

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO PER LA REALIZZAZIONE DELLA DIRETTRICE FERROVIARIA NAPOLI-BARI-LECCE-TARANTO**

**U.O. GALLERIE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO**

**SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.**

**LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE**

INDAGINI 2014

RELAZIONE INDAGINI SUI RIVESTIMENTI

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.


IA0X 01 D 07 RH GN0000 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	R. Tomai G. Magli	Feb. 2015	M. Ricci	Feb. 2015	G. Lestingi	Feb. 2015	A. FIGORINI Feb. 2015 ITALFERR S.p.A. U.O. GALLERIE Dott. Ing. Area RICORRI Cesare Ing. di Notti

File: 07 - IA0X01D07RHGN000002A - Relazione indagini.doc

n. Elab.:

L1.64

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE												
Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IAOX</td> <td>01</td> <td>D 07 RH</td> <td>GN 00 00 002</td> <td>A</td> <td>2 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IAOX	01	D 07 RH	GN 00 00 002	A	2 di 15
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IAOX	01	D 07 RH	GN 00 00 002	A	2 di 15								

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ATTIVITA' SVOLTE</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Perforazioni a carotaggio continuo</b>	<b>4</b>
2.1.1	<i>Artificiale Leonessa</i>	7
2.1.2	<i>Artificiale Barile</i>	7
2.1.3	<i>Quattrocchi</i>	7
2.1.4	<i>Appenino</i>	7
2.1.5	<i>Isca della Ricotta</i>	8
<b>2.2</b>	<b>Perforazioni a distruzione di nucleo</b>	<b>8</b>
2.2.1	<i>Artificiale Leonessa</i>	10
2.2.2	<i>Artificiale Barile</i>	10
2.2.3	<i>Quattrocchi</i>	10
2.2.4	<i>Appenino</i>	11
2.2.5	<i>Isca della Ricotta</i>	11
<b>2.3</b>	<b>Prove di Martinetto piatto</b>	<b>12</b>

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	COMMESSA IA0X	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 002	REV. A	FOGLIO 3 di 15

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dell'Accordo Quadro siglato tra Italferr S.p.A. e la società Gd Test S.r.l. per il "Monitoraggio strutturale di opere in sotterraneo a supporto alla progettazione" detta società è stata incaricata di eseguire delle indagini sui rivestimenti in alcune delle gallerie in progetto.

## 2 ATTIVITA' SVOLTE

Le attività svolte sono consistite nell'esecuzione di perforazioni a carotaggio continuo, perforazioni a distruzione di nucleo ed esecuzione di prove di martinetto piatto.

Con l'esercizio della linea, le indagini in galleria si sono svolte nell'ambito delle interruzioni notturne del traffico ferroviario, opportunamente concordate col personale di RFI, e col supporto di mezzi e personale di scorta messi a disposizione.

Le attività hanno riguardato 5 gallerie, tutte a singolo binario: Artificiale Leonessa, Artificiale Barile, Monte Quattrocchi e Appennino, ricadenti tra il km 55+000 e il km 103+000 (con riferimento alla progressivazione storica della linea) della tratta compresa tra le stazioni di Rocchetta S. Antonio e Avigliano; oltre a Isca della Ricotta, ricadente tra le stazioni di Rocchetta S. Antonio e S. Nicola di Melfi sulla linea per Gioia del Colle.

Tali nuove indagini vanno ad aggiungersi a quelle già svolte nella galleria Colle Santa Venere in sede di progetto preliminare; per le risultanze di tali indagini si rimanda all'elaborato di progetto dedicato "IAZU00R07IGGN0000003A" redatto a luglio 2013.

Le attività di indagine sui rivestimenti esistenti svolte nelle suddette gallerie possono riassumersi come segue:

- 14 carotaggi continui;
- 29 perforazioni a distruzione di nucleo corredate da indagini endoscopiche in foro;
- 8 prove di martinetto piatto;

Nella tabella successiva è riportata l'ubicazione di tutte le indagini svolte per ciascuna galleria; tutte le progressive ferroviarie indicate sono da considerarsi "storiche", risalenti cioè alla documentazione ufficiale di costruzione e manutenzione della linea.

