

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO  
Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa  
Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)  
e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)  
1° stralcio

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. AN58

PROGETTAZIONE:  
RAGGRUPPAMENTO  
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA:



MANDANTI:



**sinergo**

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE:

Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL PROGETTISTA:

Ing. Alberto Rinaldi – Società Erre.vi.a. Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 16951

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Massimo Mezzanzanica – Società Pro Iter Srl  
Albo Geol. Lombardia n. A762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Massimo Mangini – Società Erre.vi.a. Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 1502

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Dott. ing. Vincenzo Catone

PROTOCOLLO:

DATA:



**02 - INDAGINI**

**02.03 - RILIEVI E INDAGINI SULLE OPERE D'ARTE ESISTENTI**

**02.03.03 - INDAGINI 2022**

**Viadotto Sorgente - Relazione sulle indagini**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00SG08GENRE03A.pdf		
LO702M	E	2101	CODICE ELAB. T00SG08GENRE03	A	-
D					
C					
B					
A	EMISSIONE		FEBBRAIO 2023	SOSTARO	BONASIO RINALDI
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

**OGGETTO:**

Affidamento di servizi di Indagini Strutturali, di rilievo e prove sui materiali su strutture esistenti relative all'itinerario SGC E78 Grosseto - Fano, tratto Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa. Adeguamento a 2 corsie della galleria della Guinza (Lotto 2°) e del tratto Guinza - Mercatello Ovest (Lotto 3°).

Tavola	<b>RELAZIONE INDAGINI STRUTTURALI "Viadotto Sorgente"</b>	Scala
		Data Novembre 2022
		Aggiornamento
<b>EL. 03</b>		



LEVEL 3 CERTIFICATED CND:  
VT No. PnD-CIV-0395  
MO No. PnD-CIV-0395A  
UT No. PnD-CIV-0475  
MG No. PnD-CIV-0476  
ES No. PnD-CIV-0477  
SC No. PnD-CIV-0523  
CH No. PnD-CIV-0524  
MP No. PnD-CIV-0912



LEVEL 3 CERTIFICATED PND:  
VT No. PnD-CIV-0442  
MO No. PnD-CIV-0442A  
UT No. PnD-CIV-0488  
MG No. PnD-CIV-0489  
ES No. PnD-CIV-0490  
SC No. PnD-CIV-0548  
CH No. PnD-CIV-0549  
MP No. PnD-CIV-0915  
PC No. PnD-CIV-01188  
LEVEL 2 CERTIFICATED PND:  
DN No. PnD-CIV-01102

Sede Legale: Via Vesuvio n° 3 - 01030 Vitorchiano (VT)  
Tel/Fax 0761.370600 - Cell. 337.964864  
C.F. e P.IVA 01847750567

E-mail: [info@mateksystems.com](mailto:info@mateksystems.com) - [www.mateksystems.com](http://www.mateksystems.com)

**Responsabili Indagini e Prove:**

Geom. Mauro ANSELMI

Ing. Andrea PALMA

MATEK SYSTEMS s.r.l.  
Via Vesuvio, 3  
01030 VITORCHIANO (VT)  
C.F. e P.IVA: 01847750567



## Sommario

Sommario .....	1
1. PREMESSA.....	2
2. INDAGINI STRUTTURALI: PRINCIPI TEORICI E MODALITA'.....	3
2.1. PRELIEVO DI BARRE DI ARMATURA ED ANALISI DI LABORATORIO .....	3
2.2. ISPEZIONE VISIVA .....	7
3. CONSIDERAZIONI FINALI .....	10

## 1. PREMESSA

Le indagini strutturali riportate nel presente elaborato sono state eseguite nei mesi da Luglio ad Ottobre 2022 al fine di caratterizzare le strutture del “Viadotto Sorgente”, SGC E78 Grosseto – Fano, tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa. La scelta degli elementi strutturali da sottoporre a controllo ed i punti di misura sono stati individuati dal Geom. Mauro Anselmi qualificato e certificato *Kiwa Cermet Italia S.p.a.* come addetto alle Prove non Distruttive (PND) UNI/PdR 56:2019 nel campo dell'Ingegneria Civile e sui Beni Culturali ed Architettonici al Livello 3 (Metodologie VT, MO, UT, MG, ES, SC, CH, MP), e dall'Ing. Andrea Palma qualificato e certificato *Kiwa Cermet Italia S.p.a.* come addetto alle Prove non Distruttive (PND) UNI/PdR 56:2019 nel campo dell'Ingegneria Civile e sui Beni Culturali ed Architettonici al Livello 3 (Metodologie VT, MO, UT, MG, ES, SC, CH, MP, PC), ed al Livello 2 (Metodologia DN) ed iscritto all'Associazione “*Materials and Structures, Testing and Research*” (MASTER), su indicazioni del Progettista strutturale.

