fruizione particolarmente adatte al contesto lavorativo contemporaneo caratterizzato da elevata frammentazione del tempo e molteplicità di impegni. Gli episodi, resi accessibili attraverso la piattaforma HUB Contratti Pubblici e le principali piattaforme di distribuzione podcast, affrontano in modalità discorsiva e accessibile i temi centrali del progetto, dando voce a rappresentanti istituzionali, esperti accademici e professionisti del settore.

Bussola del RUP: l'esperienza di Invitalia a servizio della pratica e nell'ottica del value for money del public procurement

Nell'ambito del progetto PNRR M1C1-75 bis, Invitalia cura la realizzazione della "Bussola del RUP" (<https://serviziopubblici.it/it/supporto/bussola-del-rup/>), strumento di supporto tecnico-operativo e *repository* di *best practices* per il ciclo di vita degli appalti, che si affianca e integra DigitApp e la piattaforma per l'esecuzione, completando l'ecosistema digitale a disposizione delle stazioni appaltanti.

La Bussola del RUP costituisce la guida procedurale concepita per orientare, "passo-passo", i RUP e le stazioni appaltanti nelle singole attività contemplate dal Codice dei contratti pubblici, con particolare riferimento alle fasi di programmazione, affidamento ed esecuzione.

Per ogni fase del ciclo di vita dei contratti pubblici, la Bussola del RUP:

- organizza i singoli *task* posti di volta in volta in capo al RUP, all'esecutore, al D.L. o alla stazione appaltante per la programmazione, indizione e gestione della gara, esecuzione del contratto;
- descrive chiaramente le attività e gli adempimenti previsti, nel rispetto delle previsioni delle vigenti disposizioni del Codice dei contratti pubblici, in coerenza con le altre normative in materia, ivi comprese le schede dell'ANAC per gli adempimenti sulla BDNCP.

L'architettura della Bussola del RUP si fonda su una metodologia di *process mapping* che ha scomposto il ciclo di vita del contratto pubblico in fasi, sottofasi e singole attività. Per ciascuna sottofase viene fornita una descrizione dettagliata delle attività da compiere, i riferimenti normativi specifici, i documenti necessari, le tempistiche previste e, elemento di particolare utilità pratica, suggerimenti operativi derivanti dall'esperienza di Invitalia quale Centrale di Committenza qualificata di diritto che gestisce annualmente procedure complesse e di rilevante importo di *procurement* pubblico.

I suggerimenti operativi, le indicazioni sulle criticità più frequenti e le soluzioni procedurali proposte traggono origine da un patrimonio di casi reali gestiti con successo (si pensi agli EXPO di Dubai e Osaka), che viene messo a disposizione dell'intera platea delle stazioni appaltanti.

Tale strumento trasforma la complessità normativa in *workflow* operativi chiari e sequenziali, riducendo significativamente il rischio di omissioni procedurali o errori nell'interpretazione degli adempimenti richiesti.

La Bussola del RUP è stata progressivamente arricchita con nuove sezioni funzionali. Inizialmente focalizzata sulla fase di affidamento con ben 15 tipologie diverse di procedure di gara mappate, nell'agosto 2025 ha integrato una sezione dedicata alla programmazione che fornisce contenuti mirati sulla elaborazione e approvazione del Programma Triennale dei Lavori Pubblici (P.T.LL.PP.) e sul Programma Triennale degli Acquisti di Beni e Servizi (P.T.A.B.S.), con particolare attenzione agli adempimenti previsti in questa fase cruciale. È stata introdotta anche una sezione dedicata all'analisi delle interazioni PAD/ACDat.

Questa espansione progressiva, che si completerà a breve con la sezione dedicata alla fase della esecuzione degli appalti di lavori, testimonia un approccio incrementale allo sviluppo dello strumento, che viene arricchito sulla base dei *feedback* degli utilizzatori e delle priorità operative emergenti.



FIG. 4. LA SEZIONE DELL'HUB DEDICATA AGLI APPROFONDIMENTI SUL BIM, DALLA QUALE SONO FRUIBILI DIECI PODCAST TEMATICI DI RUP ON AIR

MENÙ SEZIONE

Fase 1 - Predisposizione e pubblicazione della procedura	▼
Fase 2 - Gara - Presentazione offerte	▼
Fase 3 - Gara - Valutazione offerte	▼
Fase 4 - Aggiudicazione	▼
Fase 5 - Post aggiudicazione	▼

FIG. 5. LE VOCI CONSULTABILI ALL'INTERNO DELLA SEZIONE DELLA BUSSOLA DEL RUP DEDICATA ALLA PROCEDURA APERTA OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA (OEPV)

È altresì in corso di implementazione la sezione denominata "Documentazione" nella quale, per il *workflow* di esecuzione, saranno resi disponibili *format* e modelli utili ai RUP quale riferimento per l'esemplificazione dei contenuti minimi richiesti previsti per la efficiente *governance* del processo. La finalità operativa è quella di mettere a disposizione delle

³ Cfr. Osservatorio RUP, "Criticità e fabbisogni formativi nell'ambito dell'Osservatorio Nazionale RUP", istituito nell'ambito del Piano Nazionale Formazione Appalti - PNRR Academy da MIT, IFEL, SNA, ITACA, in collaborazione con ANAC, CONSIPI e la Rete degli Osservatori regionali. L'indagine condotta su circa 6.500 RUP evidenzia come la digitalizzazione e l'aggiornamento continuo delle competenze rappresentino le criticità più rilevanti percepite dagli operatori nell'applicazione del nuovo Codice.



Una governance multilivello che mette a sistema risorse, conoscenze e capacità operative su tutto il territorio nazionale

stazioni appaltanti *template* di atti già strutturati secondo le disposizioni del Codice e delle norme vigenti, riducendo l'*effort* e contribuendo all'uniformazione delle pratiche

amministrative, anche nell'ottica del *value for money* al fine di ottimizzare qualità, costi, tempi e impatti dell'intero ciclo di vita dei contratti pubblici.

Conclusioni e prospettive: verso un procurement pubblico intelligente

I primi risultati in merito all'utilizzo della piattaforma da parte dei professionisti in materia di appalti pubblici, pur richiedendo approfondimenti valutativi più estesi, indicano un apprezzamento significativo da parte degli utenti e una concreta utilità operativa degli strumenti realizzati nonché di quelli in corso di sperimentazione.

Sotto il profilo economico, l'investimento effettuato appare proporzionato rispetto ai potenziali benefici derivanti dall'efficientamento dei processi di *procurement*, considerando sia i risparmi diretti conseguibili attraverso la riduzione dei tempi e degli errori procedurali, sia gli effetti indiretti sulla qualità della spesa pubblica e sull'attuazione tempestiva degli investimenti previsti dal PNRR. Il modello di piattaforma pubblica gratuita, accessibile a tutte le stazioni appaltanti senza barriere economiche, configura un'architettura redistributiva che favorisce l'equità nell'accesso all'innovazione tecnologica e contrasta fenomeni di *digital divide* amministrativo.

Le prospettive di sviluppo futuro appaiono significative. Il progetto costituisce un primo passo nell'applicazione sistematica dell'intelligenza artificiale al ciclo di vita dei contratti pubblici, ma le potenzialità sono ben più ampie.

L'estensione delle funzionalità di IA alla fase di esecuzione, con strumenti predittivi per il monitoraggio dell'avanzamento dei lavori e l'individuazione tempestiva di criticità, l'integrazione con i sistemi BIM per una gestione informativa integrata delle costruzioni, lo sviluppo di modelli di *machine learning* per l'analisi dei dati storici e la formulazione di *benchmark* di *performance*, rappresentano evoluzioni possibili e auspicabili del sistema.

La *chatbot* AI4RUP mira ad evolversi in uno strumento avanzato di assistenza decisionale, andando oltre la semplice ricerca di informazioni e offrendo supporto a ragionamenti complessi, simulazioni e suggerimenti ottimali secondo norme e obiettivi. Per questo sono necessari investimenti costanti nell'addestramento dei modelli, nell'ampliamento delle basi documentali e nella verifica degli *output* con esperti, così da garantire affidabilità e conformità. Le attività future dovranno valutare l'impatto tramite metodologie rigorose, analizzando tempi di gestione, qualità degli atti, tasso di contenzioso e soddisfazione degli utenti. Questa valutazione, ora in fase di progettazione, sarà fondamentale per guidare lo sviluppo del sistema e la sua possibile estensione ad altri settori amministrativi.