Tutti i risultati delle indagini condotte sono raccolti nel seguente elaborato di progetto cui si rimanda per gli approfondimenti del caso:

- U.O. Gallerie, doc. IA0X01D07SHGN0000003A "Schede indagini sui rivestimenti" datato Feb 2015.

Indagini 2014

Relazione indagini sui rivestimenti

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	01	D 07 RH	GN 00 00 002	A	4 di 15

Indagini eseguite e loro ubicazione						
nome galleria	progressiva chilometrica	tipo di sezione	progressiva sezione	carotaggi	perforazioni a distruzione	martinetti piatti
ARTIFICIALE LEONESSA	55+122,56 - 55+279,92	SEZIONE C	55+150	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio rene (lato nicchie)	
		SEZIONE B	55+200	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio	
		SEZIONE C	55+250	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio rene (lato nicchie)	
ARTIFICIALE BARILE	72+356,58 - 72+427,56	SEZIONE C	72+375	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio rene (lato nicchie)	
		SEZIONE B	72+410		arco rovescio pieдрitto (lato nicchie)	
MONTE QUATTROCCHI	96+424,09 - 98+251,33	SEZIONE B	98+070	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio	
		SEZIONE A	98+120	pieдрitto (lato nicchie)	rene (lato nicchie) arco rovescio	pieдрitto dx pieдрitto sx
		SEZIONE B	98+190	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio	
		SEZIONE A	98+220	pieдрitto (lato nicchie)	rene (lato nicchie) arco rovescio	pieдрitto dx pieдрitto sx
		SEZIONE C	98+235	pieдрitto (lato nicchie)	rene (lato nicchie) arco rovescio	
APPENNINO	100+231,35 - 103+551,38	SEZIONE B	101+250		arco rovescio pieдрitto (lato nicchie)	
		SEZIONE A	101+300	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio rene (lato nicchie)	pieдрitto dx pieдрitto sx
		SEZIONE B	101+350		arco rovescio pieдрitto (lato nicchie)	
ISCA DELLA RICOTTA	2+375,73 - 2+643,66	SEZIONE C	2+385	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio rene (lato nicchie)	
		SEZIONE B	2+480	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio	
		SEZIONE A	2+580	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio rene (lato nicchie)	pieдрitto dx pieдрitto sx
		SEZIONE B	2+620	pieдрitto (lato nicchie)	arco rovescio	

**Tabella 1: Schema riepilogativo delle indagini eseguite**

## 2.1 Perforazioni a carotaggio continuo

Per valutare lo spessore e la tipologia di rivestimento esistente sono stati effettuati 14 carotaggi a recupero di materiale, di lunghezza compresa tra 70 e 120 cm. Tutti i carotaggi sono stati realizzati sul paramento lato nicchie, in direzione sub-orizzontale e ad un'altezza di circa 1,5 m sul piano del ferro.

In Tabella 2 è riportato uno schema riepilogativo delle specifiche indagini.

Indagini eseguite e loro ubicazione					
nome galleria	progressiva chilometrica	progressiva sezione	ubicazione	lunghezza foro (m)	spessore rivestimento (m)
ARTIFICIALE LEONESSA	55+122,56 - 55+279,92	55+150	pedritto (lato nicchie)	1,10	0,68
		55+200	pedritto (lato nicchie)	0,75	0,60
		55+250	pedritto (lato nicchie)	1,10	0,70
ARTIFICIALE BARILE	72+356,58 - 72+427,56	72+375	pedritto (lato nicchie)	1,20	1,08
MONTE QUATTROCCHI	96+424,09 - 98+251,33	98+070	pedritto (lato nicchie)	0,85	0,60
		98+120	pedritto (lato nicchie)	0,90	0,70
		98+190	pedritto (lato nicchie)	0,94	0,79
		98+220	pedritto (lato nicchie)	0,86	0,77
		98+235	pedritto (lato nicchie)	0,85	0,77
APPENNINO	100+231,35 - 103+551,38	101+300	pedritto (lato nicchie)	1,20	1,12
ISCA DELLA RICOTTA	2+375,73 - 2+643,66	2+385	pedritto (lato nicchie)	1,10	0,68
		2+480	pedritto (lato nicchie)	0,80	0,70
		2+580	pedritto (lato nicchie)	0,70	0,55
		2+620	pedritto (lato nicchie)	0,70	0,60