Per perseguire tale obiettivo sono state effettuate le seguenti indagini:

1. N. 3 Prelievi di acciaio da carpenteria metallica:

- PA8 – Soletta – Lastra superiore.
- PA9 – Traverso – Piattabanda inferiore.
- PA10 – Traverso – Piattabanda inferiore.

2. Ispezione visiva.

Nei paragrafi che seguono vengono riportate in dettaglio le indagini effettuate, rimandando al Progettista strutturale ogni considerazione sulle caratteristiche dei materiali sulla base dei risultati ottenuti e della normativa vigente.

## 2. INDAGINI STRUTTURALI: PRINCIPI TEORICI E MODALITA'

### 2.1. PRELIEVO DI BARRE DI ARMATURA ED ANALISI DI LABORATORIO

Le indagini sono state condotte su alcuni elementi strutturali, in particolare sulla soletta e sui traversi. Lo scopo dell'estrazione di un provino di acciaio da carpenteria metallica da un elemento in opera è quello di sottoporre lo stesso a prova di trazione fino a rottura, condotta secondo la norma UNI EN 6892 ed NTC2018.

Il prelievo viene eseguito procedendo con l'accurata rimozione dell'asfalto sopra la soletta facendo attenzione a non urtare la stessa con la punta del martelletto elettrico; si procede tagliando una striscia di dimensioni 400x40 mm. Dopo aver rimosso il campione si procede con il ripristino utilizzando una lastra di acciaio delle stesse dimensioni al fine di ricostituire l'elemento; la lastra viene accuratamente saldata con cordone continuo al posto di quella rimossa. I provini così estratti vengono contrassegnati con etichetta per essere sottoposti a prova di trazione. A fine operazione viene ripristinato l'asfalto rimosso.

In particolare, è stata eseguita l'estrazione di n. 3 provini in acciaio da carpenteria metallica tipo corten da parte del Laboratorio "Analisi e Prove S.r.l." di Tuscania (VT) sotto la supervisione del Direttore delle indagini Ing. Andrea Palma, come da verbale di prelievo. Nell'Allegato 2 vengono riportati i certificati redatti dal laboratorio "Analisi e prove S.r.l." di Tuscanica (VT).

PROVA	ELEMENTO INDAGATO	DATA PRELIEVO	a (mm)	b (mm)	SEZIONE (So) (mm <sup>2</sup> )	Temp. (°C)	Re H (N/mm <sup>2</sup> )	Re L (N/mm <sup>2</sup> )	Rm (N/mm <sup>2</sup> )	ALLUNG. (%)
PA8	Soletta	11/10/2022	12,50	20,00	250,00	Amb	387,90	383,80	532,40	27,51
PA9	Traverso	12/10/2022	15,60	20,00	312,00	Amb	390,10	386,60	534,20	29,94
PA10	Traverso	11/10/2022	15,60	20,00	312,00	Amb	380,20	377,80	538,90	29,53