Ringraziamenti

L'autrice desidera ringraziare ITACA, IFEL e Invitalia per il contributo.



ARTICOLO 09

IL TRAFORO FERROVIARIO DEL FREJUS, EPOPEA DEL GENIO CIVILE ITALIANO

Autori

Pasquale Cialdini

Segretario dell'Associazione del Genio Civile e già Capo dell'Ispettorato Generale per la circolazione e la sicurezza stradale e Direttore Generale per la vigilanza e la sicurezza delle infrastrutture

Nel primo numero della nuova edizione del Giornale del Genio Civile non può mancare il ricordo del traforo del Frejus, primo traforo delle Alpi e una delle opere più significative dell'Ottocento, frutto dell'ingegno e del lavoro degli italiani. Progettato e diretto da ingegneri del Genio Civile e costruito da operai dello stesso Corpo tra il 1857 e il 1870, il traforo nacque negli anni delle guerre di Indipendenza per la formazione dello Stato unitario.

Fin dal suo primo numero del 1863, il Giornale del Genio Civile descrisse con precisione i lavori di costruzione; la Gazzetta Piemontese ne raccontò l'inaugurazione nel settembre 1871, definendolo «una splendida vittoria dell'intelligenza umana sulle cieche forze della natura». La perforazione di 12.233 m, la più lunga al mondo all'epoca, comportò condizioni di lavoro durissime e pericolose per operai e direttori, isolati all'interno della montagna.

Assunse quindi particolare valore l'iniziativa di erigere un monumento in memoria dei progettisti e dei direttori dei lavori: promossa dal tipografo Ubaldo Cassone, fu sostenuta dalle Società Operaie e dal Comune di Torino e culminò con l'inaugurazione del monumento il 26 ottobre 1879, alla presenza del re Umberto I.

Il viaggio nell'Ottocento

È un'impresa ardua anche riuscire a raccogliere in poche pagine tutte quelle nozioni che sono necessarie per dare ai lettori un'idea adeguata su un'opera che costituisce anche un caposaldo importante della storia del Ministero dei Lavori Pubblici: una storia nobile, da ricordare con orgoglio.

Questo articolo, come gli altri che il sottoscritto ha pubblicato negli anni passati, è stato ispirato dalla lettura delle relazioni della direzione tecnica del traforo contenute nei vari numeri del "Giornale del Genio Civile" e di altri testi, custoditi nella biblioteca "Umberto e Bruno Bucci" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che descrivono la progettazione e la realizzazione dell'opera e che certamente ancora oggi provocano forti emozioni nei lettori. Per comprendere l'importanza del traforo è bene ricordare

come fosse difficile viaggiare nell'Ottocento e, soprattutto, quanto fosse complicato il percorso per scavalcare le Alpi e congiungere il Piemonte con la Savoia che, all'epoca, appartenevano entrambe al Regno di Sardegna.

Nella bella stagione (luglio e agosto) si impiegavano 35 ore da Torino a Parigi e, di queste, non meno di sei per superare i 2.000 m del valico del Moncenisio posto tra i comuni di Novalesa ¹ (Piemonte) a Lanslebourg ² (Savoia).

Nel resto dell'anno solo per percorrere la distanza tra i due comuni si impiegava molto più tempo – anche più di 20 ore – e da ottobre a marzo a causa della neve era necessario fermarsi nelle casette rifugio costruite ai margini della strada per trasbordare dalle carrozze alle slitte.

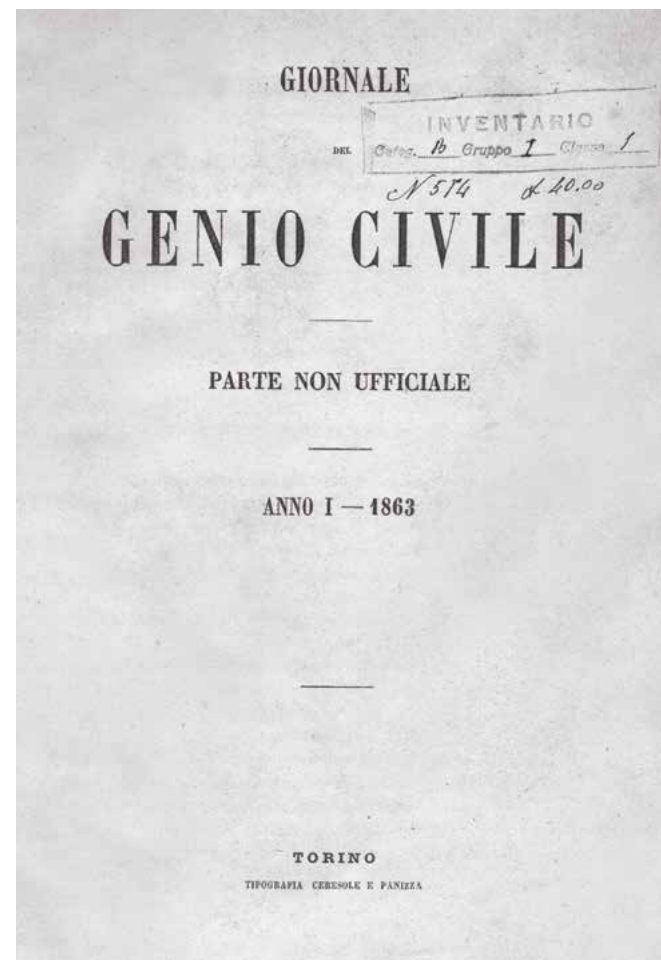


FIG. 1. LA COPERTINA DEL "GIORNALE DEL GENIO CIVILE" DEL 1863



FIG. 2. LA STATUA DEL GENIO ALATO NEL MONUMENTO DEL FREJUS

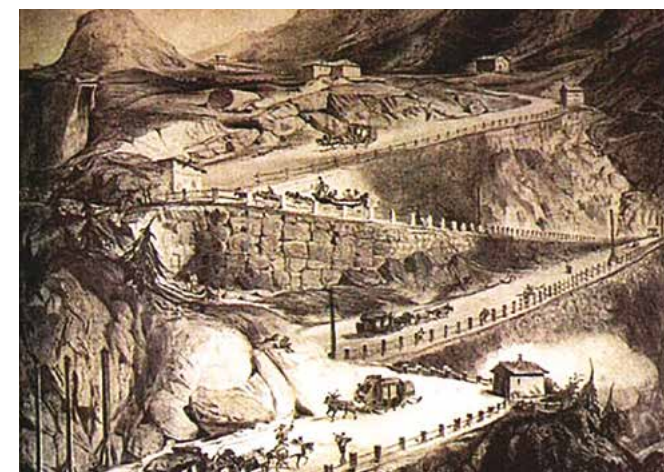


FIG. 3. LA STRADA NAPOLEONICA DEL MONCENISIO. UN'INCISIONE DI ANONIMO DEL 1840

1. Il comune di Novalesa è situato a 870 m s.l.m.. 2. Il comune di Lanslebourg è situato a 1.400 m s.l.m..

Il sogno di Medail

Giuseppe Francesco Medail è considerato l'ideatore del traforo del Frejus. Nativo di Bardonecchia, dove era Commissario di dogana, conosceva bene i siti e le vie battute dagli alpigiani nei loro commerci così come le difficoltà dei collegamenti ordinari, attraverso il Moncenisio, tra la Savoia e il Piemonte. Nel 1839, quando in tutta la penisola italiana vi era solo il piccolo tratto di ferrovia da Napoli a Portici, inviò al Governo piemontese una relazione in cui proponeva di realizzare un traforo ferroviario con imbocchi a Bardonecchia e a Modane.

Nel maggio del 1840 inviò una seconda relazione corredata anche da un'accurata indagine geologica. Alle due relazioni non fu data alcuna risposta ma si ha notizia che nel Congresso degli scienziati italiani, che si tenne a Torino

nel settembre 1840, si discusse anche della sua relazione. Nel giugno 1841 inviò direttamente al re Carlo Alberto una terza relazione che esordiva con queste parole:

«Tutti gli spiriti illuminati sanno che facili e pronte vie di comunicazione sono la base essenziale della prosperità delle nazioni...» e così concludeva: «Il traforo delle Alpi renderà in termini di vitalità e attività e farà del porto di Genova il più importante dell'Europa meridionale. Nessun altro sovrano avrà dotato il suo regno di un'opera così grande e così utile». Il documento era corredato anche da rilievi topografici fatti eseguire dall'ingegner Ignazio Porro.