**Tabella 2: Riepilogo carotaggi eseguiti**

Per l'esecuzione dei carotaggi è stata utilizzata una carotatrice elettrica portatile modello HIDROSTRESS (Tipo SR35) e come utensili di perforazione sono stati impiegati carotieri semplici del diametro di 76 millimetri, a corona diamantata, con acqua di raffreddamento e spurgo.

Dopo aver eseguito la foto dello spezzone di carota estratto, lo stesso è stato posizionato all'interno della cassetta catalogatrice per la sua descrizione. Successivamente il materiale ricavato è stato riutilizzato per il riempimento del foro che è stato ulteriormente sigillato a boccaforo mediante opportuna resina come da protocollo d'intesa e secondo le comuni regole di buona esecuzione.

Nelle foto successive sono rappresentati i momenti principali delle suddette operazioni.

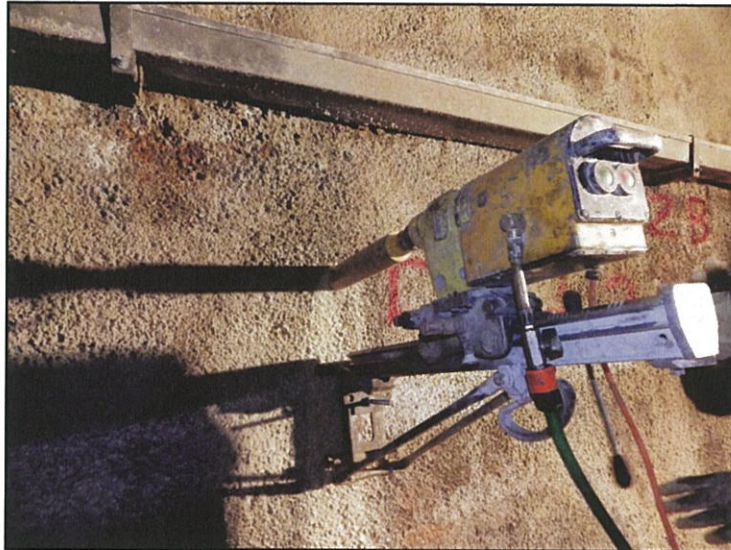


Foto 1. Carotatrice elettrica posizionata sulla slitta d'avanzamento



Foto 2. Parete interna di un foro eseguito a carotaggio continuo

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	COMMESSA IAOX	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 002	REV. A	FOGLIO 7 di 15



**Foto 3: Casseta catalogatrice contenente gli spezzoni di carota estratti dal foro (si distingue il passaggio rivestimento/roccia a tergo della muratura)**

### **2.1.1 Artificiale Leonessa**

Nella galleria Artificiale Leonessa sono stati realizzati 3 sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza variabile tra 75 e 110 cm. Il rivestimento, di spessore compreso tra 60 e 70 cm, risulta costituito di laterizi e malta cementizia, e ricoperto da un sottile strato di gunite armato con rete elettrosaldata.

A tergo del rivestimento la litologia riconosciuta è riconducibile ad un calcare marnoso con un settore, intorno al km 55+200 circa, caratterizzato da clasti litoidi sciolti.

### **2.1.2 Artificiale Barile**

Nella galleria Artificiale Barile è stato realizzato un unico sondaggio a carotaggio continuo della lunghezza di 120 cm, in corrispondenza della pk 72+375 circa. Il rivestimento, di spessore pari a 110 cm circa risulta costituito di laterizi e malta cementizia, e ricoperto da un sottile strato di gunite armato con rete elettrosaldata.

A tergo del rivestimento la litologia riconosciuta è riconducibile ad un'argillite più o meno alterata.