**Tab. 4** Risultati Analisi di laboratorio

PA8 – Soletta – Lastra superiore



Foto 1



Foto 2



Foto 3

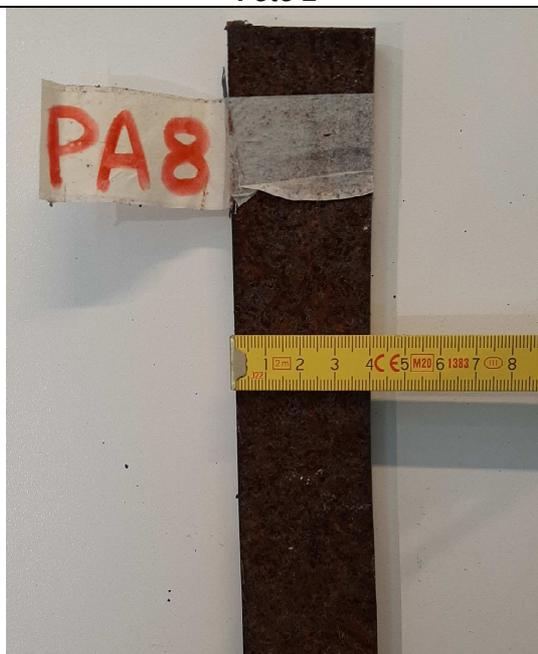


Foto 4



Foto 5

PA9 – Traverso – Piattabanda inferiore



Foto 6



Foto 7



Foto 8

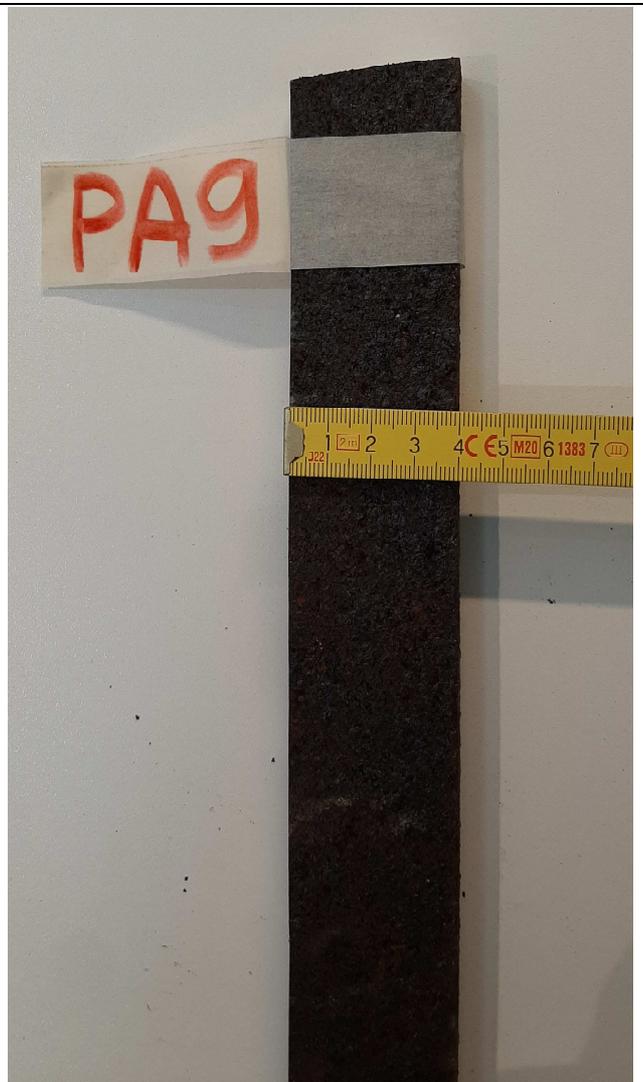


Foto 9

PA10 – Traverso – Piattabanda inferiore



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14

## 2.2. ISPEZIONE VISIVA

L'ispezione visiva è stata effettuata tenendo conto delle "Linee Guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti" (Allegate al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.88/2019, espresso in modalità "agile" a distanza dall'Assemblea Generale in data 17.04.2020). A seguito dell'ispezione visiva su tutta la parte d'opera, viene redatta una scheda descrittiva (Allegato 3).

Di seguito si riporta la documentazione fotografica delle parti strutturali ispezionate:

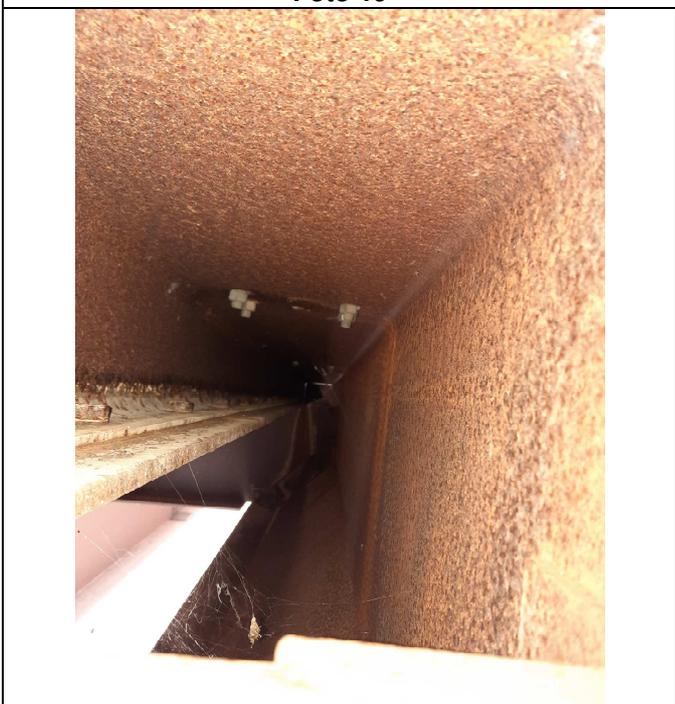




**Foto 19**



**Foto 20**



**Foto 21**



**Foto 22**



Foto 23



Foto 24



Foto 25



Foto 26

### 3. CONSIDERAZIONI FINALI

Le indagini strutturali riportate nel presente elaborato sono state eseguite nei mesi da Luglio ad Ottobre 2022 al fine di caratterizzare le strutture del "Viadotto Sorgente", SGC E78 Grosseto – Fano, tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa.

