

Estratto da:

OPERA IPOGEA

Journal of Speleology in Artificial Cavities

1-2 / 2020



IX Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali (Palermo) - 20 Marzo 2020

A cura di C. Galeazzi & P. Madonia



Rivista della Società Speleologica Italiana

Commissione Nazionale Cavità Artificiali



ISSN 1970-9692



IX CONVEGNO NAZIONALE SPELEOLOGIA IN CAVITÀ ARTIFICIALI

(Palermo) - 20 Marzo 2020



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA
Sezione di Palermo

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO



Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare



Federazione
Speleologica
Regionale Siciliana

HYPOGEA



IX Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali

(Palermo) 20 Marzo 2020

SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA (SSI)
COMMISSIONE NAZIONALE CAVITÀ ARTIFICIALI (CNCA)

Comitato organizzatore

Paolo Madonia (Presidente)

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Palermo; CNCA SSI

Carla Galeazzi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Michele Betti

Commissione Nazionale Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana

Marcello Panzica La Manna

Società Speleologica Italiana

Elena Alma Volpini

Hypogea Ricerca e Valorizzazione Cavità Artificiali

Enti Promotori

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Università degli Studi di Palermo, Dip.di Scienze della Terra e del Mare

Società Italiana di Geologia Ambientale

Hypogea Ricerca e Valorizzazione Cavità Artificiali

Patrocini istituzionali

Federazione Speleologica Regionale Siciliana

Comitato Scientifico

Michele Betti

CNCA SSI

Roberto Bixio

Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Vittoria Caloi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; CNCA SSI

Marianna Cangemi

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

Andrea De Pascale

Direttore Editoriale Opera Ipogea; Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Sossio Del Prete

CNCA SSI

Carla Galeazzi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Carlo Germani

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Giuliana Madonia

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

Massimo Mancini

Università degli Studi del Molise, Campobasso; CNCA SSI

Mario Parise

Università Aldo Moro, Dipartimento Scienze della Terra e Geoambientali, Bari

Stefano Saj

Direttore Responsabile Opera Ipogea; Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Pietro Todaro

Società Italiana di Geologia Ambientale

Marco Vattano

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

- pag. 9 **Prefazione**
Carla Galeazzi, Paolo Madonia

OMAGGIO ALLA CITTÀ DI PALERMO E A SANTA ROSALIA SUA PATRONA

- pag. 13 **Le più antiche mappe geografiche del sottosuolo. Le incisioni dei rilievi delle grotte di Santa Rosalia a Palermo e a Santo Stefano Quisquina (Agrigento)**
The oldest underground geographical maps. The engravings of the maps of the caves of Santa Rosalia in Palermo and in Santo Stefano Quisquina (Agrigento province, Sicily, Italy)
Massimo Mancini, Paolo Forti

ANTICHE OPERE IDRAULICHE, SISTEMI DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

- pag. 29 **Attualità dei sistemi idrici ipogei di raccolta delle acque piovane**
Modernity of rain harvesting underground systems
Paolo Madonia, Marianna Cangemi, Ygor Oliveri
- pag. 35 **La pratica dei sistemi d'acqua sotterranei "ingruttati" nella Piana di Palermo e analisi della terminologia di riferimento**
The practice of the underground water systems *ingruttati* of the Piana di Palermo (Sicily, Italy) and analysis of reference terminology
Pietro Todaro
- pag. 45 **Il qanat di Villa Riso (Palermo, Sicilia)**
The Villa Riso *qanat* (Palermo, Sicily, Italy)
Giuseppe Avellone, Marco Vattano, Giuliana Madonia, Cipriano Di Maggio
- pag. 53 **Indagini preliminari sui sistemi di approvvigionamento idrico nell'area dell'Insula I di Capo Boeo (Marsala, Sicilia occidentale)**
Preliminary investigations on water supply systems in the *Insula I* area of Capo Boeo (Marsala, Western Sicily, Italy)
Laura Schepis, Pietro Valenti, Marco Vattano
- pag. 59 **Paolazzo: un acquedotto a tre strati (Noto - Canicattini Bagni, Siracusa)**
Paolazzo: a three layers aqueduct (Noto - Canicattini Bagni, Siracusa province, Italy)
Paolo Cultrera, Luciano Arena
- pag. 67 **Antiche strutture di trasporto idrico nel sottosuolo etneo (Catania, Sicilia)**
Ancient water pipes in Etna's underground (Catania province, Sicily, Italy)
Gaetano Giudice, Francesco Politano, Alfio Cariola

- pag. 75 **Indagini speleologiche preliminari sui sistemi di approvvigionamento idrico di acque meteoriche nell'area dell'ex ospedale psichiatrico di Agrigento (Sicilia)**
Preliminary speleological investigations on the water supply systems of rainwater in the area of the former psychiatric hospital in Agrigento (Sicily, Italy)
Giuseppe Lombardo, Giovanni Noto, Marco Interlandi, Elisabetta Agnello, Eugenio Vecchio, Giovanni Buscaglia
- pag. 83 **Roma: la valle del Velabro, il Tevere e il canale idraulico dei Tarquini prima della Cloaca Massima**
Rome: the Velabrum valley, the Tiber and the Tarquini's hydraulic canal before the Cloaca Maxima
Elisabetta Bianchi, Piero Bellotti
- pag. 91 **Sedici ponti-acquedotto romani appartenenti ai quattro acquedotti anienesi siti tra Galliciano nel Lazio, San Gregorio da Sassola e San Vittorino di Roma (Roma, Lazio)**
Sixteen Roman aqueduct-bridges belonging to the four Anienesi aqueducts located between Galliciano nel Lazio, San Gregorio da Sassola and San Vittorino di Roma (Roma province, Latium, Italy)
Luigi Casciotti
- pag. 101 **Sistema di drenaggio artificiale dei bacini vulcanici Albano e Turno (Lazio): analisi delle modificazioni nel corso dei secoli**
Artificial drainage system of the volcanic basin of Albano and Turno (Latium, Italy): analysis of the modifications of the hydraulic environment over the centuries
Carlo Germani, Carla Galeazzi, Vittoria Caloi, Sandro Galeazzi
- pag. 109 **Anagni (Frosinone, Lazio): antichi sistemi di captazione delle vene d'acqua sotterranee, loro canalizzazione e immagazzinamento**
Anagni (Frosinone province, Latium, Italy): ancient collection systems of underground water veins, their ducting and storage
Mara Abbate, Carla Galeazzi, Carlo Germani, Andreas Schatzmann, Elena Alma Volpini
- pag. 119 **L'approvvigionamento idrico nelle aree vulcaniche dei Monti Cimini (Viterbo, Lazio) nell'antichità: nuove acquisizioni**
Water supply in volcanic areas of Cimini Mountains (Viterbo province, Latium, Italy) during ancient times: new data
Andrea Sasso, Gabriele Trevi
- pag. 129 **Nuovi ritrovamenti e studio del tracciato dell'Acquedotto Augusteo che costeggia il versante occidentale della collina di Posillipo (Napoli, Campania)**
New discoveries and research of the route of the Augustan aqueduct that follows the western slopes of the Posillipo hill (Naples, Campania, Italy)
Mauro Palumbo, Mario Cristiano, Luigi De Santo, Marco Ruocco
- pag. 137 **Aqua Augusta Campaniae: il doppio speco di via Olivetti (Pozzuoli, Napoli)**
Aqua Augusta Campaniae: the twin channels in Olivetti road (Pozzuoli, Naples province, Italy)
Graziano Ferrari, Raffaella Lamagna, Elena Rognoni
-