### **2.1.3 Quattrocchi**

Nella galleria Quattrocchi sono stati realizzati 5 sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza variabile tra 85 e 95 cm. Il rivestimento, di spessore compreso tra 60 e 80 cm, risulta costituito di laterizi e malta cementizia.

A tergo del rivestimento la litologia riconosciuta è riconducibile ad una marna più o meno competente.

### **2.1.4 Appenino**

Nella galleria Appennino è stato realizzato un unico sondaggio a carotaggio continuo della lunghezza di 120 cm, in corrispondenza della pk 101+300 circa. Il rivestimento, di spessore pari a 112 cm risulta costituito di laterizi e malta cementizia.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	COMMESSA IAOX	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 002	REV. A	FOGLIO 8 di 15

A tergo del rivestimento la litologia riconosciuta è riconducibile ad una marna più o meno competente.

### 2.1.5 Isca della Ricotta

Nella galleria Isca della Ricotta sono stati realizzati 4 sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza variabile tra 70 e 110 cm. Il rivestimento, di spessore compreso tra 55 e 70 cm, risulta costituito di laterizi e malta cementizia. Solo in corrispondenza del carotaggio a pk 2+385 circa, risulta ricoperto da un sottile strato di pochi cm di gunite armato con rete elettrosaldata.

A tergo del rivestimento le litologie riconosciute variano tra calcari marnosi, marne argillose e arenarie marnose.

## 2.2 Perforazioni a distruzione di nucleo

All'interno delle cinque gallerie oggetto di indagine sono state effettuate in totale 29 perforazioni a distruzione di nucleo, di lunghezza compresa tra 80 e 140 cm.

Le perforazioni sono state realizzate in tre posizioni distinte:

- tra le traverse in asse al binario dopo aver rimosso lo strato più superficiale di ballast (Foto 4); tali perforazioni sono state condotte in direzione verticale al fine di valutare lo spessore di ballast presente sotto traversa, l'eventuale presenza dell'arco rovescio ed il relativo spessore;



Foto 4. Foro verticale in asse al binario

- alle reni, sul paramento lato nicchie, in direzione radiale rispetto alla superficie di intradosso, per valutare lo spessore del rivestimento;



Indagini 2014

Relazione indagini sui rivestimenti

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	01	D 07 RH	GN 00 00 002	A	9 di 15


- sul piedritto lato nicchie, in direzione sub-orizzontale e ad un'altezza sul piano del ferro di circa 1,5 m, per valutare lo spessore del rivestimento.

In Tabella 3 è riportato uno schema riepilogativo delle specifiche indagini.

Indagini eseguite e loro ubicazione					
nome galleria	progressiva chilometrica	progressiva sezione	ubicazione	lunghezza foro (m)	spessore rivestimento (m)
ARTIFICIALE LEONESSA	55+122,56 - 55+279,92	55+150	rene	0,85	0,60
			arco rovescio	1,35	0,45
		55+200	arco rovescio	1,35	0,40
			55+250	rene	0,85
		arco rovescio		1,35	0,40
		ARTIFICIALE BARILE	72+356,58 - 72+427,56	72+375	rene
arco rovescio	1,35				0,75
72+410	arco rovescio			1,40	0,75
	pedritto			1,20	1,00
MONTE QUATTROCCHI	96+424,09 - 98+251,33	98+070	arco rovescio	1,10	0,20
			rene	0,85	0,70
		98+120	arco rovescio	1,25	0,35
			98+190	arco rovescio	1,20
		98+220		rene	0,80
			arco rovescio	1,30	0,75
APPENNINO	100+231,35 - 103+551,38	101+250	arco rovescio	1,00	0,65
			pedritto	1,20	1,00
		101+300	rene	1,10	0,50
			arco rovescio	1,00	0,65
101+350	arco rovescio	1,00	0,65		
	pedritto	1,20	1,00		
ISCA DELLA RICOTTA	2+375,73 - 2+643,66	2+385	rene	0,85	0,05
			arco rovescio	1,25	0,15
		2+480	arco rovescio	1,20	0,25
			rene	0,80	0,55
		2+580	arco rovescio	1,25	0,25
2+620	arco rovescio	1,20	0,60		