Sono state effettuate: n. 3 prelievi di acciaio da carpenteria metallica ed Ispezione Visiva.

Nell'Allegato 2 sono riportati i risultati delle prove di laboratorio sui provini.

In allegato:

- **ALLEGATO 1** – Localizzazione Indagini.
- **ALLEGATO 2** – Certificati Analisi di Laboratorio "Analisi e Prove S.r.l." di Toscana (VT).
- **ALLEGATO 3** – Scheda descrittiva di ispezione ponti.

Matek Systems S.r.l.

MATEK SYSTEMS s.r.l.  
Via Vesuvio, 3  
01030 VITORCHIANO (VT)  
C.F. e P.IVA: 018447750567



## ALLEGATO 1

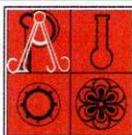
### Localizzazione indagini



## **ALLEGATO 2**

### **Certificati Analisi di Laboratorio**

### **“Analisi e Prove S.r.l.” di Toscana (VT)**



**LABORATORIO PROVE MATERIALI DA COSTRUZIONE**  
**Divisione Acciai**

Numero certificato: 1056.LAM01.22  
Tuscania, 24/10/2022

Accettazione: 1056.0046  
del: 18/10/2022

**Richiedente:** MATEK SYSTEMS S.R.L.  
VIA VESUVIO 3  
01030 VITORCHIANO - VT

**Proprietà cantiere:** ANAS S.P.A.  
VIA MONZAMBANO N 10  
00185 ROMA - RM

**Direttore dei Lavori:** Direttore delle Indagini Strutturali Ing. Andrea Palma

**Dati dichiarati**

**Identificatore provino:** PA8  
**Oggetto:** Campione di profilato tipo Corten 40x400 mm. - Verbale di prelievo n° 3b del 11/10/2022  
**Luogo:** E78 S.G.C. Grosseto - Fano tratta Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa  
**Opera:** Viadotto Sorgente - esecuzione indagini strutturali - soletta - lastra superiore

Data di prova: 24/10/2022

**Prove su laminati**

**Analisi chimica - UNI 10025, DM 17.01.2018**

C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)
---	---	---	---	---

**Trazione - UNI EN 6892, DM 17.01.2018**

Dimensione provetta (mm)		Sez.(So) (mm <sup>2</sup> )	Temp. (°C)	Re H (N/mm <sup>2</sup> )	Re L (N/mm <sup>2</sup> )	Rm (N/mm <sup>2</sup> )	Allung. %	
Diametro	a	b						
---	12.500	20.000	250.000	Amb	387.90	383.80	532.40	27.51

**Resilienza - UNI EN 148-1, DM 17.01.2018**

Tipo prova	Temp. (°C)	Dimensione provino (mm)			Prova n.1 (Joule)	Prova n.2 (Joule)	Prova n.3 (Joule)
		X	Y	Z			
---	---	---	---	---	---	---	---

**Nota:** Rich. firm. dal Dir. Ind. Strutt. Ing. Andrea Palma-Prel. effettuato dal Laboratorio

Lo Sperimentatore

Giovanni Pizzi

Il Direttore

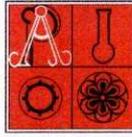
Arch. Virgilio Bocchini

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio

**Attrezzatura**

Pressa: MACCHINA A TRAZIONE DA 1000 KN N°1, DA 600 KN N°2  
Certificato di taratura: 00100-2022-E  
Ente taratura: Dip. Ing. Strut. "La Sapienza" Roma  
Classe: -  
Strumento primario: CELLA DINAMOMETRICA  
Scadenza: -

Codice interno: B1 - B30  
Data del certificato di taratura: 22/07/2022  
Norma di riferimento: UNI EN 12390-4 / UNI 7500/1A  
incertezza: <1 %  
Certificato: 00100-2022-E  
Ente: -