Medail morì a Susa nel 1844 mentre era in viaggio per essere ricevuto dal re a Torino.

Lo sviluppo della rete ferroviaria

Nella struttura tabellare (Fig. 4) sono riportate le date più significative dello sviluppo della rete ferroviaria nel mondo e nella penisola italiana.

Lo sviluppo della rete ferroviaria nel Regno di Sardegna fu sostenuto principalmente da Camillo Cavour ³ anche prima di ricoprire incarichi politici.

Infatti, già nel 1846 Cavour pubblicò un articolo su "Revue Novelle" in cui mise in evidenza il ruolo fondamentale che le ferrovie rappresentavano nello sviluppo del Paese.

Nello stesso anno, il Ministero dei Lavori Pubblici del Regno di Sardegna inviò un gruppo di giovani ingegneri del Genio Civile e alcuni operai a specializzarsi sia in Belgio nella realizzazione degli scavi per la costruzione di gallerie utilizzate per le miniere sia in Inghilterra per seguire la costruzione di strade ferrate e delle locomotive.

Tra questi giovani ingegneri c'erano Sommeiller e Grandis che poi si occuperanno del Frejus ⁴.

Nel 1847 il Governo piemontese avviò la costruzione della ferrovia Torino-Moncalieri e poi realizzò, in soli dieci anni, una rete di 900 km comprendente le importanti tratte ferroviarie di Torino-Vercelli-Novara, Torino-Asti-Alessandria-Genova e Torino-Cuneo. Si notano anche i collegamenti con il futuro traforo del Frejus di Torino-Susa e Chambéry-Saint Jean de Maurienne.

In tutti gli altri Stati situati nella penisola italiana le tratte ferroviarie non superavano complessivamente i 700 km.

RETE FERROVIARIA NEL MONDO	
ANNO	TRATTA
1825	Stockton-Darlington (Scozia)
1830	Liverpool-Manchester (Inghilterra)
1830	Charleston-Hamburg (Stati Uniti)
1832	Saint Etienne-Lione (Francia)
1834	Dublino-Kingstown (Irlanda)
1835	Bruxelles-Malines (Belgio)
1835	Norimberga-Furth (Baviera)
1836	La Prairie-Saint John (Canada)
1837	Pietroburgo-Carskoe Selo (Russia)
1838	Vienna-Florsdorf (Austria)
1838	Berlino-Potsdam (Prussia)
RETE FERROVIARIA NELLA PENISOLA ITALIANA	
1839	Napoli-Portici (7,6 km)
1840	Milano-Monza (12,8 km)
1842	Padova-Mestre (28,6 km)
1844	Livorno-Pisa (18,2 km)
1848	Torino-Moncalieri (8,0 km)
1857	Roma-Frascati (20,4 km)

FIG. 4. LO SVILUPPO DELLA RETE FERROVIARIA



FIG. 5. LA RETE FERROVIARIA DEL REGNO DI SARDEGNA COSTRUITA TRA IL 1847 E IL 1857

3. Camillo Benso conte di Cavour avrebbe potuto fregiarsi del titolo di ingegnere perché aveva frequentato l'Accademia del Genio Militare e avrebbe potuto farsi riconoscere dal Politecnico di Torino gli esami sostenuti.

4. Da una lettera di Sommeiller alla sua famiglia: «Dedichiamo allo studio delle locomotive e delle gallerie quasi tutto il nostro tempo; abbiamo solo qualche ora libera che impieghiamo ripassando i principi della meccanica».

Il progetto del Traforo del Frejus di Henri Maus

Nel 1849 all'ingegnere belga Henri Maus ⁵ fu affidato l'incarico di progettare un traforo ferroviario per collegare il Piemonte con la Savoia: nel 1850 Maus consegnò il progetto che confermò le intuizioni di Medail con gli imbocchi a Bardonecchia e a Fourneaux (sobborgo di Modane). Il progetto fu sottoposto all'esame di una commissione ministeriale presieduta da Pietro Paleocapa ⁶.

Si riportano alcune frasi del rapporto di Paleocapa che aiutano a comprendere l'importanza del traforo: «Non è alcuno che non senta di quanto alta importanza sia per questo Regno il congiungere con la più facile e pronta comunicazione possibile la Savoia al Piemonte e alla

capitale Torino. Questa importanza è così grande, tanto nel rispetto dei reciproci vantaggi materiali, come nel rispetto politico, che il desiderio di ottenere lo scopo consiglierebbe a grandi sacrifici.

Ma se si considera che, valicate le Alpi, non resta alcun ostacolo grave a proseguire la via nel cuore della Francia ed a procurare così attraverso il Piemonte la comunicazione più pronta e sicura fra quel gran Stato e tutti gli altri Stati dell'Italia; il porto di Genova potrà così essere collegato con l'intero continente europeo. Siamo convinti che le conseguenze di questa impresa presentano una tale prospettiva di utilità e di crescente prosperità, da rendere ogni sforzo al paragone men grave».

Gli studi sul traforo continuano: il ruolo determinante di Sommeiller, Grandis e Grattoni

Mentre si realizzano le linee ferroviarie per accedere al traforo sia nel versante sud (Torino-Susa-Bardonecchia) che nel versante nord (Chambery-San Jean de Maurienne-Modane) continuano gli studi per risolvere i problemi, segnalati dalla commissione presieduta da Paleocapa, che riguardavano:

- i tempi di costruzione: l'avanzamento medio dei lavori con i metodi ordinari era di 50 cm al giorno, ovvero 180 m o al massimo 220 m all'anno da ciascun imbocco. Il tempo di lavorazione per una galleria di 12.350 m sarebbe risultato superiore a 30 anni;
- le condizioni di lavoro all'interno di un tunnel troppo lungo: i mezzi ordinari di ventilazione erano insufficienti a garantire le condizioni minime di sopravvivenza degli operai.

La soluzione di questi problemi fu affidata ai tre ingegneri del Genio Civile – Germano Sommeiller, Sebastiano Grandis e Severino Grattoni – che in quegli anni stavano lavorando alla progettazione e alla direzione dei lavori della ferrovia tra Alessandria e Genova dove utilizzarono le esperienze acquisite in Belgio e in Inghilterra. In particolare, furono molto importanti le seguenti sperimentazioni da loro effettuate nella galleria dei Giovi:

- l'utilizzo della caduta dell'acqua per la produzione di energia;
- il trasporto a grande distanza dell'energia prodotta e dell'aria compressa.

I risultati nella galleria dei Giovi furono entusiasmanti e nel 1854 ai tre ingegneri a Bardonecchia fu affidata la

sperimentazione per trasportare a distanza la quantità d'aria necessaria per la vivibilità degli operai (che una commissione di esperti aveva valutato in 74.000 m³ al giorno, ovvero 3.000 m³ all'ora).

Al termine della sperimentazione Grandis dimostrò che, sfruttando l'energia ricavata dal torrente Rochemolle, si potevano avere disponibili 4.000 m³ all'ora che consentivano di garantire la vivibilità anche a distanza di 6-7 km dall'imbocco e di trasportare energia sufficiente ad azionare le perforatrici.

Al termine di tutte le sperimentazioni fu completata la progettazione e fu determinato il costo totale dell'opera in 41,6 milioni di lire sabaude così ripartito:

- tronchi ferroviari (Susa-Bardonecchia e Modane-Fourneaux): 14,40 milioni;
- traforo: 20,60 milioni;
- armamento: 3,67 milioni;
- imprevisti (8%): 2,93 milioni.

A marzo 1857, il progetto era pronto e fu predisposta la legge di finanziamento poi portata alle Camere per l'approvazione. Il dibattito alla Camera fu molto acceso tra i favorevoli e i contrari.

Si riporta il decisivo intervento di Cavour del 27 giugno 1857: «Signori l'impresa che vi proponiamo è impresa gigantesca; la sua esecuzione dovrà però riuscire a gloria e vantaggio del Paese. Le grandi imprese non si compiono, le immense difficoltà non si vincono che ad una condizione, ed è che

coloro cui è dato di condurre queste opere a buon fine, abbiano una fede viva, assoluta nella loro riuscita. Se questa fede non esiste, non bisogna accingersi a grandi cose né in politica, né in industria. Io nutro ferma fiducia che voi coronerete la vostra opera con la più grande di

tutte le imprese moderne, deliberando il perforamento del Moncenisio». Dopo l'intervento di Cavour, la Camera approvò a larga maggioranza. Il 15 agosto 1857 il re Vittorio Emanuele II promulgò la Legge n. 2380 che autorizzava il Governo a realizzare il traforo.