**Tabella 3. Riepilogo perforazioni a distruzione di nucleo eseguite**

L'indagine è stata accompagnata dall'osservazione della parete interna dei fori per tutta la loro lunghezza, mediante endoscopia, con visualizzazione a monitor in tempo reale, consentendo l'analisi di dettaglio di tutte le perforazioni eseguite.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	COMMESSA IAOX	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 002	REV. A	FOGLIO 10 di 15

### 2.2.1 *Artificiale Leonessa*

Nella galleria Artificiale Leonessa sono state realizzate 5 perforazioni a distruzione di nucleo con lunghezza variabile tra 85 e 135 cm, di cui 2 alle reni e 3 in arco rovescio.

Alle reni risulta un rivestimento di circa 55÷60 cm, con uno strato superficiale di gunite, seguito da mattoni pieni per 50 cm circa.

Le indagini in arco rovescio hanno evidenziato spessori di ballast sotto traversa pari a circa 65÷70 cm, e la presenza di un rivestimento con spessore di 40÷45 cm. Si è riscontrata anche la presenza di un vuoto di 10÷15 cm, riconducibile con ogni probabilità alla canaletta centrale di raccolta acqua.

A tergo del rivestimento le litologie riconosciute per mezzo dei cuttings di perforazione e delle immagini della videocamera da foro, sono riconducibili a marne e/o argilliti.

### 2.2.2 *Artificiale Barile*

Nella galleria artificiale Barile sono state realizzate 4 perforazioni a distruzione di nucleo con lunghezza variabile tra 85 e 140 cm, di cui 1 alle reni, 1 al piedritto e 2 in arco rovescio.

Alle reni risulta un rivestimento con 10 cm di gunite con rete elettrosaldata e almeno 70÷75 cm di mattoni pieni.

Al piedritto, ancora laterizi e malta cementizia, con uno spessore di circa 1 m.

In arco rovescio, al di sotto di uno strato di ballast variabile tra 55 e 65 cm si rileva un rivestimento in laterizi, di spessore pari a circa 75 cm, all'interno del quale si trova un vuoto di altezza variabile tra 10 e 20 cm, anche in questo caso riconducibile con ogni probabilità alla canaletta centrale di raccolta acqua.

A tergo del rivestimento le litologie riconosciute per mezzo dei cuttings di perforazione e delle immagini della videocamera da foro, sono riconducibili a marne e/o argilliti.

### 2.2.3 *Quattrocchi*

Nella galleria Quattrocchi sono state realizzate 8 perforazioni a distruzione di nucleo con lunghezza variabile tra 80 e 130 cm, di cui 3 alle reni e 5 in arco rovescio.

Alle reni risulta un rivestimento di mattoni pieni e malta di spessore variabile tra 55 e 80 cm.

In arco rovescio, al di sotto di uno strato di ballast variabile tra 20 e 70 cm, si rileva un rivestimento a spessore variabile e la presenza di un vuoto di altezza variabile tra 10 e 20 cm, anche in questo caso riconducibile con ogni probabilità alla canaletta centrale di raccolta acqua.

A tergo del rivestimento le litologie riconosciute per mezzo dei cuttings di perforazione e delle immagini della videocamera da foro, sono riconducibili a marne e/o argilliti.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  LOTTO 1 - ELETRIFICAZIONE					
	Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	COMMESSA IA0X	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 002	REV. A

#### 2.2.4 *Appenino*

Nella galleria Appennino sono state realizzate 6 perforazioni a distruzione di nucleo con lunghezza variabile tra 100 e 120 cm di cui 1 alle reni, 2 ai piedritti e 3 in arco rovescio.

Alle reni risulterebbe un rivestimento dello spessore complessivo di 50 cm di cui 20 cm di gunite e 30 cm di mattoni pieni; dato da considerare del tutto anomalo rispetto a tutti gli altri dati di indagine che in ogni galleria investigata hanno sempre evidenziato uno spessore minimo di muratura non inferiore a 50 cm.