**LABORATORIO PROVE MATERIALI DA COSTRUZIONE**  
**Divisione Acciai**

Numero certificato: 1056.LAM02.22  
Tuscania, 24/10/2022

Accettazione: 1056.0046  
del: 18/10/2022

**Richiedente:** MATEK SYSTEMS S.R.L.  
VIA VESUVIO 3  
01030 VITORCHIANO - VT

**Proprietà cantiere:** ANAS S.P.A.  
VIA MONZAMBANO N 10  
00185 ROMA - RM

**Direttore dei Lavori:** Direttore delle Indagini Strutturali Ing. Andrea Palma

**Dati dichiarati**

**Identificatore provino:** PA10

**Oggetto:** Campione di profilato tipo Corten 40x400 mm. - Verbale di prelievo n° 3b del 11/10/2022

**Luogo:** E78 S.G.C. Grosseto - Fano tratta Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa

**Opera:** Viadotto Sorgente - esecuzione indagini strutturali - traverso - piattabanda inferiore

**Data di prova:** 24/10/2022

**Prove su laminati**

**Analisi chimica - UNI 10025, DM 17.01.2018**

C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)
---	---	---	---	---

**Trazione - UNI EN 6892, DM 17.01.2018**

Dimensione provetta (mm)		Sez.(So) (mm <sup>2</sup> )	Temp. (°C)	Re H (N/mm <sup>2</sup> )	Re L (N/mm <sup>2</sup> )	Rm (N/mm <sup>2</sup> )	Allung. %	
Diametro	a	b						
---	15.600	20.000	312.000	Amb	380.20	377.80	538.90	29.53

**Resilienza - UNI EN 148-1, DM 17.01.2018**

Tipo prova	Temp. (°C)	Dimensione provino (mm)			Prova n.1 (Joule)	Prova n.2 (Joule)	Prova n.3 (Joule)
		X	Y	Z			
---	---	---	---	---	---	---	---

**Nota:** Rich. firm. dal Dir. Ind. Strutt. Ing. Andrea Palma-Prel. effettuato dal Laboratorio

Lo Sperimentatore

Giovanni Dini

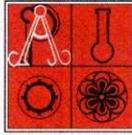
Il Direttore  
Arch. Virgilio Bocchini

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio

**Attrezzatura**

Pressa: MACCHINA A TRAZIONE DA 1000 KN N°1, DA 600 KN N°2  
Certificato di taratura: 00100-2022-E  
Ente taratura: Dip. Ing. Strut. "La Sapienza" Roma  
Classe: --  
Strumento primario: CELLA DINAMOMETRICA  
Scadenza: --

Codice interno: B1 - B30  
Data del certificato di taratura: 22/07/2022  
Norma di riferimento: UNI EN 12390-4 / UNI 7500/1A  
incertezza: <1 %  
Certificato: 00100-2022-E  
Ente: --



**LABORATORIO PROVE MATERIALI DA COSTRUZIONE**  
**Divisione Acciai**

Numero certificato: 1056.LAM03.22  
Tuscania, 24/10/2022

Accettazione: 1056.0046  
del: 18/10/2022

**Richiedente:** MATEK SYSTEMS S.R.L.  
VIA VESUVIO 3  
01030 VITORCHIANO - VT

**Proprietà cantiere:** ANAS S.P.A.  
VIA MONZAMBANO N 10  
00185 ROMA - RM

**Direttore dei Lavori:** Direttore delle Indagini Strutturali Ing. Andrea Palma

**Dati dichiarati**

**Identificatore provino:** PA9  
**Oggetto:** Campione di profilato tipo Corten 40x400 mm. - Verbale di prelievo n° 4b del 12/10/2022  
**Luogo:** E78 S.G.C. Grosseto - Fano tratta Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa  
**Opera:** Viadotto Sorgente - esecuzione indagini strutturali - traverso - piattabanda inferiore

Data di prova: 24/10/2022

**Prove su laminati**

**Analisi chimica - UNI 10025, DM 17.01.2018**

C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)
---	---	---	---	---

**Trazione - UNI EN 6892, DM 17.01.2018**

Dimensione provetta (mm)		Sez.(So) (mm <sup>2</sup> )	Temp. (°C)	Re H (N/mm <sup>2</sup> )	Re L (N/mm <sup>2</sup> )	Rm (N/mm <sup>2</sup> )	Allung. %	
Diametro	a	b						
---	15.600	20.000	312.000	Amb	390.10	386.60	534.20	29.94