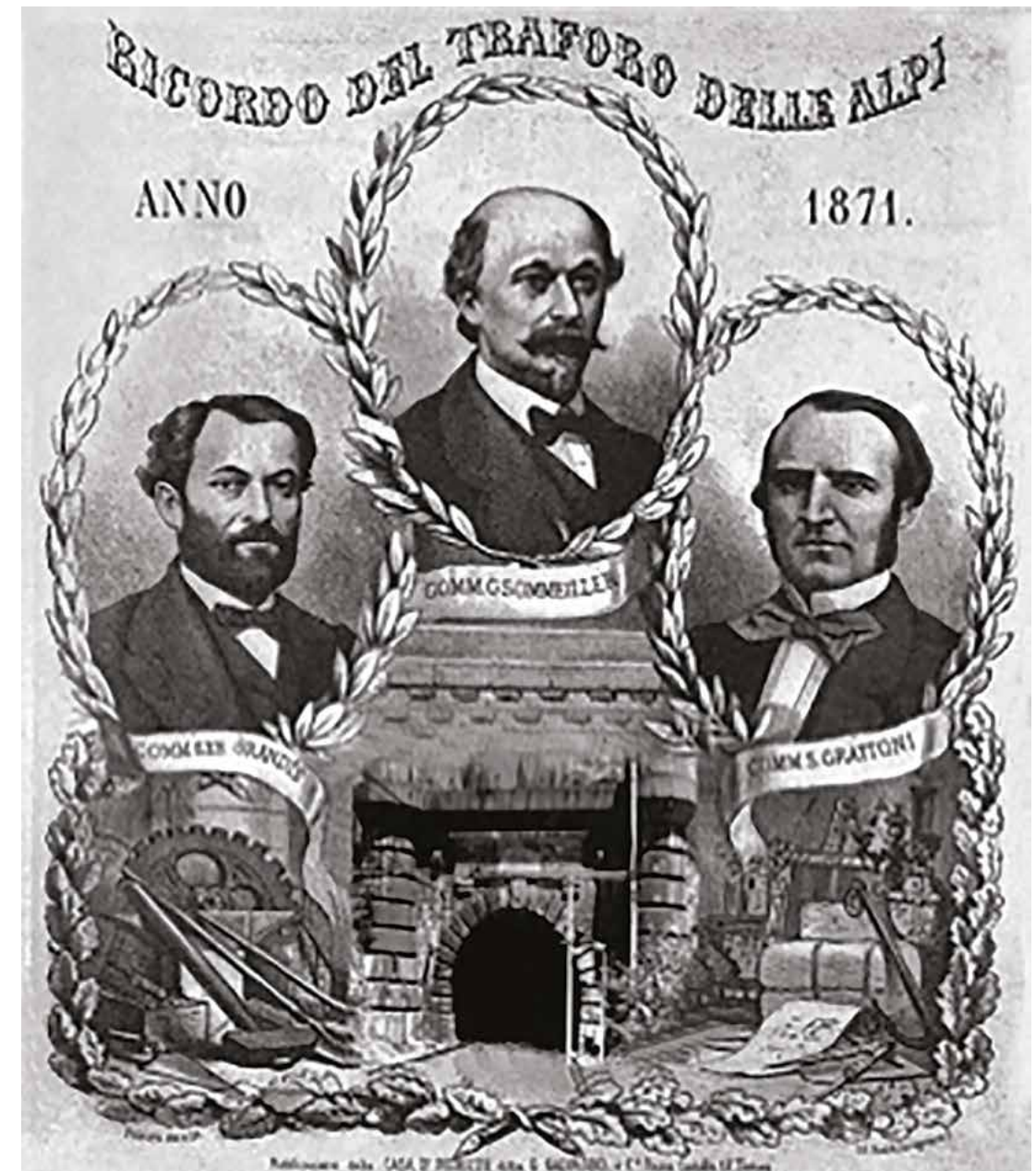


FIG. 6. I TRE INGEGNERI

⁵ Henri Maus fu chiamato a Torino per progettare la rete piemontese e fu nominato Ispettore onorario del Genio Civile. ⁶ Ispettore del Genio Civile poi Ministro dei Lavori Pubblici, il cui ricordo è ancora vivo presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici dove, vicino alla stanza del Presidente, è esposto un suo busto.

L'inizio dei lavori di scavo

Il 1° settembre 1857, solo 15 giorni dopo la promulgazione della legge, a Modane il re Vittorio Emanuele II diede il via ai lavori di scavo con una solenne cerimonia con la presenza anche del principe Napoleone (futuro imperatore Napoleone III). Il numero del 2 settembre 1857 del "Bollettino delle Strade ferrate dell'Industria e del Commercio" così dava l'annuncio: «Ieri lunedì 1 settembre a Modane S.M. il re ha dato inizio all'opera più gigantesca di questo secolo, il perforamento del Moncenisio». Il Bollettino poi descriveva la cerimonia e in particolare riferiva che, dopo la benedizione del vescovo di Maurienne, con l'aiuto dell'ing. Ranco il re Vittorio Emanuele diede fuoco a un gruppo di mine poste proprio dinanzi all'imbocco nord del traforo a Fourneaux (sobborgo di Modane) e, tra gli applausi, annunciò l'inizio dei lavori.

Una delle prime occupazioni della direzione tecnica fu quella di provvedere d'urgenza al riattamento delle vie di comunicazione e di costruire gli edifici necessari per ospitare nei pressi dei due imbocchi del traforo il maggior numero possibile di operai e impiegati. A Bardonecchia si riparò dapprima la strada per Oulx, si fortificarono i ponti e si costruì la strada di servizio lungo il torrente Rochemolle che si dovette anche deviare. Anche a Fourneaux si dovettero sistemare le strade di collegamento con Modane e con l'imbocco del traforo.

In mezzo a così fatte circostanze, per i primi tre anni operai, impiegati e ingegneri ebbero a soffrire disagi d'ogni specie. I lavori esterni poterono essere eseguiti solo nella buona stagione, per cui ci vollero tre anni per dotare i cantieri di tutte le necessarie installazioni: edifici per gli impianti di compressione, officine per le riparazioni, magazzini, baracche per lavorazioni e fabbricati per le abitazioni degli operai e per gli uffici. In seguito furono costruite anche infermerie, refettori e scuole per i figli degli operai e degli impiegati. Dovettero essere realizzati anche i canali per portare le acque del torrente Melezet (di lunghezza di circa 3 km) e in seguito anche del torrente Rochemolle (della portata di 300 l con caduta di 30 m) e un serbatoio di acqua di 400 m³ (lato Bardonecchia). Nell'altro imbocco (lato Fourneaux) fu realizzato un canale di 600 m per derivare le acque dell'Arc e del torrente Charmaix (della portata di 200 l con caduta di 70 m).

Altra attività di massima importanza fu il tracciamento dell'asse della galleria che doveva essere senza indugio intrapreso in modo da permettere di porre mano ai lavori di scavo dai due imbocchi. Già nell'autunno del 1857 le operazioni furono concluse e lo scavo poté essere eseguito con tutte le necessarie garanzie per non dover introdurre in seguito cambiamenti di sorta nel tracciato. Le operazioni di tracciamento furono condotte dagli ingegneri del Genio Civile

Borelli e Copello sotto la guida di Grandis. Le difficoltà per eseguire i rilievi topografici furono elevatissime non solo per l'asperità dei luoghi ma anche per le condizioni atmosferiche. Dalla relazione tecnica si rileva: «*La nebbia, la neve, il sole, il vento si succedono in quelle aspre regioni con rapida vicenda e rendono frequentemente impossibile qualunque operazione con gli strumenti. A ciò si aggiunge la necessità di ascese e discese giornaliere anche di 1.000 m di altezza per rocce e sentieri molto malagevoli e molte volte si doveva discendere senza aver potuto traguardare neanche un angolo.*»

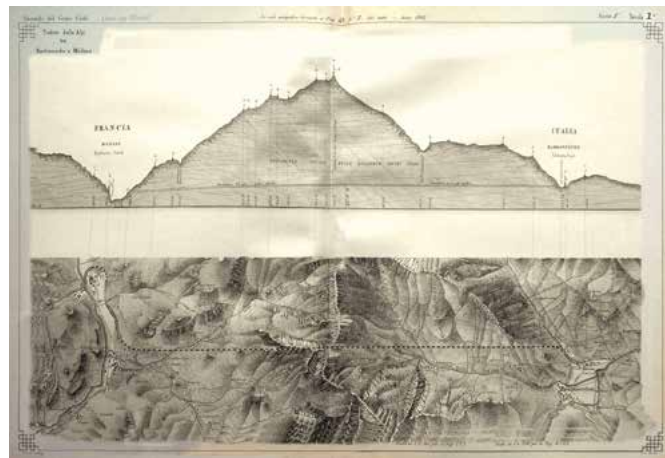


FIG. 7. IL TRACCIATO E IL PROFILO LONGITUDINALE DEL TRAFORO

Nonostante queste difficoltà la precisione fu elevatissima, specie se si considera che quando si incontrarono i due cantieri – il giorno di Natale del 1870 – dopo la caduta dell'ultimo diaframma si riscontrò uno scarto di allineamento di soli 40 cm in direzione e di soli 60 cm in altezza, dopo un avanzamento di più di 7.080 m dal lato sud e di 5.153 m dal lato nord.