Ai piedritti il rivestimento risulta di spessore complessivo pari a circa 1 m con 20 cm di gunite e 80 cm in laterizi.

In arco rovescio, al di sotto di uno strato di ballast di circa 35 cm, si riscontra un rivestimento di circa di circa 65 cm, e la presenza di un vuoto di altezza variabile tra 20 e 25 cm, anche in questo caso riconducibile con ogni probabilità alla canaletta centrale di raccolta acqua.

A tergo del rivestimento le litologie riconosciute per mezzo dei cuttings di perforazione e delle immagini della videocamera da foro, sono riconducibili a marne e/o argilliti.

#### 2.2.5 *Isca della Ricotta*

Nella galleria Isca della Ricotta sono state realizzate 6 perforazioni a distruzione di nucleo con lunghezza variabile tra 80 e 125 cm di cui 2 alle reni e 4 in arco rovescio.

Alle reni si rilevano 5 cm di gunite con rete elettrosaldata e un rivestimento in laterizi di circa 55 cm.

In arco rovescio, al di sotto di uno strato di ballast variabile tra 40 e 60 cm, si riscontra la presenza di un rivestimento a spessore variabile e talvolta la presenza di un vuoto ad altezza variabile tra 30 e 40 cm.

A tergo del rivestimento le litologie, riconosciute per mezzo dei cuttings di perforazione e delle immagini della videocamera da foro, sono riconducibili a marne e/o argilliti.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
	Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	COMMESSA IAOX	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 002	REV. A

### 2.3 Prove di Martinetto piatto

In tre delle cinque gallerie oggetto di indagine sono state effettuate in totale 8 prove di martinetto piatto, come riassunto in Tabella 4.

Indagini eseguite e loro ubicazione					
nome galleria	progressiva chilometrica	progressiva sezione	sigla prova	ubicazione	pressione di ripristino (bar)
MONTE QUATTROCCHI	96+424,09 - 98+251,33	98+120	Mp 1.5	piedritto dx (fronte Melfi)	19,0
			Mp 1.6	piedritto sx (fronte Melfi)	25,0
		98+220	Mp 1.3	piedritto dx (fronte Melfi)	10,8
			Mp 1.4	piedritto sx (fronte Melfi)	11,5
APPENNINO	100+231,35 - 103+551,38	101+300	Mp 1.1	piedritto sx (fronte Melfi)	12,2
			Mp 1.2	piedritto dx (fronte Melfi)	18,5
ISCA DELLA RICOTTA	2+375,73 - 2+643,66	2+580	Mp 2.1	piedritto sx (fronte Rocchetta)	31,3
			Mp 2.2	piedritto dx (fronte Rocchetta)	6,9

Tabella 4. Schema prove di martinetto piatto eseguite

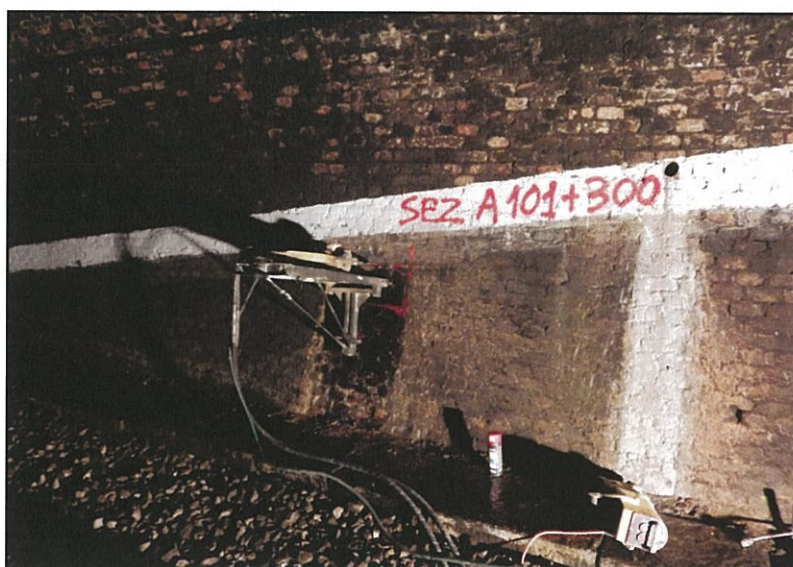
La tecnica di prova si basa sulla variazione dello stato tensionale nel materiale investigato indotta da un taglio piano eseguito in direzione normale alla superficie esposta ed al successivo artificiale ripristino dello stato tensionale originario, che avviene mediante l'inserimento nel taglio di una doppia lamina metallica (martinetto piatto) pressurizzata; la pressione di ripristino è quella in corrispondenza della quale si annullano gli spostamenti misurati a seguito del taglio su apposite basi posizionate a cavallo dello stesso.

