

## **ARTICOLO DI PUNTOSICURO**

**Anno 26 - numero 5706 di Venerdì 04 ottobre 2024**

# **C'era una volta ? Direttissima Bologna Firenze e grande galleria dell'Appennino**

*C'era una volta: La sicurezza nella costruzione della grande galleria della direttissima ferroviaria.*

È sempre piacevole sfogliare vecchi volumi che presentano la realizzazione di grandi opere perché al suo interno si trovano sempre informazioni importanti legate alla sicurezza.

Il volume che presento oggi è stato scritto dall' Ing. Enrico Marone e pubblicato dagli Stabilimenti Poligrafici Riuniti di Bologna nel 1935. Esso tratta e racconta la storia dei lavori di costruzione della galleria dell'appennino sulla direttissima Bologna Firenze e nelle sue pagine troviamo tantissima documentazione tecnica e fotografica.

ING. ENRICO MARONE

---

**LA DIRETTISSIMA BOLOGNA FIRENZE  
E LA GRANDE GALLERIA DELL'APPENNINO**

---

*BOLOGNA, APRILE 1935-XIII*



Immagine tratta dal Manuale della Sicurezza ENEL  
Edizione anno 1969



---

**STABILIMENTI POLIGRAFICI RIUNITI BOLOGNA**  
1935-XIII

Certamente una premessa è importante, parlando di sicurezza dei lavoratori non si può prescindere dall'epoca e dalle tecnologie utilizzate che comunque portavano a contare numerosi morti (nel tratto in questione furono più di 50) ed infortuni gravi, ma comunque comprendere cosa si faceva al tempo per ridurre tali numeri è comunque importante.

Ecco allora il capitolo dedicato alle "emanazioni e afflussi di gas", dove ? a seguito di scoppi con conseguenze mortali, *la condotta dei lavori venne assunta dall'Ufficio dirigente, in sostituzione dell'Impresa*. [n.d.r. Forse potremmo considerare questa situazione l'antecedente della "direttiva Cantieri"].

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[CSA392.D] ?#>

Da quel momento per *"eliminare i pericoli e le soggezioni del gas, si è provveduto continuamente ad aumentare e perfezionare la ventilazione in modo da diluirlo coll'immissione di grandi volumi d'aria; e nel cantiere della calotta il gas veniva anche eliminato con ventilatori aspiranti e con accensioni a distanza a mezzo di esploditori elettrici, ad intervalli di tempo di circa una o due ore (talvolta anche ogni mezz'ora)"*.

Inoltre *"una condotta d'acqua in pressione veniva prolungata sino alla fronti d'attacco per spegnere eventuali incendi"*.

Altro aspetto rilevante riguarda i lavoratori per i quali *"l'assuntore dei lavori aveva l'obbligo di provvedere perché apposite squadre di operai fossero istruite nell'impiego delle maschere di protezione contro i gas mediante frequenti esperienze"*.

*"L'assuntore aveva pure l'obbligo di attenersi alle seguenti disposizioni:*

- *Far esplodere le mine ed accendere il gas infiammabile ad una distanza tale da garantire la sicurezza degli operai;*
- *Mantenere nella massima efficienza l'esercizio di tutti i ventilatori, sia prementi che aspiranti, e farli funzionare in continuazione;*
- *Eeguire a regola d'arte le murature di riempimento in malta fra la calotta e il terreno, ed eseguire a brevi intervalli iniezioni di cemento dietro le murature di calotta per evitare un eventuale efflusso di gas verso i cantieri di lavoro;*
- *Adottare l'illuminazione elettrica in tutti i cantieri, oltre all'impiego continuo delle lampade di sicurezza;*
- *Adottare tutti i provvedimenti più moderni e più perfetti che valgano ad evitare pericoli e danni in conseguenza dell'accensione e dello scoppio del gas; l'assuntore all'inizio di ogni turno di lavoro, non doveva permettere che gli operai entrassero nei cunicoli di avanzata prima che questi fossero stati ispezionati da un proprio agente di fiducia;*
- *Provvedere all'impianto della condotta d'acqua in pressione e alla posa in opera delle tubazioni per la ventilazione prolungandole sino alle fronti di avanzamento"*.