La relazione della direzione tecnica, riportata nel "Giornale del Genio Civile", illustra come erano organizzati i lavori di scavo all'interno della montagna (Figure 7, 8, 9 e 10), di cui si riporta uno stralcio: «*A chi entra nella galleria e ne percorre la lunghezza fino al punto estremo dove lavorano le perforatrici, essa si mostra in tre ben distinte parti: la prima è la parte di già rivestita e completamente ultimata; segue la seconda nella quale hanno luogo i lavori d'ingrandimento; in questa tratta lavorano i minatori all'allargamento della sezione, i muratori all'innalzamento dei piedritti, i legnaiuoli all'erezione delle centine, ed altre squadre di muratori ai volti di rivestimento; oltrepassata questa tratta, si entra nella galleria preparatoria (detta galleria di avanzamento), scavata con l'aria compressa e con le perforatrici.*»

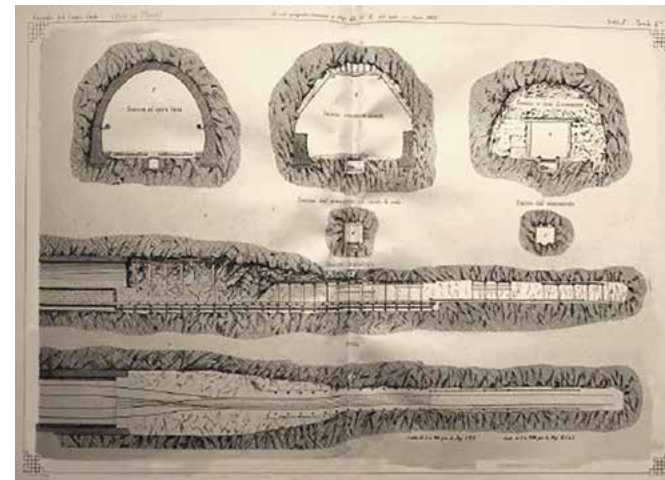


FIG. 8. LE SEZIONI DI SCAVO

Dall'avanzamento ottenuto nella galleria preparatoria dipendeva la celerità ottenibile in tutti i lavori; le macchine furono applicate solo a questa galleria, mentre nella seconda galleria il lavoro di ingrandimento si eseguì con i metodi ordinari. Il binario di rotaie che attraversava le due prime tratte di galleria penetrava anche nella galleria preparatoria e si fermava a brevissima distanza dal fronte di attacco, ove veniva di mano in mano prolungato con la successiva aggiunta di rotaie; il binario aveva lo stesso scartamento dei binari ordinari.

L'affusto delle perforatrici si muoveva su questo binario; altri binari di minore ampiezza furono disposti parallelamente al principale e servivano per la circolazione di piccoli carretti sui quali si esportavano i frammenti di roccia prodotti dall'esplosione delle mine. Sotto il binario principale fu scavato un largo fosso che si prolungava con il progredire dell'avanzamento, nel quale erano collocati i tubi di ferro che portavano fino al fronte di attacco l'aria compressa, l'acqua e il gas per far luce. Il fosso poi si ricoprì in modo che i tubi inclusi non avessero a soffrire dei detriti di roccia lanciati dalle mine. Nella galleria fu ricoverato tutto il materiale di perforazione con i pezzi di ricambio indispensabili. Nella galleria preparatoria si stabilirono due porte di sicurezza costruite con travi e grossi tavoloni e girevoli su due perni: quando chiuse, costituivano un riparo efficace contro i sassi lanciati dalle mine d'avanzamento e, quando aperte, lasciavano libera a tutti i movimenti l'intera sezione della galleria. Le porte si trasportavano più oltre quando il lavoro progrediva di 60 m. La sezione della galleria preparatoria aveva una larghezza all'incirca di 3,40 m e un'altezza di circa 2,40 m e si manteneva lunga quanto bastava per lasciar campo sufficiente a tutte le operazioni d'avanzamento. In questo angusto spazio si compivano le manovre della

perforazione meccanica che qui di seguito si descrivono: l'affusto si presentava al fronte d'avanzamento armato di nove o dieci perforatori disposti alcuni parallelamente all'asse e altri sul perimetro. Ad ogni perforatore erano collegati due tubi flessibili, l'uno per l'aria compressa e l'altro per l'acqua, che si proiettava nei fori. Attorno all'affusto vi erano in totale 37 persone così suddivise: un capo-posto, quattro operai meccanici, due scalpellini-minatori, otto lavoratori per il maneggio degli scalpelli, nove operai per la condotta delle macchine e il governo dell'aria compressa e dell'acqua, cinque ragazzi preposti alla manovra degli organi dei perforatori e dell'ungimento dei meccanismi e otto lavoratori addetti al servizio dei perforatori.

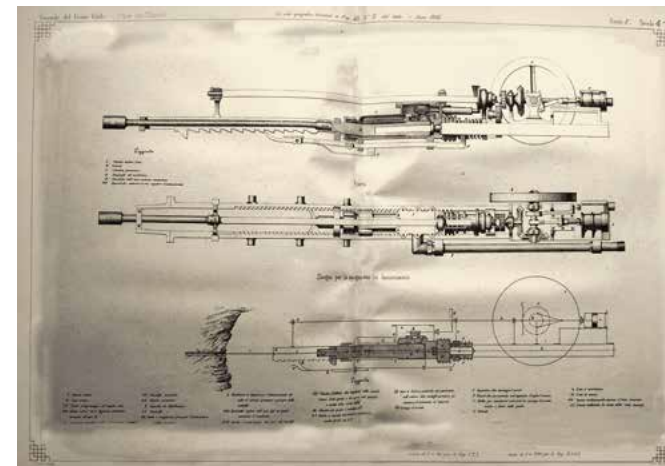


FIG. 9. LA SEZIONE LONGITUDINALE DELLA PERFORATRICE RIPORTATA DAL "GIORNALE DEL GENIO CIVILE"