Per la realizzazione di ogni prova si sono eseguite le seguenti attività:

1. regolarizzazione della superficie di prova eliminando tutte le asperità che ostacolano l'installazione delle basi di misura per l'esecuzione delle letture;
2. materializzazione dell'area di prova sulla porzione di superficie da indagare e tracciamento delle basi di misura mediante apposita dima. Per ogni prova sono state installate 3 coppie di basi di misura da 200 mm, con un interasse di 7,5 mm, a cavallo del taglio;
3. esecuzione di fori della lunghezza di circa 80 mm per l'alloggiamento degli ancoraggi dei punti di misura;
4. fissaggio in foro degli ancoraggi mediante resina bi-componente;
5. incollaggio delle basi di misura per deformometro meccanico removibile;
6. misura di zero delle basi installate;
7. esecuzione del taglio mediante moto-troncatrice a disco diamantato con raffreddamento ad acqua; i tagli sono stati eseguiti avendo cura di garantire la buona planarità ed evitando sovrassessori e fuori sagoma (Foto 5);
8. inserimento nel taglio del martinetto piatto "scarico" (pressione = 0 bar); solo in seguito alla sua introduzione si procede ad un adeguato spurgo (mediante idoneo fluido di prova) al fine di assicurare la completa disaerazione dell'intercapedine e del circuito idraulico;

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 1 - ELETRIFICAZIONE					
Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	COMMESSA IAOX	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 002	REV. A	FOGLIO 13 di 15

9. attesa dell'esaurimento del fenomeno di deformazione nell'intorno del taglio, verificato mediante periodiche letture degli spostamenti relativi dei punti di misura;
10. esecuzione della prova.




**Foto 5. Prova di martinetto piatto - Installazione attrezzatura**

Ciascuna prova consiste nell'esecuzione di un ciclo completo di carico e scarico fino a raggiungere la pressione di ripristino, misurando quindi la pressione necessaria a riportare le pareti del taglio nella posizione originaria. Le misure di spostamento vengono eseguite dopo ogni incremento di pressione e annotate su apposito modulo.

L'attrezzatura di prova è composta da:

- attrezzatura per l'esecuzione del taglio: moto-troncatrice PARTNER (mod. K3500), con utensile a lama circolare diamantata allungata (diametro 350 mm, profondità massima di taglio 265 mm); Centrale oleodinamica Partner (mod. HP40 Mark II).
- Sistema di pressurizzazione: martinetto piatto composto da due lamine di differente spessore saldate tra loro e dotate all'estremità rettilinea di due tubi metallici per il collegamento all'unità di pressurizzazione; forma semicircolare allungata, larghezza 350 mm, lunghezza 260 mm, spessore 3,5 mm, area 761cm<sup>2</sup>, coefficiente di forma Km 0,87.
- Sistema di misura: pompa idraulica manuale GLOETZL (mod. MH2 H16); fluido di prova: miscela olio idraulico (1 parte) e kerosene (10 parti); manometro digitale AEP TRANSDUCER, risoluzione 0,1 bar; Deformometro meccanico removibile: corsa 5 mm, risoluzione 0,001 mm, base 200 mm (PIZZI).
- Ricontri superficiali per le misure degli spostamenti: basi di misura (ricontri) in acciaio con sede conica calibrata.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE. LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
	Indagini 2014 Relazione indagini sui rivestimenti	COMMESSA IAOX	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 002	REV. A

- Collante: colla ceramica bicomponente per riscontri superficiali (HBM-C60); Epossidico GEBOFIX per ancoraggi.