Forse oggi questi obblighi possono esser considerati ordinari, ma per il tempo erano certamente innovativi ed andavano nella direzione di contrastare le scelte dell'assuntore verso il massimo profitto a scapito della sicurezza.

Depositi delle materie di scavo della galleria nell'attacco Nord.

Il piazzale della stazione di Castiglione venne formato con materie di scavo del primo tratto della galleria; le residue materie sono state depositate in rifiuto lungo le sponde del Setta e del Braimone nelle località vicine; si sentivano più largo spazio.

**EMANAZIONI E AFFLUSSI DI GAS - INFORTUNI - INCENDI - PROVVEDIMENTI ADOTTATI**

Le emanazioni di gas si sono manifestate continuamente nell'attacco dall'imbocco nord, leggere all'inizio, aumentando successivamente di intensità a cominciare dalla progressiva 1360, in modo che avvennero scoppi con conseguenze mortali per gli operai alle progressive 1840, 2090, 2795, 2941 (nove morti complessivamente, e 36 feriti).

Si ebbero pure incendi, di sviluppo limitato, alle armature della calotta alle progressive 1954, 2622 e 2876.

Un incendio di gravissima intensità e di lunga durata avvenne il 3 agosto 1928 alla progressiva 4938 per causa dell'accensione di uno straordinario afflusso di gas in seguito all'esplosione delle mine nel cunicolo inferiore.

Vennero messe in evidenza brevemente le gravissime difficoltà incontrate e i mezzi impiegati per superarle, sollecitamente e sicuramente, con esito favorevole.

La condotta dei lavori venne assunta dall'Ufficio dirigente, in sostituzione dell'Impresa.

Tutte le operazioni e i lavori, malgrado i continui pericoli affrontati per spegnere l'incendio e conseguire senza indugio la ripresa degli avanzamenti, sono stati eseguiti, con gestione in economia, senza che avvenisse alcun infortunio, dopo una lunga lotta sostenuta dal personale tecnico dell'Amministrazione e dagli operai con spirito di sacrificio e tenacia ammirevoli (1).

Per eliminare i pericoli e le soggezioni del gas si è provveduto continuamente ad aumentare e perfezionare la ventilazione in modo da diluirlo coll'immissione di grandi volumi d'aria; e nel cantiere della calotta veniva anche eliminato con ventilatori aspiranti e con accensioni a distanza a mezzo di esploditori elettrici, ad intervalli di tempo di circa una o due ore (talvolta anche mezz'ora).

Vennero aggiunti, come si è accennato, un ventilatore di ripresa da 16 mc. al 1° alla progressiva 3690 nel maggio 1928, e dopo l'incendio del 3 agosto successivo, un terzo ventilatore da 16 mc. al 1° nella cabina estrema presso gli avanzamenti; spostato poi il ventilatore intermedio dalla progressiva 3090 alla progressiva 4000, venne installato un ventilatore di ripresa da 24 mc. al 1° alla progressiva 2000.

I ventilatori estremi, spostati frequentemente, spingevano l'aria sino alle fronti di avanzamento con due condotte indipendenti; per l'avanzata inferiore con tubazioni del diametro di m. 1,00, m. 0,80 e m. 0,635; per l'avanzata superiore con tubazioni del diametro di m. 1,00, m. 0,80, m. 0,635, m. 0,40.

Oltre all'impiego continuo di lampade di sicurezza per avvertire la presenza del gas, venne adottata l'illuminazione elettrica in tutti i cantieri a mezzo di lampade portatili ad accumulatori.

Una condotta d'acqua in pressione veniva prolungata sino alle fronti d'attacco per spegnere eventuali incendi.