- pag. 145 Parco delle terme di Baia (Bacoli, Napoli): le cisterne del settore dell' *Ambulatio***
Baia baths archaeological Park (Bacoli, Naples province, Italy): the water tanks in the *Ambulatio* sector
Graziano Ferrari, Daniele De Simone, Raffaella Lamagna, Elena Rognoni
- pag. 153 Le monumentali neviere del Materano (Basilicata)**
The majestic ice-houses in the Matera area (Basilicata, Italy)
Raffaele Paolicelli, Francesco Foschino, Angelo Fontana
- pag. 159 Il censimento degli antichi acquedotti della provincia di Bologna**
Ancient aqueducts in the Bologna province (Italy): preliminary list
Danilo Demaria
- pag. 169 Il sistema di intercettazione e accumulo delle acque meteoriche nell'abitato rupestre della morgia di Pietravalle a Salcito (Campobasso, Molise)**
The system of interception and accumulation of rainwater in the cave settlement of the morgia of Pietravalle in Salcito (Campobasso province, Molise, Italy)
Carlo Ebanista, Andrea Capozzi, Andrea Rivellino, Fernando Nobile, Massimo Mancini
- pag. 179 Opere idrauliche a scopo di bonifica nel territorio Salentino (Puglia)**
Hydraulic works for land reclamation in Salento (southern Apulia, Italy)
Marcello Lentini, Mario Parise, Francesco De Salve
- pag. 187 Acquedotti romani in Sardegna, sintesi delle conoscenze e prospettive esplorative**
Roman aqueducts in Sardinia (Italy), synthesis of knowledge and exploration perspectives
Pier Paolo Dore, Marco Mattana
- pag. 197 L'antico acquedotto della seicentesca Fonte Cesia in Todi**
The ancient aqueduct of the 1600's Fonte Cesia in Todi (Perugia province, Italy)
Maurizio Todini

MONITORAGGIO E PREVENZIONE, CENSIMENTI E CATALOGAZIONE

- pag. 207 Strumentazione geofisica in cavità artificiali per il monitoraggio sismico e per lo studio di precursori sismici**
Geophysics instrumentation in artificial cavities for seismic monitoring and for the study of seismic precursors
Paolo Casale, Adriano Nardi, Alessandro Pignatelli, Elena Spagnuolo, Gaetano De Luca, Giuseppe Di Carlo, Marco Tallini, Sandro Rao
- pag. 215 Individuazione di cavità attraverso tomografie elettriche e sismiche**
Cavity detection using seismic refraction and electrical resistivity tomographies
Alessandra Carollo, Patrizia Capizzi, Raffaele Martorana, Marco Vattano
- pag. 221 Applicazione di una procedura per la valutazione della suscettibilità a crolli di cavità artificiali**
Implementing a procedure for the assessment of the susceptibility to collapse in artificial cavities
Antonio Gioia, Mario Parise

- pag. 229 Modello geologico tridimensionale del sottosuolo e dello sviluppo delle cavità in un'area fortemente urbanizzata della Campania settentrionale**
3D geological underground model and artificial caves development in a northern Campania highly urbanized area (Italy)
Daniela Ruberti, Paolo Maria Guarino, Salvatore Losco, Marco Vigliotti
- pag. 237 Le cavità nel sottosuolo del territorio di Sant'Arpino (Caserta, Campania): catalogazione in ambiente GIS**
The underground cavities in the territory of Sant'Arpino (Caserta province, Campania, Italy): a GIS-based register
Marco Vigliotti, Luca Dell'Aversana, Daniela Ruberti
- pag. 245 Cavità artificiali nel centro storico di Ginosa (Taranto, Puglia) e relative problematiche di dissesto geo-idrologico**
Artificial cavities in the historical center of Ginosa (Taranto province, Apulia, Italy) and related geo-hazard issues
Mario Parise
- pag. 253 Cavità artificiali nel Parco di Portofino (Genova, Liguria): censimento e classificazione**
Artificial cavities in Portofino Park (Metropolitan City of Genoa, Liguria, Italy): inventory and classification
Francesco Faccini, Lara Fiorentini, Martino Terrone, Luigi Perasso, Stefano Saj
- pag. 263 Le cavità antropiche di Gravina in Puglia (Bari, Puglia): aspetti storici e geotecnici**
Historical and geotechnical aspects of the artificial caves in the urban settlement of Gravina in Puglia (Bari province, Apulia, Italy)
Alessandro Parisi, M. Dolores Fidelibus, Valeria Monno, Michele Parisi, Natale Parisi, Vito Specchio, Giuseppe Spilotro

OPERE INSEDIATIVE CIVILI, ESTRATTIVE, BELLICHE E DI TRANSITO

- pag. 275 Il complesso rupestre della Théotokos Kilise (Göreme, Cappadocia, Turchia)**
The Théotokos Kilise rupestrian complex (Göreme province, Cappadocia, Turkey)
Carmela Crescenzi
- pag. 285 Riscoperta di alcuni ipogei artificiali nel Comune di Sutera (Caltanissetta, Sicilia centrale)**
Re-discovery of some man-made cavities in the Sutera Municipality (Caltanissetta province, central Sicily, Italy)
Marco Vattano, Nino Pardi, Antonio Domante, Pietro Valenti, Giuliana Madonna
- pag. 293 Sistemi ipogei di Massa Martana (Perugia) in Umbria. Indagini preliminari**
Hypogean systems at Massa Martana in Umbria (Perugia province, Italy). Preliminary investigations
Giulio Foschi, Gianluigi Guerriero Monaldi, Virgilio Pendola

- pag. 303 Insedimenti rupestri dell'Alto Crotonese (Calabria)**
Cave settlements in the "Alto Crotonese" (Crotona province, Calabria, Italy)
Felice Larocca, Francesco Breglia, Katia Rizzo
- pag. 311 Molarice, la miniera dimenticata (Schilpario, Bergamo)**
Molarice, the forgotten mine (Schilpario, Bergamo province, Italy)
Giovanni Belvederi, Maria Luisa Garberi, Guglielmo Sarigu
- pag. 321 Le latomie ipogee del Plemmirio (Siracusa, Sicilia sud-orientale)**
The hypogean Quarries of *Plemmirio*, (Siracusa, South-eastern Sicily, Italy)
Luciano Arena, Corrado Marziano
- pag. 329 Le cave di "ghiara" nella provincia di Catania: aggiornamenti su recenti rinvenimenti (Catania e Pedara, Sicilia)**
"Ghiara" quarries in Catania province: news on recent discoveries (Sicily, Italy)
Gaetano Giudice, Francesco Politano, Alfio Cariola
- pag. 337 Le gallerie della ferrovia dimenticata che collegava Sasso Marconi a Lagaro (Bologna) e il più importante sito strategico italiano della Seconda Guerra Mondiale**
The tunnels of the forgotten railway Sasso Marconi-Lagaro (Bologna province, Italy) and the most important Italian strategic site in the Second World War
Danilo Demaria
- pag. 347 The underground shelters of Kanlısivri Mevkii in Göreme (Cappadocia, Turkey)**
I rifugi sotterranei di Kanlısivri Mevkii in Göreme (Cappadocia, Turchia)
Pierre Lucas, Roberto Bixio
- pag. 357 Ritrovamento di un ricovero antiaereo dell'isola di Malta. Quadro comparativo con i ricoveri antiaerei di Napoli (Campania)**
New discovery and research of an air-raid shelter in Malta island. Comparison with the air-raid shelters of Naples (Campania, Italy)
Mauro Palumbo, Mario Cristiano, Serena Russo, Marco Ruocco
- pag. 365 I rifugi antiaerei di Porto Torres (Sassari, Sardegna)**
The Porto Torres air-raid shelters (Sassari province, Sardinia, Italy)
Pier Paolo Dore, Eleonora Dallochio
- pag. 373 Indice per autori**
-