La pressione applicata al martinetto, letta al manometro di mandata, viene corretta attraverso due coefficienti che dipendono dalla geometria del taglio e dalle caratteristiche meccaniche del martinetto ( $K_a$  e  $K_m$  rispettivamente).

Le caratteristiche geometriche della troncatrice utilizzata consentono una fessura di taglio di poco superiore allo spessore del martinetto di misura; il coefficiente areale,  $K_a$ , viene comunque introdotto per tener conto della riduzione di carico trasmesso conseguente a tale differenza areale:

$$K_a = \text{area martinetto} / \text{area taglio}$$

Il coefficiente di taratura,  $K_m$ , caratteristico di ciascun martinetto, indica il fattore di correzione della pressione relativo all'inerzia meccanica del martinetto e si ottiene attraverso una curva di calibrazione in laboratorio.

Lo sforzo trasmesso dal martinetto alla struttura investigata è quindi ottenuto dalla seguente relazione:

$$P_{\text{corretta}} = P_{\text{manometro}} * K_a * K_m$$

Come valore di pressione di ripristino si assume il valore della pressione corretta che ha comportato il ripristino della distanza di zero (misurata prima dell'esecuzione del taglio).

Nel caso di comportamento deformativo omogeneo delle basi di misura si tiene conto della media degli spostamenti, viceversa si prende in considerazione la base di misura più "affidabile" (confrontando il suo comportamento con quello di tutte le basi di misura installate e valutando le caratteristiche locali del materiale nella zona di prova).

Dai dati di prova sono inoltre calcolati i valori del modulo di rigidità del materiale adottando le formulazioni proposte da ASTM D4729 (Jaeger e Cook - 1976) riportate sugli elaborati di prova.

La documentazione relativa alle prove eseguite è composta da:

- prospetto di cantiere contenente i dati identificativi della prova, le caratteristiche principali dell'attrezzatura impiegata, le caratteristiche salienti dell'area di prova e la sintesi dei risultati;
- prospetto dei dati di prova e dei valori corretti sulla base del coefficiente di rigidità del martinetto e grafici pressione/spostamento per ogni base di misura;
- prospetto relativo alle tabelle riportanti i valori di modulo di deformabilità e al grafico modulo-pressione.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i risultati delle 8 prove di martinetto piatto eseguite in termini di pressioni di ripristino e moduli di deformabilità secante (con relativa deviazione standard).

Indagini eseguite e loro ubicazione							
nome galleria	progressiva chilometrica	progressiva sezione	sigla prova	ubicazione	pressione di ripristino (bar)	Modulo di deformabilità (GPa)	Deviazione standard (GPa)
MONTE QUATTROCCHI	96+424,09 - 98+251,33	98+120	Mp 1.5	pieдрitto dx (fronte Melfi)	19,0	3,50	1,36
			Mp 1.6	pieдрitto sx (fronte Melfi)	25,0	4,94	1,92
		98+220	Mp 1.3	pieдрitto dx (fronte Melfi)	10,8	4,50	1,93
			Mp 1.4	pieдрitto sx (fronte Melfi)	11,5	2,22	0,61
APPENNINO	100+231,35 - 103+551,38	101+300	Mp 1.1	pieдрitto sx (fronte Melfi)	12,2	3,21	0,86
			Mp 1.2	pieдрitto dx (fronte Melfi)	18,5	4,11	0,32
ISCA DELLA RICOTTA	2+375,73 - 2+643,66	2+580	Mp 2.1	pieдрitto sx (fronte Rocchetta)	31,3	2,55	0,25
			Mp 2.2	pieдрitto dx (fronte Rocchetta)	6,9	2,18	0,98

**Tabella 5. Sintesi dei risultati delle prove di martinetto piatto eseguite**