**Resilienza - UNI EN 148-1, DM 17.01.2018**

Tipo prova	Temp. (°C)	Dimensione provino (mm)			Prova n.1 (Joule)	Prova n.2 (Joule)	Prova n.3 (Joule)
		X	Y	Z			
---	---	---	---	---	---	---	---

**Nota:** Rich. firm. dal Dir. Ind. Strutt. Ing. Andrea Palma-Prel. effettuato dal Laboratorio

Lo Sperimentatore  
*Giovanni Inzi*

Il Direttore  
Arch. Virgilio Bocchini

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio

**Attrezzatura**

Pressa: MACCHINA A TRAZIONE DA 1000 KN N°1, DA 600 KN N°2  
Certificato di taratura: 00100-2022-E  
Ente taratura: Dip. Ing. Strut. "La Sapienza" Roma  
Classe: --  
Strumento primario: CELLA DINAMOMETRICA  
Scadenza: --

Codice interno: B1 - B30  
Data del certificato di taratura: 22/07/2022  
Norma di riferimento: UNI EN 12390-4 / UNI 7500/1A  
incertezza: <1 %  
Certificato: 00100-2022-E  
Ente: --

## **ALLEGATO 3**

### Scheda descrittiva di ispezione ponti

## Schede descrittive di ispezione ponti

Strada di appartenenza: SGC E78, Grosseto - Fano  
 Tecnico rilevatore: \_\_\_\_\_

Progressiva km: \_\_\_\_\_  
 Data ispezione: 12/10/2022

### Localizzazione

Provincia/Regione: Pesaro Urbino/Marche  
 Comune: Mercatello sul Metauro  
 Località: \_\_\_\_\_

Coordinate Geografiche  <input checked="" type="radio"/> ETRF2000 <input type="radio"/> WGS84	Centro	Quota s.l.m. [m]: <u>538,208</u> Longitudine: <u>12°17'46,00"</u> Latitudine: <u>43°37'16,16"N</u>
	Iniziale	Quota s.l.m. [m]: <u>535,103</u> Longitudine: <u>12°17'48,79"E</u> Latitudine: <u>43°37'18,22"N</u>
	Finale	Quota s.l.m. [m]: <u>541,245</u> Longitudine: <u>12°17'43,55"E</u> Latitudine: <u>43°37'13,94"N</u>

## Dati Geomorfologici

### Morfologia del sito

- |   |  |
|---|--|
| <input type="radio"/> Cresta                      | <input type="radio"/> Pendio dolce (0 – 10°)           |
| <input type="radio"/> Pendio moderato (10° - 25°) | <input checked="" type="radio"/> Pendio ripido (> 25°) |
| <input type="radio"/> Pianura                     | <input type="radio"/> Pianura alla base dei versanti   |

Materiale	Tipologia elementi strutturali		
	Spalle n° elementi	Pile n° elementi	Impalcato n° campate
C.A.	2	2	
C.A.P.			
Acciaio			
Acciaio – Calcestruzzo			3
Muratura			
Legno			
Altro			

Tipologia elementi strutturali IMPALCATO								
Elemento strutturale	n° elementi totali	C.A.	C.A.P.	Acciaio	Acciaio - Calcestruzzo	Muratura	Legno	Altro
Soletta [n° campate]	3	X						
Travi [n° elementi]	6			X				
Traversi [n° elementi]	61			X				
Arco [n° elementi]								
Altro								

### Apparecchi di appoggio

Assenti

Presenti

		Tipo di apparecchi		n° apparecchi tot	
		n° apparecchi rilevabili	8	Nessun apparecchio visibile	

### Elementi critici (vedi § 3.3 delle Linee Guida)

<input checked="" type="radio"/> Assenti		
<input type="radio"/> Presenti	Tipologia di elemento	
	Stato di degrado (descrizione sintetica)	

*Nota: Si definiscono elementi critici gli elementi particolarmente soggetti ai fenomeni di degrado e i cui eventuali malfunzionamenti possono incidere significativamente sul comportamento strutturale globale del ponte, ovvero gli elementi o le condizioni per i quali la presenza di uno stato di degrado avanzato è da segnalare immediatamente. La presenza di elementi critici con stato di degrado avanzato comporta un livello di difettosità attuale alto.*

### Informazioni Ispezione

Possibilità di accedere al di sotto del ponte	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	<input type="radio"/> PARZIALE (n° campate completamente ispezionate = _____)
Ispezionati entrambi i prospetti	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	