OPERA IPOGEA

Memorie della Commissione Nazionale Cavità Artificiali
www.operaipogea.it

Semestrale della Società Speleologica Italiana

Anno 22 - Numero 1/2 - Gennaio/Dicembre 2020

Autorizzazione del Tribunale di Bologna n. 7702 dell'11 ottobre 2006

Proprietario:

Società Speleologica Italiana

Direttore Responsabile:

Stefano Saj

Direttore Editoriale:

Andrea De Pascale

Comitato di Redazione:

*Michele Betti, Vittoria Caloi, Sossio Del Prete,
Carla Galeazzi, Carlo Germani, Mario Parise*

Sede della Redazione:

c/o Andrea De Pascale - Corso Magenta, 29/2 - 16125 Genova
andreadepascale@libero.it

Comitato Scientifico:

*Roberto Bixio, Elena Calandra, Franco Dell'Aquila, Carlo Ebanista,
Angelo Ferrari, Nakiş Karamağarali (TR), Aldo Messina, Roberto Nini, Mario Parise,
Mark Pearce (UK), Fabio Redi, Stefano Saj, Jérôme Triôlet (FR), Laurent Triôlet (FR)*

Recensioni:

Roberto Bixio - Via Avio, 6/7 - 16151 Genova
roberto_bixio@yahoo.it

Composizione e impaginazione:

Fausto Bianchi, Enrico Maria Sacchi

Foto di copertina:

Immagini tratte dagli articoli del presente numero doppio della rivista

Foto quarta di copertina:

Immagini tratte dagli articoli del presente numero doppio della rivista

La rivista viene inviata in omaggio ai soci sostenitori e ai gruppi associati alla SSI

Prezzo di copertina:

Euro 40,00

Tipografia:

A.G.E. s.r.l.
Via della Stazione, 41
61029 Urbino (PU)
Tel. 0722 328756

**Il contenuto e la forma degli articoli pubblicati impegnano esclusivamente gli autori.
Nessuna parte della presente pubblicazione può essere riprodotta in alcun modo
senza il consenso scritto degli autori.**

Le gallerie della ferrovia dimenticata che collegava Sasso Marconi a Lagaro (Bologna) e il più importante sito strategico italiano della Seconda Guerra Mondiale

The tunnels of the forgotten railway Sasso Marconi-Lagaro (Bologna province, Italy) and the most important Italian strategic site in the Second World War

Danilo Demaria

Riassunto

La Direttissima Bologna-Firenze, inaugurata nel 1934, è stata la principale tratta ferroviaria italiana ad unire il Nord e il centro del Paese. Per la sua realizzazione vennero prima costruite due linee di servizio, sul versante emiliano e su quello toscano (1914). La linea Sasso-Lagaro richiese lo scavo di 10 gallerie, recentemente documentate dal GSB-USB e di seguito descritte. All'inizio della Seconda Guerra Mondiale la principale di esse (la Galleria della Leona) venne impiegata a scopo bellico, con la costruzione di 25 giganteschi serbatoi per idrocarburi e di un cunicolo di oltre 500 m per l'alloggiamento dei relativi tubi. Questo complesso sotterraneo si configura come il più importante sito strategico realizzato dall'Italia in previsione del conflitto.

Parole chiave: gallerie ferroviarie, Seconda Guerra Mondiale, serbatoi sotterranei per idrocarburi, Bologna.

Abstract

The Direttissima between Bologna and Florence, inaugurated in 1934, was the main railway section linking the north and the middle of Italy. It was preceded by two railway service lines, the first in Tuscany and the second in the Bologna Apennines (1914). The construction of the Sasso-Lagaro railway needed the dig of 10 tunnels, recently documented by GSB-USB and here described. At the beginning of the Second World War the longest tunnel (Leona Tunnel) was used for war purposes, with the construction of 25 huge tanks for hydrocarbons and another tunnel 500m long housing the relative oil pipes. This underground complex is the most important strategic site created in Italy in anticipation of the conflict.

Keywords: railway tunnels, Second World War, underground oil tanks, Bologna.

La costruzione della Direttissima Bologna-Firenze iniziò nel 1913 per terminare oltre 30 anni dopo, a causa della inevitabile sospensione dei lavori durante la Grande Guerra, la loro lenta ripresa nel periodo post-bellico, e la successiva netta accelerazione impartita dal fascismo che la elesse ad opera simbolo del regime. Fino a tempi recenti ha rappresentato il più importante asse ferroviario italiano, unendo il nord e il centro del Paese. La valenza tecnica non fu certo inferiore,

in particolare per la realizzazione della Grande Galleria dell'Appennino che, coi suoi 18.507 m, rappresentò un'autentica sfida per i complessi lavori di perforazione, una sfida che assunse toni epici e purtroppo anche tragici, costando la vita a 99 lavoratori.

La Direttissima vanta una vasta bibliografia e periodicamente è oggetto di iniziative e di mostre rievocative, soprattutto in ricorrenza delle date che ne hanno marcato i principali momenti di sviluppo. Del tutto