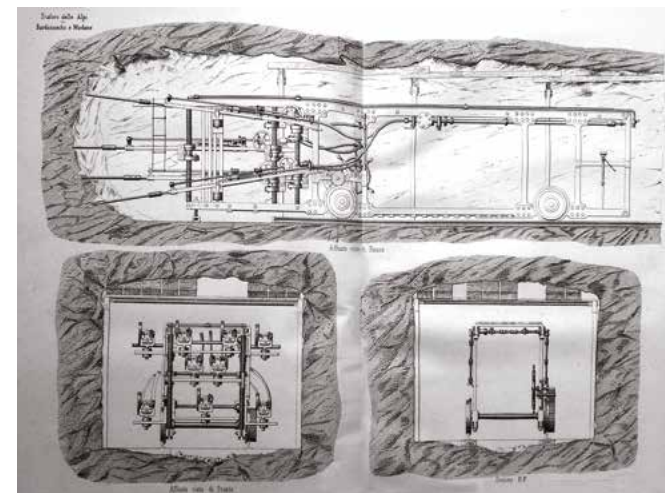
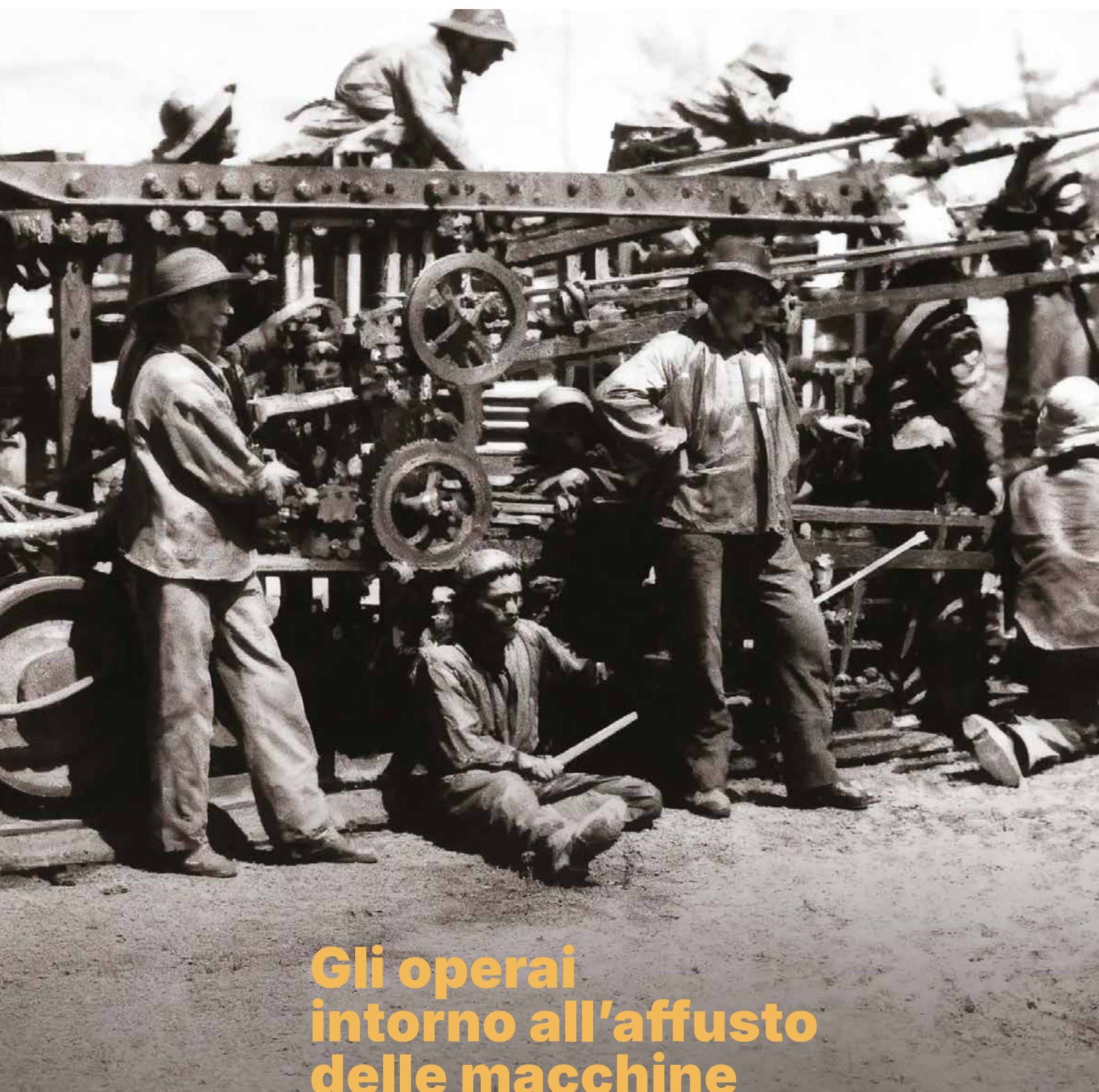


FIG. 10. L'AFFUSTO DELLE MACCHINE PERFORATRICI



**Gli operai
intorno all'affusto
delle macchine
perforatrici
pronti all'esplosione
delle mine**

Gli eventi storici che hanno influito sulla realizzazione dell'opera

Anche durante la seconda guerra d'indipendenza ⁷ i lavori proseguirono senza interruzioni. Al termine della guerra, il trattato di Torino del 24 marzo 1860 sancì l'annessione della Contea di Nizza e della Savoia alla Francia per tenere fede agli accordi di Plombières. A seguito di tali accordi, la linea di confine con la Francia veniva a tagliare a metà il monte Frejus e, di conseguenza, il versante settentrionale e la corrispondente porzione di traforo passavano alla Francia.

Nel trattato parve giusto consentire all'Italia, che aveva avuto il merito di intraprendere il colossale lavoro, di condurlo a compimento e fu stabilito che «il Governo italiano si riservava di terminare i lavori del traforo», frase «elastica e laconica» che lasciava molti dubbi soprattutto su come dividere le spese di costruzione e gli importi dei futuri guadagni. Ci furono lunghe trattative perché i francesi ritenevano che la frase significasse la completa estraneità della Francia nelle spese di costruzione, pur pretendendo la proprietà della metà dell'opera ricadente nel territorio ormai divenuto francese.

Alla fine si stabilì di concedere all'Italia 25 anni di tempo, per terminare il traforo entro il 1886, sotto la propria direzione e responsabilità e almeno con la stessa velocità di avanzamento che era stata seguita fino a quella data. I francesi vollero stabilire anche una penale a carico dell'Italia per ogni anno di ritardo, oltre i 25 anni previsti. Ancora per pochi mesi capo del Governo, Cavour accettò l'inserimento delle penali per il ritardo a condizione che i francesi accettassero anche un premio di 500.000 franchi ⁸ per

l'Italia per ogni anno di anticipo sul termine fissato ⁹. Cavour era infatti in costante contatto con gli ingegneri e quindi sapeva che la velocità di scavo sarebbe stata sicuramente superiore perché nei primi quattro anni non si erano affatto adoperate le perforatrici che, invece, proprio negli ultimi mesi del 1860 avevano dimostrato che potevano contribuire a ridurre sensibilmente (anche del 100%) i tempi di scavo. Fu stabilito un costo fisso di 3.000 franchi per metro lineare di scavo che portavano ad un costo totale del traforo lungo 12.330 m a circa 37 milioni di cui alla Francia, che sarebbe diventata proprietaria della metà del traforo, ne spettavano 19 milioni. La Francia avrebbe anche pagato anno per anno gli interessi del 5% sul capitale, ovvero 75 franchi per ogni metro di galleria terminato e completamente rivestito.

Del capitale di 20 milioni di franchi che la Società Vittorio Emanuele – già prescelta per la gestione dell'intera linea ferroviaria da Susa a Modane – avrebbe dovuto versare ai due Stati con i proventi della gestione del traforo fu deciso di ripartirlo in 13 milioni all'Italia e 7 alla Francia per tener conto del maggior costo che l'Italia doveva sostenere per il collegamento tra l'imbocco sud (Bardonecchia) e Susa, rispetto al collegamento tra imbocco nord (Fourneaux) e Modane.

I lavori terminarono con notevole anticipo: il traforo fu inaugurato il 18 settembre 1871 con un risparmio di oltre 15 anni di tempo rispetto ai 25 previsti. La Francia fu costretta a pagare, oltre ai 19 milioni e agli interessi pattuiti, anche il premio complessivo di 7,1 milioni, per un totale di 26,1.

I costi finali dell'opera

L'ammontare complessivo fu di 70 milioni di lire, come risulta dalla relazione sui servizi ferroviari del Ministro dei lavori pubblici De Vincenzi presentata il 17 marzo 1873 alla Camera dei deputati.

Ricordiamo che la legge del 1857 che aveva autorizzato il traforo prevedeva una spesa di 41,6 milioni di lire. Nella relazione il Ministro indicò dettagliatamente le cause che avevano portato a un tale aumento, che qui brevemente si riassumono:

- quando furono fatte le previsioni non si conoscevano i costi delle macchine per la compressione dell'aria e per la perforazione meccanica, che erano ancora allo studio e subirono varie modifiche; le macchine usate per il traforo non erano mai state utilizzate prima, di conseguenza occorsero molte prove per far impraticare gli operai. Quando questi furono addestrati, si aumentò loro la paga

per evitare che abbandonassero il traforo e lì si dovesse sostituire con altri operai non addestrati;

- la mancanza assoluta di abitazioni nei villaggi di Bardonecchia e Fourneaux per il numeroso personale occorrente per le lavorazioni obbligò la costruzione di numerose case per dare loro ricovero, poiché dato il rigore del clima non erano sufficienti baracche di legno;
- tutti gli oggetti e i materiali provenivano dall'estero e per condurli nel comune di Bardonecchia si doveva attraversare il valico del Cenisio con costi elevati; analogo dispendio di risorse era necessario anche per il trasporto da un cantiere all'altro;
- nel progetto fu previsto un rivestimento in muratura della galleria solo per un terzo della sua lunghezza, lasciando la roccia al naturale per il resto. La natura dei terreni consigliò di estendere il rivestimento per quasi tutta la lunghezza della galleria; ciò comportò un aumento di 3,5 milioni di lire;

⁷. Seconda Guerra d'Indipendenza: 27 aprile 1859-12 luglio 1859 (armistizio di Villafranca). ⁸. Il premio era addirittura di 600.000 franchi l'anno se l'anticipo fosse stato superiore a dieci anni. ⁹. Questa è considerata l'ultima grande iniziativa di Cavour che morì il 6 giugno 1861, pochi giorni dopo aver concluso l'accordo con i francesi.