Il cantiere dell'imbocco nord, e quelli dei pozzi a Cà di Landino e dell'imbocco sud vennero provvisti di maschere di protezione contro i gas, e l'assuntore dei lavori aveva l'obbligo di provvedere perché apposite squadre di operai fossero istruite nell'impiego delle maschere mediante frequenti esperienze.

L'assuntore aveva pure l'obbligo di attenersi alle seguenti disposizioni:

far esplodere le mine ed accendere il gas infiammabile ad una distanza tale da garantire la sicurezza degli operai;

mantenere nella massima efficienza l'esercizio di tutti i ventilatori, sia prementi sia aspiranti, e farli funzionare in continuazione;

eseguire a regola d'arte le murature di riempimento in malta fra la calotta e il terreno, ed eseguire a brevi intervalli iniezioni di cemento dietro le murature di calotta per evitare un eventuale efflusso di gas verso i cantieri di lavoro;

adottare l'illuminazione elettrica in tutti i cantieri oltre all'impiego continuo delle lampade di sicurezza;

adottare tutti i provvedimenti più moderni e più perfetti che valgano ad evitare pericoli e danni in conseguenza dell'accensione e dello scoppio del gas; l'assuntore all'inizio di ogni turno di lavoro,

(1) Essi hanno meritato i maggiori elogi; e specialmente è da ricordare il personale dell'Amministrazione che ha preso parte attivissima, con vigile iniziativa, guidando e incoraggiando con l'esempio gli operai:

gli ingegneri Domenico Sfondrini, Filippo Beechetti, Giovanni Rizza e Livio Rinaldi;

gli assistenti e sorveglianti dei lavori: Orlando Faccioli geom., Francesco Mammoliti, Alfredo Lanzarini, Ugo Magalotti, Aurelio Muratori, Alfonso Bolognini, Giovanni Cinti, Arrigo Ferraresi, Galileo Galilei, Onorato Carmagnini.

non doveva permettere che gli operai entrassero nei cunicoli di avanzata prima che questi fossero stati ispezionati da un proprio agente di fiducia;

provvedere all'impianto della condotta d'acqua in pressione e alla posa in opera delle tubazioni per la ventilazione prolungandole sino alle fronti di avanzamento.

Venne anche prescritto, per evitare i pericoli e danni degli incendi:

di armare con quadri e marciavanti di ferro gli scavi delle cunette di avanzamento inferiore e superiore disponendo i quadri a distanza non superiore a m. 0,60 l'uno dall'altro; anche la parte centrale dell'allargamento in calotta doveva essere rivestita con lamiere ondulate di ferro;

di impiantare lungo il cunicolo inferiore opportuni sbarramenti, formati con porte di ferro in due o tre pezzi, da appoggiare ai quadri di ferro delle armature, opportunamente incastrati, e attraversati dalla tubazione di ventilazione, e da altre due condotte, una per iniezioni atte a spegnere l'incendio e l'altra per verificare le condizioni di efflusso e di pressione del gas;

di tenere pronti nei cantieri i mezzi per isolare il fuoco e procedere all'estinzione mediante iniezioni di sostanze idonee, secondo le disposizioni da comunicarsi dalla Dirigenza.

Venne anche disposta l'accensione delle mine elettricamente, come è prescritto in alcune miniere grisoutose.

Per spegnere gli incendi del gas in alcune miniere sono state eseguite, con risultati favorevoli, iniezioni di fango, che si ottengono facilmente a mezzo di argilla, o sabbia, con acqua in pressione (1).

Si impiegano pure, come è noto, iniezioni di anidride carbonica liquida (che si trova in bombole alla pressione di circa 65 atmosfere, e scaricata a mezzo di un tubo nell'ambiente chiuso dove brucia il gas, si vaporizza e spegne il fuoco); ma occorrono speciali precauzioni per evitare pericoli di asfissia.

Da notizie dei giornali si è rilevato che questo metodo ha causato in qualche miniera gravissime conseguenze.