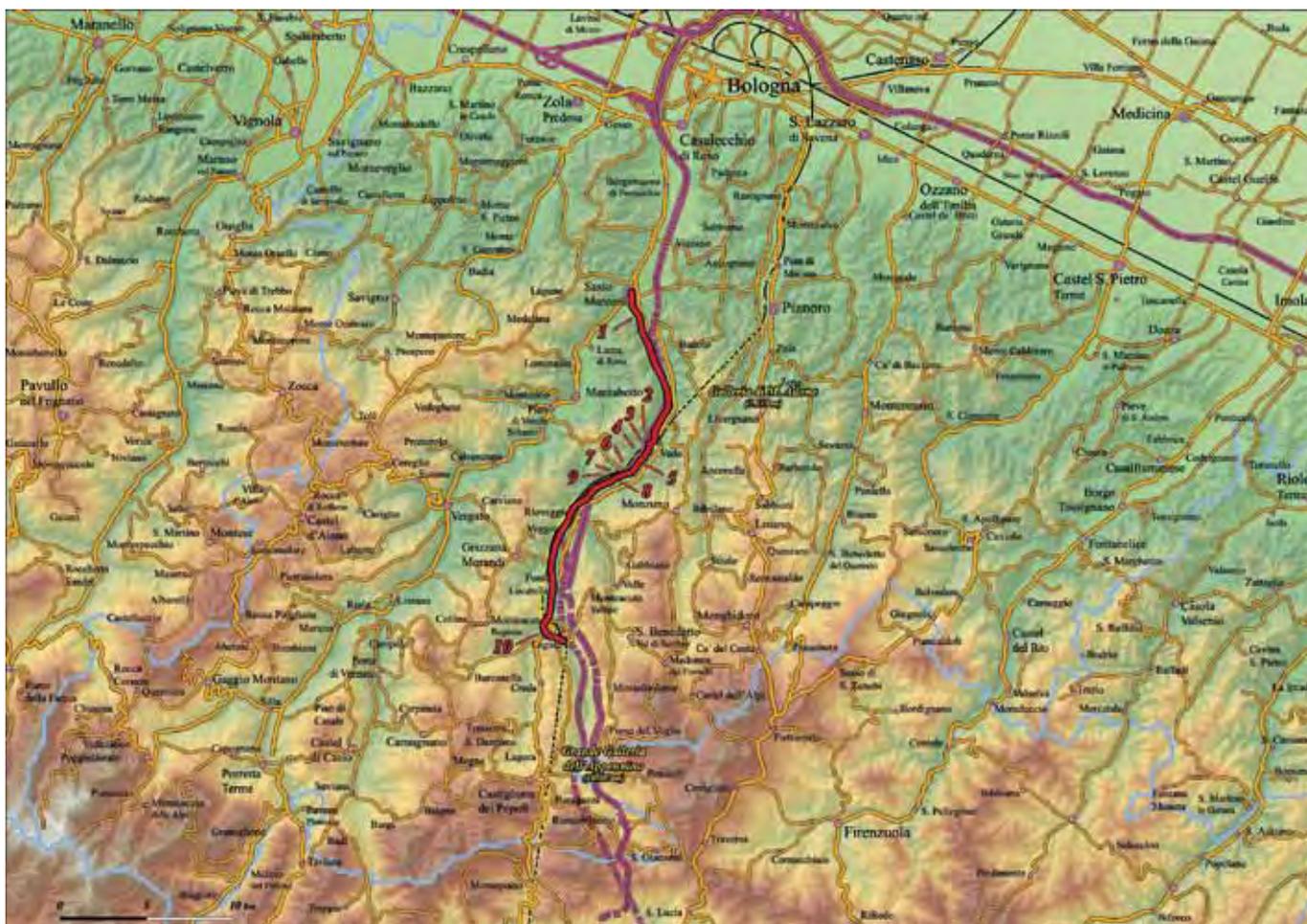


Fig. 1 – Carta della Provincia di Bologna riportante il tracciato della ferrovia ausiliaria (in rosso), la posizione delle gallerie e la ferrovia Direttissima Bologna-Firenze (in giallo).

Fig. 1 – Map of the Bologna Province, with the service railway (red line), location of the 10 tunnels and the “Direttissima” railway between Bologna and Florence (yellow line).

trascurate sono invece le opere accessorie, indispensabili ai cantieri principali, fra cui le due linee ferroviarie di servizio, che risalivano le vallate dal versante toscano e da quello emiliano e terminavano nei pressi dei due imbocchi della Grande Galleria. Il tracciato nell'Appennino Bolognese aveva origine dalla stazione di Sasso Marconi, sulla prima transappenninica, la Bologna-Pistoia (in pieno esercizio dal 1864). Dapprima fiancheggiava e poi attraversava su un apposito ponte il fiume Reno, per inoltrarsi e risalire tutta la valle del torrente Setta, con un percorso totale di 26 km, terminando in corrispondenza della stazione di Castiglione dei Pepoli.

Si tratta di una ferrovia a scartamento ridotto (950 mm), per la quale vennero approntate delle specifiche locomotive, in grado di affrontare pendenze superiori a quelle usuali. Nel progetto iniziale (Ministero dei Lavori Pubblici, 1904) erano previste solo 4 gallerie: quella della Diga (o Leona: 290 m), la Cova (138 m), la Campolungo (124 m) e infine la Macallè (90 m).

Col tempo o in corso d'opera sono evidentemente intervenute altre considerazioni d'ordine tecnico che hanno spostato, seppur leggermente, il primigenio traccia-

to, e hanno fatto salire a 10 il numero delle gallerie, peraltro con sviluppi anche assai differenti rispetto a quelli della prima progettazione, come risulta dalla carta in scala 1:10.000 conservata nell'Archivio Storico della Città Metropolitana di Bologna (fig. 1).

Nel corso degli ultimi anni il GSB-USB ha iniziato una campagna di ricerca per rintracciare e documentare queste strutture sotterranee, in modo particolare per le modifiche assai importanti intervenute su una di queste gallerie, che saranno oggetto della trattazione successiva: lo stato attuale è sintetizzato nella tabella 1.

Nel 1934 la ferrovia ausiliaria è stata dismessa: un iniziale progetto di una sua conversione in strada provinciale o intercomunale non ebbe attuazione, anche se una parte del tracciato e due gallerie sono in effetti utilizzate nella viabilità locale (gallerie Cova e Murazze). Altre due sono state tombate di recente sotto la Variante di valico dell'Autostrada A1 (quelle di Ca' Migliorini e della Quercia) e non è stato possibile documentarle prima della loro scomparsa. Un'altra ancora (la Campolungo) è stata invece “recuperata”: era situata all'interno della parte di autostrada oggi dismessa, pertanto fino a pochi anni fa non era visi-

N	N. catasto	Galleria	Lungh. (m)	note	Lungh. di Progetto (m)
1	CA 153 ER-BO	Galleria della Diga (Leona)	484,81	rilevata	290
2	CA 174 ER-BO	Galleria di Cova	137,87	rilevata	138
3	CA 175 ER-BO	Galleria di Campolungo	115,75	rilevata	124
4	CA 176 ER-BO	Galleria delle Murazze	87,35	rilevata	non prevista
5	n.c.	Galleria di Ca' Migliorini	-	tombata	non prevista
6	n.c.	Galleria della Quercia	-	tombata	non prevista
7	CA 177 ER-BO	Galleria di Pian dell'Asinello	131,15	rilevata	non prevista
8	CA 178 ER-BO	Galleria di Famaticcia	98,65	rilevata	non prevista
9	CA 179 ER-BO	Galleria di Rio Elle	60,10	rilevata	non prevista
10	n.c.	Galleria di Macallè	-	non rinvenuta	90
Sviluppo totale			1115,68		

Tab. 1 – Elenco delle gallerie presenti lungo la linea ferroviaria di servizio della Val di Setta (elaborazione D. Demaria).

Tab. 1 – List of the tunnels of the service railway in the Setta Valley (graphic D. Demaria).

tabile. Infine la Galleria di Macallè risulta avere gli imbocchi occlusi e non è stata ancora rinvenuta.

In media le gallerie hanno dimensioni comprese fra 4,05 e 4,15 m di larghezza e altezze variabili da 4,50 a 4,70 m. Sono rivestite con un paramento murario rea-

lizzato con tecniche differenti. Prevalente è l'impiego di blocchi di pietra nella parte inferiore della canna, mentre per la volta è di solito fatto uso del mattone: in alcuni casi si alternano invece fasce di mattoni con gettate di cemento (fig. 2). La Galleria di Campolungo



Fig. 2 – La Galleria di Rio Elle, con i differenti tipi di paramento murario (foto R. Simonetti).

Fig. 2 – Rio Elle tunnel, with the different materials used for the walls and the vault (photo R. Simonetti).



Fig. 3 – Costruzione della Galleria della Leona da parte della ditta F.lli Toschi, nel 1914 (archivio D. Demaria).

Fig. 3 – The Leona Tunnel was built by the Toschi Brothers Company in 1914 (archive D. Demaria).

è stata lasciata con lo scavo in nuda roccia (arenarie della Formazione di Loiano, dell'Eocene), ad eccezione dei primi 10-11 m in corrispondenza dei due imbocchi. La Galleria Cova ha due spezzoni interni in roccia, per una lunghezza complessiva di 35,4 m sui quasi 138 m di sviluppo totale.

Questi casi ci consentono di indagare la tecnica utilizzata nello scavo dei trafori, prima che gli stessi venissero del tutto centinati, a cui si possono aggiungere alcune fotografie, relative ai lavori effettuati dall'impresa F.lli Toschi, che ne aveva in appalto la realizzazione, in particolare della maggiore, la Leona (fig. 3).

Tutte queste opere rivestirebbero di fatto un interesse esclusivamente locale, poco più di una curiosità, legata ad un particolare momento in cui un'intera vallata appenninica è stata investita dai lavori di una più grande infrastruttura ferroviaria. Ma la Galleria della Leona ha vissuto un'altra fase storica, assai più importante, con l'approssimarsi del secondo conflitto mondiale.