- le guerre del 1859 e del 1866 costrinsero lo Stato a dirottare a spese militari buona parte di quelle destinate alla costruzione della galleria, comportando così un rallentamento nell'acquisto dei macchinari necessari; tali ritardi comportarono anche un aumento delle spese.

In realtà, lo Stato italiano non spese molto di più di quanto aveva stanziato, perché si deve considerare che dei 70 milioni

del costo finale dell'opera ben 26,1 furono sostenuti dalla Francia (che nel 1857 non era considerata) e 1,7 furono ricavati dalla vendita dei materiali avanzati in gran parte acquistati per i lavori del traforo del San Gottardo; anche i fabbricati costruiti per gli operai poterono, al termine dei lavori, essere utilizzati per altri scopi. La spesa realmente sostenuta dal Governo italiano fu di soli 42,2 milioni di lire, ovvero di 600.000 lire maggiore dei 41,6 milioni stanziati nel 1857.

La caduta dell'ultimo diaframma e la cerimonia di inaugurazione

Dagli articoli del "Giornale del Genio Civile" si rileva che, fin dal 9 novembre 1870, le maestranze avvertivano rumori sempre più forti provenienti dall'altro imbocco ogni volta che esplodevano le mine.

Dal 26 novembre si avvertivano anche i rumori delle perforatrici.

Il 15 dicembre, dai calcoli della direzione lavori, emergeva che rimanevano solo 40 m di scavo. I due ingegneri della direzione dei lavori nei due imbocchi Copello (lato nord) e Borelli (lato sud) si tenevano in stretto contatto telegrafico.

Alle ore 22.00 del 22 dicembre, Copello telegrafa a Borelli: «Allo scoppio vostre mine, abbiamo visto la roccia vibrare. Ci sembra che la distanza sia minore di quanto risulta dai calcoli, che indicano che mancano 5,50 m. Comunque è necessario che, quando esplodono le mine da una parte, anche gli uomini che stanno dall'altra parte si allontanino dal fronte».

Alle ore 16.00 del 23 dicembre, sempre Copello telegrafa: «Noi faremo sparo mine alle ore 17.30 precise. Prima proveremo a battere con la mazza nove colpi, distinti in tre gruppi di tre. Se sentite, rispondete stesso mezzo subito dopo». Alle ore 3.45 del 25 dicembre, ancora Copello telegrafa: «Indizi prossimo incontro sempre più evidenti i nostri scalpelli oscillano quando si sentono i colpi delle vostre perforatrici. La perforazione sarà completata fra circa un'ora. Dopo aspetteremo i vostri colpi sonda. Poi organizzeremo lo sparo in contemporanea».

Alle ore 16.00 la sonda forava il diaframma che ormai era solo di 1,5 m. La notizia via telegrafo arrivò subito anche a Torino.

Poco dopo le 17.00, Sommeiller e una quarantina di persone partivano in treno da Torino diretti a Bardonecchia dove arrivarono, dopo aver percorso in carrozza l'ultimo tratto da Susa a Bardonecchia, all'1.00 del giorno 26 dove

il termometro segnava otto gradi sotto zero. All'ingresso del tunnel, abbandonarono i cappotti e le pellicce e indossarono le giacche da minatore.

Enea Bignami ¹⁰ era con loro e descrive così l'evento: «Giunti nella galleria di piccola sezione, di due metri di larghezza, procedemmo con l'aiuto delle lucerne dei minatori fino al fondo della grotta dove trovammo la parete forata dalla sonda. Da questo pertugio si parlava con quelli venuti da Modane, gli italiani stringevano la mano ai francesi attraverso il buco lasciato dalla sonda. I portugi per le mine, pronti da entrambi i lati, furono riempiti con le mine.

Noi retrocedemmo a cinquecento metri di distanza (così fecero anche dall'altra parte). Erano le 5,20 del mattino del 26 dicembre quando ad un tratto scoppiarono le mine. Una violenta corrente ci avvolse di fumo denso. Per un buon quarto d'ora si rimase al buio. Nessuno parlava, ma tutti tossivano.

Finalmente la breccia è aperta! Momento solenne! Alla breccia era un urtarsi, un pigiarsi per passar dall'altra parte. Primo ad attraversare fu il Grattoni. Quante strette di mano! Il primo grido fu Viva l'Italia! Viva Vittorio Emanuele!.

Quello che per molto tempo era stato considerato il baluardo delle Alpi è caduto ed è subito festa: un pranzo è allestito in una sala addobbata per l'occasione con una perforatrice posta sotto un ritratto di Vittorio Emanuele. Immediato fu l'eco dell'avvenimento in tutto il mondo.

Lo "Scientific American" del 7 gennaio 1871 scrive: «A questa impresa da 13 anni si guarda come ad uno dei massimi eventi dell'ingegneria moderna. Il tunnel del Moncenisio, con le sue otto miglia di lunghezza, è la più grande opera mai intrapresa, e il successo e la rapidità con cui è stata terminata rappresenta un trionfo dell'ingegneria che non ha paragoni».

ANNO	IMBOCCO SUD		IMBOCCO NORD	
1857	27,28 m	Scavo a mano	10,80 m	Scavo a mano
1858	257,57m	"	201,95 m	"
1859	236,35 m	"	132,75 m	"
1860	203,80 m	"	139,75 m	"
1861	170,00 m	"	193,00 m	"
1862	380,00 m	Con perforatrice	243,00 m	"
1863	426,00 m	"	376,00 m	Con perforatrice
1864	621,20 m	"	466,65 m	"
1865	765,30 m	"	458,40 m	"
1866	812,70 m	"	212,29 m	"
1867	824,30 m	"	687,81 m	"
1868	638,60 m	"	681,55 m	"
1869	827,70 m	"	603,75 m	"
1870	889,45 m	"	745,85 m	"
TOTALE: 7.080,25 m			TOTALE: 5.153,30 m	
TOTALE GENERALE: 12.233,55 m				

FIG. 11. GLI AVANZAMENTI DEGLI SCAVI DALL'1 SETTEMBRE 1857 AL 26 DICEMBRE 1870

Gli abbracci tra le due squadre di minatori attraverso la breccia aperta il giorno di Natale del 1870, i reciproci inni e omaggi che si susseguirono da quel momento fino all'inaugurazione che avvenne nel settembre del 1871, non rispecchiavano il clima politico tesissimo tra l'Italia e la Francia in quel periodo.

La Francia aveva vissuto uno dei periodi più tristi della sua storia: la sconfitta di Sedan e il successivo assedio di Parigi per opera dell'esercito prussiano, il crollo dell'impero di Napoleone III e la proclamazione della Repubblica.

L'Italia, proprio nei giorni dell'assedio di Parigi, conquistava Roma e gli ultimi territori dello Stato Pontificio. In questo contesto si doveva anche pensare ai festeggiamenti per il compimento di quest'opera grandiosa.

Il 14 settembre 1871 viene effettuata la prova generale del passaggio del treno attraverso la nuova linea e il tunnel. Il viaggio prova andò benissimo. Nonostante la tensione con la Francia, Torino si preparava ad essere protagonista di un avvenimento epocale, così come illustrato nella prima pagina de "L'Illustration Européenne" di Bruxelles del 14 ottobre 1871, la cui incisione raffigura i partecipanti alla festa inaugurale che, al rientro del treno da Fourneaux, si dirigono al banchetto inerpicandosi sulla collinetta alta 40 m (Fig. 12).