Nel corso delle fasi dell'incendio avvenuto il 3 agosto 1928 nella galleria dell'Appennino si era presa in esame la possibilità dello spegnimento a mezzo di anidride carbonica, ma non si è ritenuto possibile e conveniente di adottare tale mezzo.

Come si è accennato, l'incendio si è sviluppato con tale rapidità che il calore, il fumo e gli scoppi di gas hanno costretto gli operai e il personale di sorveglianza ad allontanarsi e ad uscire dalla galleria; nè è stato possibile avvicinarsi al cantiere incendiato, che dopo alcuni giorni e dopo tentativi infruttuosi.

Date le circostanze speciali della notevole lunghezza dei cantieri (m. 190 dall'estremità anteriore dell'arco rovescio, e m. 100 circa dallo strozzo alla fronte dell'avanzata inferiore, dove continuava sempre l'afflusso violento del gas), e dello sviluppo straordinario dell'incendio in tutti i cantieri inferiori e superiori, non si è ritenuto possibile impiegare l'anidride carbonica con probabilità di successo, e con la sicurezza di evitare anche pericoli di scoppi e di asfissia, per le difficoltà di attuazione di tale metodo nelle condizioni particolari dei cantieri superiore ed inferiore, molto estesi e che non potevano essere isolati fra loro.

Si è pertanto ritenuto più sicuro e prudente procedere allo spegnimento gradualmente, provvedendo ad una intensa ventilazione, allagando il cunicolo inferiore fino all'altezza di m. 4,50, evitando che vi si formasse una camera di scoppio, e soffocando il fuoco nel cantiere superiore mediante cementazione del cumulo di materiali franati oltre la muratura di calotta, e con iniezioni di cemento dietro i rivestimenti per intercettare le infiltrazioni dell'aria e del gas fra le murature ed il terreno.

Si è ottenuto in tale modo lo spegnimento graduale delle fiamme e si è ripreso lo scavo in calotta appena il materiale arroventato si è raffreddato, per evitare che il gas non venisse nuovamente acceso dal calore residuo del materiale stesso.

Il cunicolo parallelo è stato, d'altra parte, un mezzo efficacissimo per la ripresa e l'acceleramento dei lavori oltre il cantiere incendiato, e per richiamare ed eliminare il gas per diluizione e per aspirazione.

#### **Influenza del gas sul costo dei lavori.**

Generalmente si è verificato che, disponendo la cabina estrema alla distanza di m. 200 : 300 dalla fronte dell'avanzamento, con un ventilatore da 6 mc. al 1" si otteneva una corrente d'aria sufficiente per diluire ed eliminare il gas nella cunetta inferiore.

Nel cantiere superiore, dove la sezione era più ampia e con l'ingombro delle armature, malgrado l'impiego di un ventilatore da 16 mc. al 1", occorreva generalmente bruciare il gas che saliva nella zona superiore degli scavi, non essendo completamente diluito dalla corrente di ventilazione, nè sufficientemente richiamato dal ventilatore aspirante.

Durante le accensioni del gas tutto il personale si ritirava in zone sicure e quindi il lavoro restava interrotto per 10 o 12 minuti.

Si è calcolato che, in dipendenza delle accensioni periodiche e delle sospensioni di lavoro per incendi,

(1) SCHMERBER: « La sécurité dans les mines ». Béranger, édit., Paris.

Per questa puntata ci fermiamo qui, con l'impegno di continuare ad analizzare nelle prossime settimane altri passaggi di questo interessante volume.

A cura Geom. Stefano Farina, Consigliere Nazionale AiFOS

Fonte: [www.sicurezza-ceraunavolta.it](http://www.sicurezza-ceraunavolta.it)

1. La riproduzione di parte dell'opera citata è fatta ai sensi dell'art. 70 della Legge 22 aprile 1941, n. 633 unicamente per fini non commerciali e per uso di discussione, non costituendo la citazione concorrenza all'utilizzazione economica dell'opera.



Licenza [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

---

[www.puntosicuro.it](http://www.puntosicuro.it)