Andremo quindi a vedere innanzitutto come è stata trasformata, quali strutture vi sono state aggiunte, indagando il contesto in cui sono maturate le decisioni che ne sono alla base, nonché i principali protagonisti che hanno con ogni probabilità assunto quelle decisioni (ad altissimo vertice), realizzando quello che era destinato ad essere forse il più importante sito strategico italiano in previsione della guerra: il tutto coperto dal più rigoroso segreto militare.

La Galleria della Leona: da traforo ferroviario a deposito di carburanti

La galleria è situata in stretta adiacenza all'impianto di potabilizzazione dell'acquedotto di Bologna, allo sbocco della Val di Setta nel Reno. Qui, dal 1881, sono state costruite le opere di captazione e poi di potabilizzazione dell'acqua, veicolata al capoluogo tramite il cunicolo romano, lungo 18 km e pienamente riattivato proprio in quell'anno. Questi impianti, continuamen-

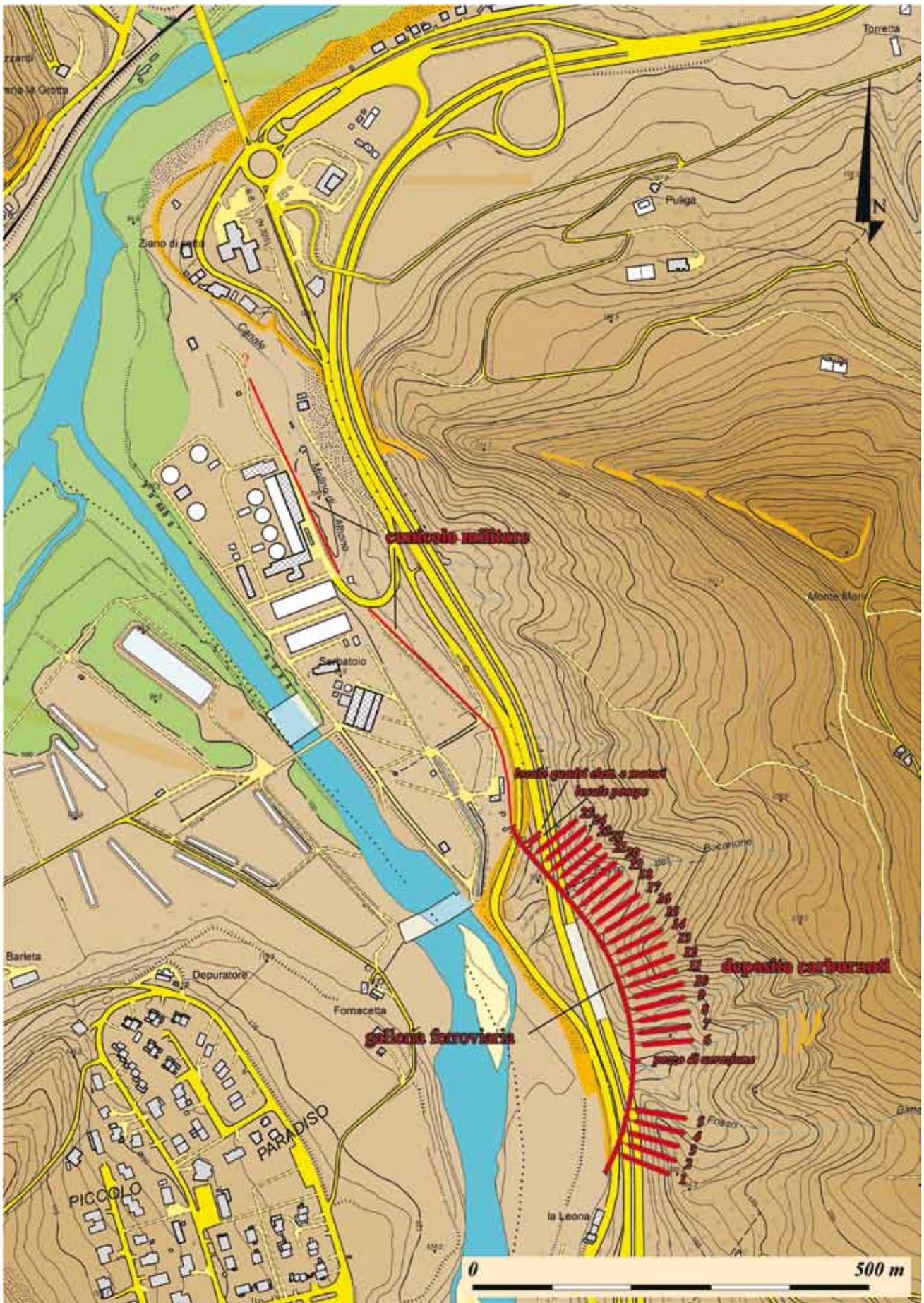


Fig. 4 – Mappa della Galleria della Leona, dei depositi carburanti e del cunicolo militare (disegno D. Demaria).
 Fig. 4 – Map of the Leona Tunnel, of the 25 fuel tanks, and the military tunnel (drawing D. Demaria).

te rinnovati fino ai nostri giorni, sono collocati su un terrazzo fluviale sulla sponda destra del Setta limitato a est dalle pendici di Monte Mario (quota 466 m, arenarie del Pliocene) e, in particolare, da uno sperone del massiccio che si protende fino al greto del fiume, chiudendo a sud l'area pianeggiante.

All'atto della costruzione della ferrovia ausiliaria si dovette procedere all'attraversamento in sotterraneo di questa costa del monte, attuando la galleria, risultata infine lunga quasi 485 m, ben 195 m in più rispetto al progetto iniziale: con questo allungamento di percorso si addentra maggiormente nel monte, per effettuare una curva ad ampio raggio e sbucare di nuovo a sud su un lungo terrazzo laterale al Setta. Assume pertanto una doppia denominazione: della Diga (dallo sbarramento sul fiume da cui è captata l'acqua da potabilizzare, presso l'imbocco nord) oppure della Leona (dall'antica osteria sulla strada provinciale, presso l'imbocco sud) (fig. 4).

Partendo da questa ossatura, sul fianco est della galleria, quindi ben inoltrati sotto le erte pendici di M. Mario, vennero progettati 25 giganteschi serbatoi, destinati a deposito di carburanti. Sono suddivisi in due gruppi distinti: i primi 5 a sud erano dedicati allo stoccaggio della benzina, i restanti 20 a quello del gasolio. La distanza che separa i due comparti è di 65,5 m, misurata sull'asse della galleria. La struttura è completata da un pozzo d'aerazione profondo 14 m (intermedio fra i due gruppi di serbatoi e dotato di rampe di scale a gradini per l'accesso dall'alto) e da due camere presso l'imbocco nord: la prima era la sala quadri elettrici mentre l'altra ospitava le pompe. I due locali sono divisi da un muro d'intercapedine, in modo da tenere rigorosamente separate la parte elettrica (motori) da quella delle pompe, in cui circolavano i carburanti e in cui potevano svilupparsi vapori o perdite del materiale altamente infiammabile.

Infine, esternamente alla galleria, venne costruito un cunicolo militare sotterraneo, che percorre buona parte dell'area compresa nella centrale e che lavori postbellici hanno sezionato in almeno due tronconi. È largo circa 1 m e alto un paio, è completamente centinato in cemento ed era destinato ad alloggiare i tubi per il pompaggio del carburante da e per i serbatoi. Il suo tracciato è stato riconosciuto per uno sviluppo di almeno 710 m, ma la sua eventuale prosecuzione verso nord, ossia al di fuori dell'area della centrale è tuttora incognita, per cui non è possibile determinarne l'effettivo punto di arrivo e neppure la lunghezza totale.