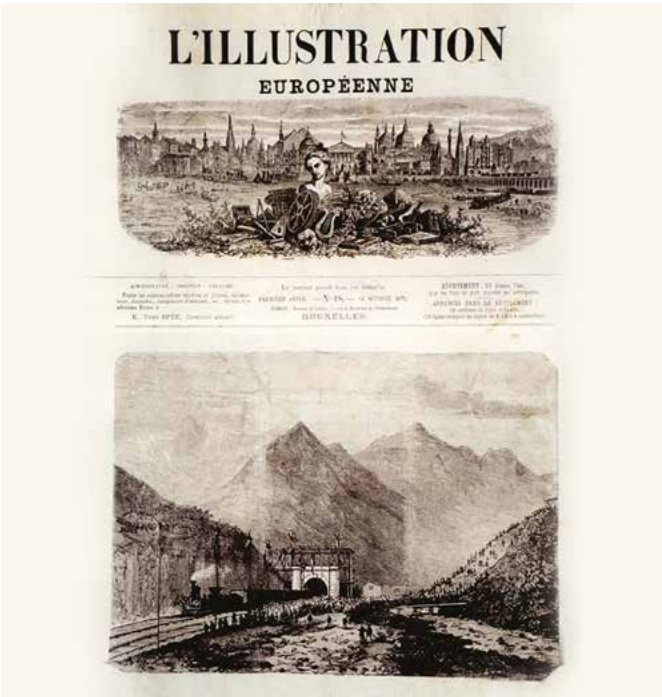


FIG. 12. LA PRIMA PAGINA DE "L'ILLUSTRATION EUROPÉENNE"

¹⁰. Enea Bignami (1819-1896), noto scrittore dell'Ottocento, nell'ottobre 1871 pubblicò il libro "Cenisio e Frejus".

Il 17 settembre 1871 fu organizzata l'inaugurazione solenne del traforo riservata agli invitati di rango e alla stampa. Quando al termine del viaggio inaugurale il treno arrivò alla stazione di Modane trovò pochissime bandiere e molta mestizia.

Naturalmente al ritorno a Bardonecchia, e ancor più a Torino, l'atmosfera era decisamente diversa e molto gioiosa. Il giorno dopo, lunedì 18 settembre, fu organizzata una visita al traforo per le società operaie. La sera del lunedì un gran ballo popolare a piazza Statuto.

Come indicato all'inizio di questo articolo, le società operaie promossero la costruzione di un monumento che fu installato nel 1879 in piazza Statuto in ricordo della storica impresa e dedicato ai tre ingegneri che lo progettaron e diressero i lavori.

Nel 2021, ben 150 anni dopo, gli ingegneri dell'associazione del Genio Civile, del Collegio degli ingegneri ferroviari italiani, del società TELT e di RFI hanno ricordato i 48 operai caduti durante i lavori al Frejus con una lapide posta nella stazione di Torino Porta Nuova.

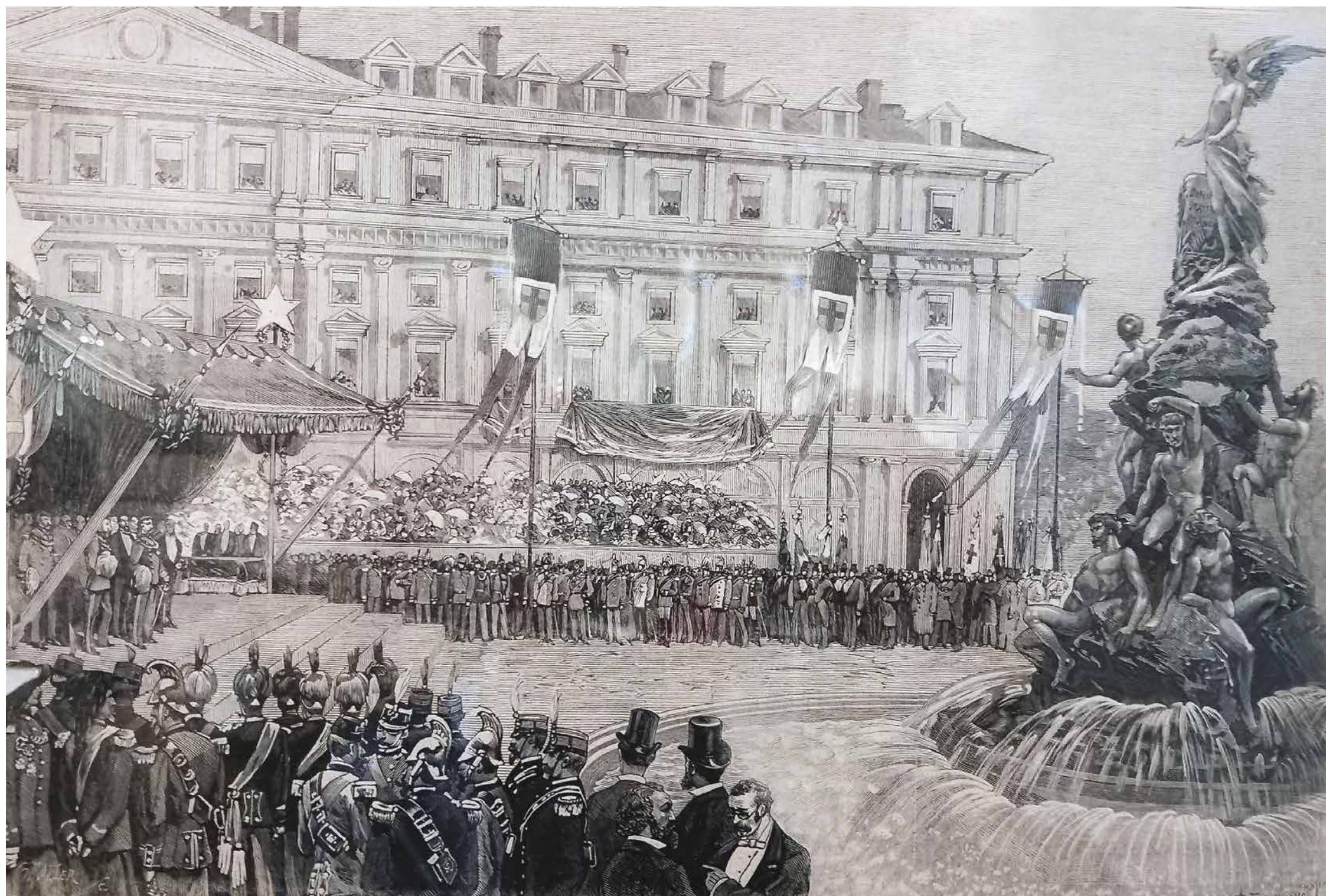


FIG. 13. L'INAUGURAZIONE DEL MONUMENTO



Ringraziamenti

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici esprime il proprio apprezzamento a tutti coloro che hanno contribuito, a diverso titolo, alla realizzazione del presente numero del "Giornale del Genio Civile".

In primis, all'associazione del Genio Civile – nelle persone del dott. Federico Cempella, ing. Pasquale Cialdini e ing. Marco Del Monte – che si è spesa con energica convinzione nella rinascita di questo progetto con il senso di "rinnovare" la prima testata specialistica istituzionale di ingegneria d'Italia.

Un sentito ringraziamento è rivolto agli autori, che con il loro qualificato apporto scientifico e tecnico hanno contribuito ad arricchire il dibattito e l'approfondimento sui temi oggetto della pubblicazione. Si esprime altresì gratitudine a tutti coloro che hanno cooperato e collaborato per le attività di ideazione, coordinamento, redazione, cura editoriale e realizzazione del progetto, compiute con professionalità e dedizione. Analogo riconoscimento è rivolto ai supervisori dei contenuti, il cui rigoroso e puntuale lavoro di valutazione ha assicurato la qualità, l'autorevolezza e la coerenza dei contributi con le finalità istituzionali del Giornale.

La presente pubblicazione si inserisce nell'ambito delle attività istituzionali del Consiglio, volte alla promozione e alla diffusione della cultura tecnico-scientifica nel settore delle opere pubbliche, quale contributo al progresso e alla cultura della sicurezza del patrimonio infrastrutturale nazionale, nonché strumento di studio e aggiornamento tecnico-normativo per istituzioni, università e industria delle costruzioni.





Pubblicazione periodica del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Anno di pubblicazione: 2026 – Numero 01
Finito di stampare nel mese di marzo 2026

Pubblicazione non destinata alla vendita.
© 2026 Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Tutti i diritti riservati.
È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo o procedimento, senza la preventiva autorizzazione scritta dell'Editore.
I diritti di traduzione, riproduzione, adattamento e distribuzione dei testi e delle immagini pubblicati in questo numero sono riservati per tutti i Paesi.





www.mit.gov.it