Per quanto riguarda i serbatoi va precisato che non sono stati tutti terminati: la loro costruzione inizia prima dello scoppio del conflitto, ma le palesi difficoltà incontrate dall'Italia fin dagli esordi della guerra e i probabili costi dell'opera ne hanno con ogni evidenza dapprima rallentato e poi fatto sospendere la realizzazione. Nell'immediato dopoguerra è subentrata un'azione di parziale spoliatura dei materiali più facilmente recuperabili e questo crea qualche difficoltà nello stabilire quanti ne fossero in effetti entrati in funzione: comunque i primi 10 sono stati completati.

Ai fini dello studio questa situazione ha aspetti favorevoli, perché ci consente di vedere tutti i successivi stadi di esecuzione dei lavori, che verranno meglio descritti in seguito.

Per capire appieno l'importanza di questo complesso sistema ipogeo occorre però ragionare come se l'opera fosse stata effettivamente terminata.

L'importanza economica e strategica del deposito della Leona

I serbatoi hanno forma cilindrica, con asse orizzontale, una lunghezza di 60 m e un diametro di 5 m. Possiedono un volume di 1.178 m³, e la capacità di stoccaggio complessiva è pari a 5.890 m³ di benzina e 23.560 m³ di gasolio.

Dagli annuari statistici risulta che nel 1938 la benzina avesse in Italia un costo di 7,18 £/lt, il gasolio di 5,48 £/lt (i prezzi avevano un'imposizione statale, a seguito delle sanzioni applicate al nostro Paese). Stanti i volumi citati ne consegue un valore di quasi 42,3 milioni di lire per la benzina e di 129,1 milioni per il gasolio, per un totale di 171,4 milioni.

Nell'esercizio finanziario 1938-39 le entrate dello Stato furono di 25.576 milioni: nei serbatoi della Leona avrebbero potuto essere stoccati combustibili il cui valore era pari allo 0,67% dell'intero bilancio annuale del Regno d'Italia. Il valore strategico era però ancora superiore.

Le benzine hanno un peso specifico che varia da 700 a 750 kg/m³, mentre per il gasolio il campo è di 800-850 kg/m³. Assumendo i valori medi di 725 e di 825 kg/m³, ne deriva un peso di circa 4.270 ton di benzina e di 19.430 ton di gasolio, per un totale di 23.700 ton.

Dalla raffinazione del petrolio si ottengono prodotti in percentuale variabile, in funzione della differente qualità della materia prima, ma mediamente ci si attesta su un 20% di benzina, 55% di gasolio, 19% di altri prodotti (oli, paraffine, ecc.) e un 6% di perdite. Pertanto da 1 ton di petrolio si hanno circa 750 kg di carburanti (fra benzina e gasolio). Le 23.700 ton di combustibili stoccabili nella Leona corrispondono al raffinamento di 31.600 ton di petrolio greggio.

Il problema della produzione petrolifera italiana e la guerra

L'Italia ha sempre mostrato un forte deficit nella produzione interna di petrolio. Nonostante le ricerche fossero già iniziate nel corso dell'800, motivi di ordine geologico e tecnologico hanno a lungo impedito di raggiungere significativi risultati. La situazione si mostrava decisamente grave, come evidenziato dal grafico della fig. 5, in cui sono comparate le produzioni annue di petrolio e di metano nel periodo che va dal 1925 all'immediato dopoguerra. L'estrazione di metano è andata aumentando in modo significativo, con un lieve calo negli anni più pesanti della guerra, per poi riprendere con una decisa impennata subito dopo. Al

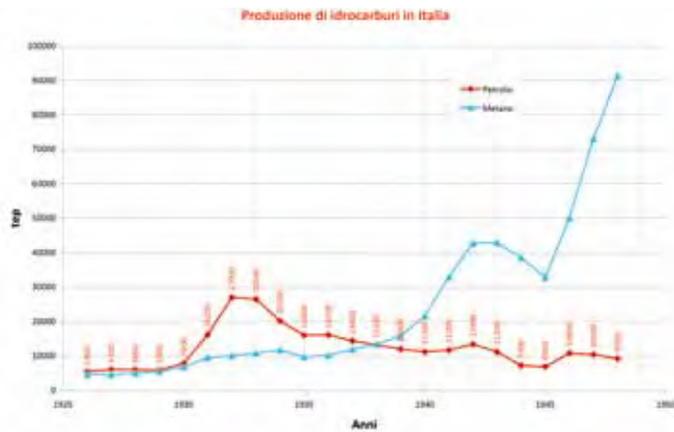


Fig. 5 – Produzione di petrolio e metano in Italia dal 1926 al 1948 (elaborazione D. Demaria).

Fig. 5 – Oil and natural gas production in Italy, from 1926 to 1948 (graphic D. Demaria).

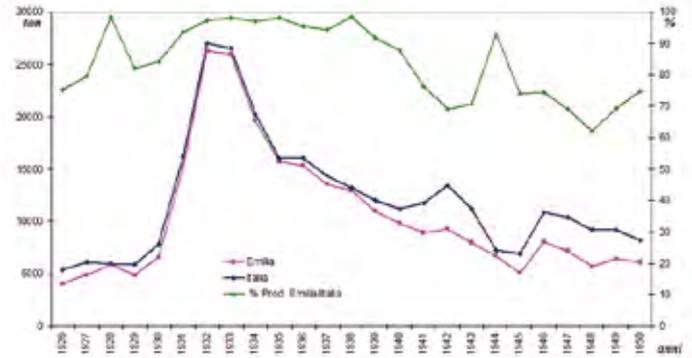


Fig. 6 – Produzione di petrolio in Italia e in Emilia dal 1926 al 1950 e loro rapporto relativo (elaborazione D. Demaria).

Fig. 6 – Emilia Region vs. Italy oil production from 1926 to 1950 (graphic D. Demaria).

contrario il petrolio è sempre rimasto su livelli assai bassi, con un andamento addirittura negativo fin dalla metà degli anni '30.

In aggiunta, già dalla fine dell'800 la nostra produzione era concentrata essenzialmente in Emilia, per cui nel periodo 1926-1939 il 94,3% del petrolio italiano è estratto in questa regione (fig. 6).

Nel triennio 1937-39 la produzione totale italiana è stata di 39.600 ton, quella emiliana di 37.561 ton (Scioli, 1972). Le 31.600 ton di greggio necessarie alla raffinazione dei combustibili stoccabili nella Leona corrispondono alla produzione petrolifera emiliana di 30 mesi.

Questi dati mettono a fuoco l'elevato valore strategico delle opere militari intraprese all'interno della Galleria della Leona nell'imminenza della guerra: allo scoppiare del conflitto l'Italia, fortemente dipendente dalle importazioni estere e già seriamente colpita dalle sanzioni internazionali, avrebbe potuto subire il blocco dei porti e vedere quasi cessare il rifornimento dei carburanti.

A questo punto è opportuno esporre un brano, estratto dall'opera di Scioli (1972, pp. 168-169): «*La deficienza di carburante preoccupava moltissimo Mussolini che spesso parlava dell'argomento alla Commissione Suprema di Difesa dove venivano discussi i problemi interessanti appunto la difesa della Nazione, soprattutto quelli non strettamente militari, quali l'organizzazione in tempo di guerra sotto il profilo industriale e commerciale. La Commissione era presieduta dallo stesso capo del Governo (Mussolini) e ne facevano parte un certo numero di persone fisse ed altre che venivano chiamate di volta in volta in relazione agli argomenti che venivano trattati. Intorno al 1930 fra i componenti di diritto vi erano: i marescialli d'Italia, il capo di Stato Maggiore Generale (Badoglio), i Capi di Stato Maggiore delle tre forze armate, il Segretario del Partito nazionale fascista (Starace), il Ministro delle Finanze (Volpi), il Ministro delle Corporazioni (Belluzzo), ed il Sottosegretario del mi-*

nistero dell'Interno (Buffarini Guidi) essendo titolare del dicastero lo stesso capo del governo. Vi interveniva pure il bolognese, generale Alberto Dall'Olio [in realtà Alfredo Dallolio, nda], figura di primissimo piano, ascoltato per la sua grande esperienza da tutti e in particolare da Mussolini.

Nella riunione autunnale del 1930, come mi venne narrato molti anni fa da persona che vi prese parte, si discusse della distillazione delle rocce asfaltiche e il Ministro Belluzzo espone il suo punto di vista dimostrando la nessuna convenienza economica dell'operazione, al che Mussolini intervenne di scatto facendo rilevare che in determinate circostanze, quando è in gioco l'esistenza della Nazione, non è più il criterio economico quello che deve prevalere, bensì il criterio della possibilità o meno di reperire quello che occorre per condurre la guerra, ed espone le sue idee sull'importanza che in una guerra moderna avrebbe avuto, più che in passato, l'attrezzatura industriale della Nazione e soprattutto lo sviluppo della motorizzazione. Da ciò la necessità di procurarsi il carburante, materia prima fondamentale, che l'Italia non possedeva».

Questo spezzone offre diversi spunti, che meglio ci aiutano a capire da dove nasca il progetto della Leona, quanto i suoi probabili promotori. Innanzitutto l'incontro riportato dovrebbe risalire almeno al 1934-'35, in quanto il disappunto manifestato dal Duce si riferisce con ogni probabilità ai primi ritrovamenti di petrolio a Montechino, quando l'aumento di produzione degli anni 1932-'33 suscitò grandi speranze, ben presto svanite.

Emerge la forte preoccupazione per la sostanziale mancanza di fonti nazionali di idrocarburi, indispensabili non solo per affrontare una guerra, ma anche per lo sviluppo economico del Paese in tempo di pace. Ma soprattutto (sebbene con uno scambio di persona fra Alberto e Alfredo) fanno la loro comparsa i fratelli Dallolio, due figure che vanno brevemente illustrate. Alberto Dallolio è un politico locale di lungo corso, legato alla destra storica, ed è stato anche sindaco di

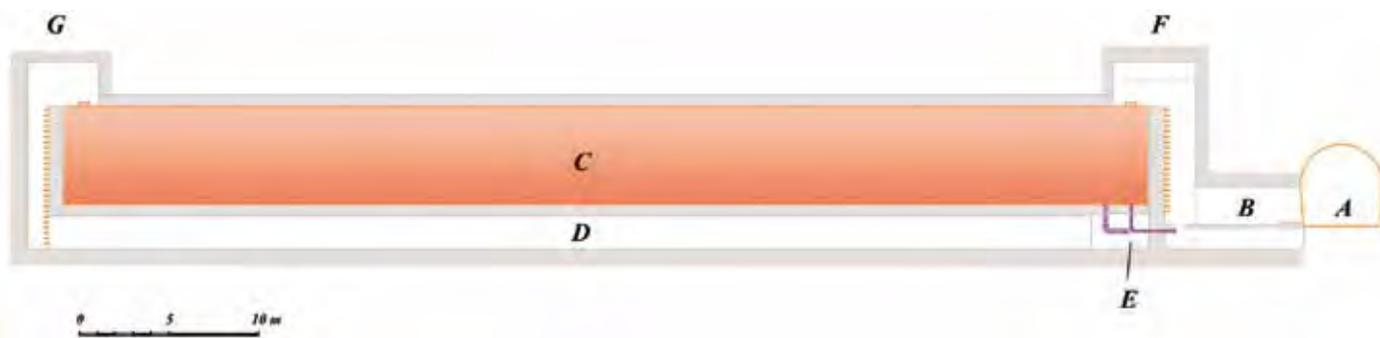


Fig. 7 – Sezione schematica del 1° serbatoio di carburante: A - galleria ferroviaria; B - corridoio d'accesso; C - serbatoio di carburante; D - passaggio sotto il serbatoio; E - tubi di prelievo; F e G - accessi al serbatoio dall'alto (grafica D. Demaria).

Fig. 7 – Sketch section of the 1st fuel tank: A - railway tunnel; B - access corridor; C - fuel tank; D - tunnel under the bottom of the tank; E - fuel pipeline; F and G - manholes on the top of the tank (drawing D. Demaria).

Bologna: nella sua carriera ha seguito da vicino tutto l'iter della Direttissima, quindi conosceva anche il tracciato della ferrovia ausiliaria e le relative gallerie. Alfredo Dallolio è un generale d'artiglieria ed è l'uomo che ha fatto vincere all'Italia la Prima Guerra mondiale. Fu colui che promosse la trasformazione dell'intero comparto militare-industriale, potenziandolo e adeguandolo alle nuove esigenze belliche, consentendo all'esercito di recuperare il forte svantaggio tecnologico che lo divideva da quelli austriaci e tedeschi. Non aderì mai al fascismo, ma proprio per la sua esperienza era ascoltato da Mussolini. Fu anche l'unico a dire schiettamente al Duce che l'Italia non era pronta a sostenere una nuova guerra: Mussolini non gradì affatto e lo destituì, proprio alla vigilia dello scoppio del conflitto (R.D. 14 dic. 1939).

Pur non essendovi – allo stato attuale della ricerca – nessun documento che lo comprovi, Alfredo Dallolio è – ad opinione di chi scrive – la persona maggiormente indiziata a cui assegnare la paternità del progetto.

Oltre alla sua notevole esperienza e all'ampia visione strategica vanno considerati almeno altri due elementi: innanzitutto il coinvolgimento di alcune aziende facenti parte proprio di quell'apparato militare-industriale sopra ricordato. In secondo luogo può essere utilmente richiamata la contiguità fra la galleria ferroviaria e la centrale di potabilizzazione: quest'ultima già rientrava fra gli impianti che dovevano essere protetti dal sistema difensivo antiaereo.

Come detto in precedenza, il progetto fu solo parzialmente realizzato, con la messa in esercizio di massimo 10 serbatoi.

Con l'attacco alleato alla Linea Gotica (iniziato nell'agosto 1944) la zona entrò nelle immediate retrovie del fronte tedesco, in particolare quando le unità americane sfondarono le difese poste nell'Alto Appennino e le forze dell'Asse ripiegarono sulla cosiddetta *Grüne Linie II*. Nel settore di nostro interesse questa si snodava a una distanza in linea d'aria di circa 8 km. All'interno della Galleria della Leona si stanziarono truppe tedesche, in particolare alcune unità delle SS

(di cui si rinvengono disegni e graffiti sulle pareti) e questa rimase la situazione dall'ottobre 1944 fino alla primavera 1945.

La tecnica costruttiva dei serbatoi

Si è già messo in evidenza come la galleria ferroviaria compia in sostanza un'ampia curva sotto le pendici di Monte Mario, al fine di superarne il principale sperone lambente il torrente Setta. A 27 m dall'imbocco nord si trovano in sequenza i due vani dei locali quadri elettrici e pompe, mentre alla progressiva 47,5 m è collocato il 25° serbatoio. I successivi si susseguono abbastanza regolarmente, con gli ingressi ad una media di 14,6 m l'uno dall'altro, distanza che sale a 15,1 m per i primi 5 presso l'imbocco sud (contenenti benzina). Ciascun serbatoio è preceduto da un corridoio, la cui lunghezza varia da 6 a 10 m, che dà accesso al primo vano. Qui, ad opera finita, ci si trova a cospetto della parete frontale del serbatoio vero e proprio, su cui sono collocate le valvole di manovra e gli strumenti di misura (indicatori di livello e manometri). Una scala di ferro a pioli consente di salire alla sommità del cilindro, dove è collocato un passo d'uomo per l'accesso all'interno del serbatoio: un secondo, analogo, è dal lato esattamente opposto. Una breve scaletta consente la discesa al cunicolo (largo 1 m) che percorre tutta la parte inferiore, sotto la pancia del serbatoio, dove sono posti tappi e rubinetti per lo scarico di fondo, giungendo all'ambiente finale (di 3,5x1,3 m), in cui si rinviene la scaletta alla marinara per salire sul tetto e accedere al 2° passo d'uomo (fig. 7).

Per realizzare queste strutture si è provveduto all'inizio a scavare una grande galleria nell'arenaria, per una lunghezza minima di 70 m e una larghezza di oltre 6 m. Poi è stato gettato l'involucro cilindrico in cemento (fig. 8), all'interno del quale è messo in opera il vero e proprio serbatoio, saldando lastre d'acciaio calandrate in precedenza. Il tutto viene a completarsi

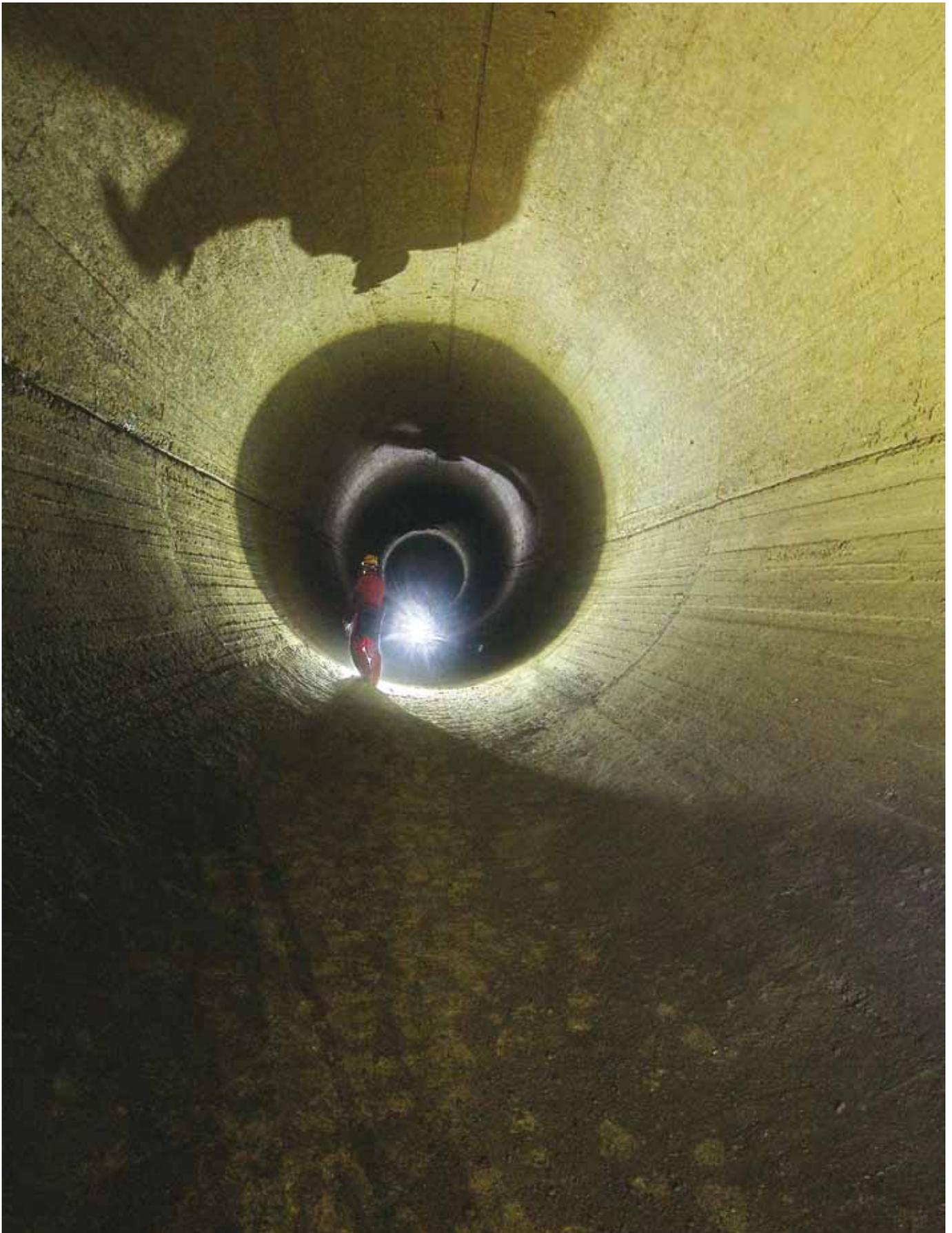


Fig. 8 – L'interno di un serbatoio, lungo 60 m. La struttura in cemento su cui veniva successivamente saldato l'involucro metallico (foto R. Simonetti).

Fig. 8 – Inside the 60m long fuel tank. The concrete structure on which the metal casing was successively welded (photo R. Simonetti).

con le due pareti circolari (frontale e distale), coi passi d'uomo collocati sul tetto, e con l'insieme di tubi e valvole per l'inserimento e il prelievo del combustibile.

Possiamo in tal modo calcolare uno sviluppo di queste strutture in almeno 1.800 m per i 25 serbatoi, a cui si aggiungono altri 50 m di opere accessorie (le sale quadri e macchine e il pozzo di ventilazione). L'intero complesso sotterraneo formato dalla galleria, dai serbatoi e dal cunicolo militare supera pertanto i 3 km.

Pur essendo l'operazione coperta da segreto militare, siamo in possesso di qualche documento ufficiale che ci consente di capire quali aziende parteciparono ai lavori, a cui si accompagnano molte scritte lasciate dai lavoratori sulle pareti delle gallerie, alcune delle quali riferite proprio alle ditte di appartenenza. Risulta che la capocommessa fosse la SILIAM (Società Impianti per Liquidi Infiammabili ed Apparecchi Misuratori), nata nel 1928 con sede a Milano, specializzata ap-

punto in strumentazioni, pompe di benzina, ecc., ma soprattutto con forti interessi nel settore aeronautico. Oltre al "civile" è una delle aziende che afferiscono al comparto industriale-militare del Paese (lavorerà anche all'aeroporto militare di Bologna). Vi è poi la SACOP (Società Azionaria Cementazioni per Opere Pubbliche), costituita nel 1928 con sede a Roma, a cui dovette essere affidata la realizzazione di tutte le opere in cemento di sostegno ai serbatoi, nonché il cunicolo esterno alla galleria.

I documenti conservati presso l'Archivio Storico della Città Metropolitana di Bologna si datano al 28 maggio e 1 giugno 1940 (al 10 giugno risale la dichiarazione ufficiale di guerra alla Francia e al Regno Unito), mentre le scritte nei sotterranei, certamente riferibili alla fase costruttiva dei serbatoi, giungono al 1942. A presiedere il tutto vi è il Genio militare del VI Corpo d'Armata.

Bibliografia

Scicli A., 1972, *Le risorse minerarie della Regione Emilia-Romagna*. Poligrafici Artioli, Modena.

Fonti archivistiche

Ministero dei Lavori Pubblici, 1904, *Relazione della Commissione per uno studio della Ferrovia Direttissima fra Bologna e Firenze*. Tipografia Nazionale di G. Bertero e C., Roma, 254 pp. + 18 tavv.

