

PROVINCIA DI AREZZO

OGGETTO

CONSOLIDAMENTO DELLE SPALLE DEL PONTE SUL CANALE
MAESTRO DELLA CHIANA LUNGO LA S.P. 27 DI
CASTRONCELLO-BROLIO

CATEGORIA PROGETTO

STRUTTURE - PROGETTO ESECUTIVO

CONTENUTO TAVOLA

RELAZIONE SUI MATERIALI RILEVATI
PRIMO LOTTO

ALLEGATO

A04b_1

ARCHIVIO

ST-22-042

COMMITTENTE

Provincia di Arezzo

PROPRIETARIO

Provincia di Arezzo

DATA

27/05/2026

STATO

-

UNITA' DI MISURA

-

SCALA

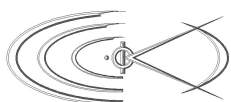
-

REVISIONI

-	-
-	-

ELABORATO N°

2



STUDIO TECNICO CAPPELLETTI

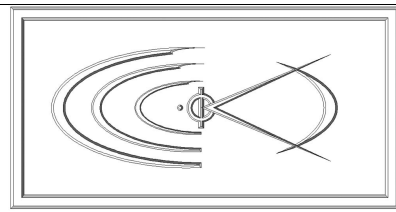
Via Adua, 60 - 52043 Castiglion Fiorentino
tel 0575/657108 - fax 0575/1710180
e-mail: info@cappellettiassociati.it
www.cappellettiassociati.it

IL PROGETTISTA

Ing. Nicola Cappelletti

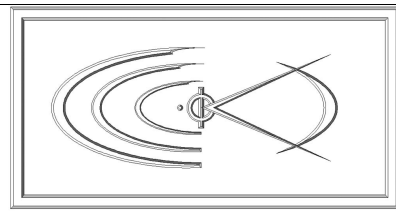
IL DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Nicola Cappelletti



Indice

1 RELAZIONE MATERIALI RILEVATI.....	3
1.1 Premessa.....	3
1.1.1 Interpretazione dei risultati – carote di calcestruzzo.....	3
1.1.2 Interpretazione dei risultati – prove a trazione sull'acciaio.....	5
1.2 Calcestruzzo.....	5
1.3 Acciaio armatura.....	5



1 RELAZIONE MATERIALI RILEVATI

1.1 Premessa

Il giorno 03 - 04 aprile 2024 la società CO.M.Sigma srl, Via del Brennero n.1/E – 38068, Rovereto, Trento, ha eseguito indagini sperimentali su materiali e strutture del Ponte sul Canale Maestro della Chiana lungo la S.P. 27 di Castroncello-Brolio di cui una spalla ricade nel territorio del Comune di Foiano della Chiana e l'altra nel territorio del Comune di Castiglion Fiorentino, articolate in:

- n.5 prove pacometriche su elementi in c.a.;
- n.3 micro - demolizioni per misura diretta diametro dei ferri ;
- n.1 indagini georadar;
- n.6 prelievi di campioni cilindrici e prova a rottura per compressione monoassiale;
- n.2 prelievo di barre di armatura e successiva prova di trazione a rottura;
- n.1 indagine videoendoscopica con ricostruzione della stratigrafia;
- n.3 saggi stratigrafici dell'impalcato.

I risultati sono riportati nel rapporto di prova in allegato.

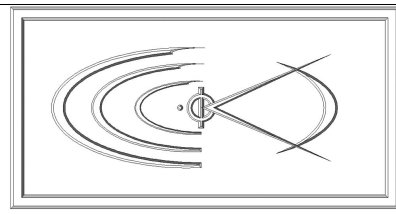
Poiché l'esecuzione del ponte risale ai primi anni '50 del 1900, la qualità dei materiali, la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato erano regolate dalle norme contenute nel **Regio Decreto 16 Novembre 1939, n.2229**, pertanto i valori di progetto delle caratteristiche dei materiali saranno fissate in accordo a tale normativa.

1.1.1 Interpretazione dei risultati – carote di calcestruzzo

Sono state prelevate n.6 carote dagli elementi strutturali e sottoposte a prove di laboratorio dalle quali è stato ricavato il valore della rottura a compressione del provino (Rcar).

Tale valore di resistenza ricavato dallo schiacciamento dei provini non sempre è rappresentativo dell'effettiva qualità del conglomerato in opera, a causa dei molti fattori perturbativi intrinseci a tale metodologia di prova, da cui il dato di laboratorio deve essere depurato.

I metodi presenti in letteratura ed utilizzati in questa sede per valutare la resistenza caratteristica del calcestruzzo sono i seguenti:



- in accordo con il §11.2.6 delle NTC/18, le Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- la formula proposta dall'American Concrete Institute (ACI);
- **formulazione circolare ANAS 14/88.**

Riferimento : **Struttura in c.a.**

RESISTENZA sperimentale	Diametro D	Lunghezza L	Rapporto Lung./diam	fck / Rck 0,83 (C11.2.6)	Resistenza cilindrica fc core	Resistenza cubica Rc core	Resistenza cilindrica corretta
	mm	mm	L / D	fck / Rck	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
valori medi:	94,00	94,00	1,00		16,00	16,00	13,28
1° Provino:	94,00	94,00	1,00	1,00	19,40	19,40	16,10
2° Provino:	94,00	94,00	1,00	1,00	15,90	15,90	13,20
3° Provino:	94,00	94,00	1,00	1,00	16,30	16,30	13,53
4° Provino:	94,00	94,00	1,00	1,00	13,90	13,90	11,54
5° Provino:	94,00	94,00	1,00	1,00	20,00	20,00	16,60
6° Provino:	94,00	94,00	1,00	1,00	10,50	10,50	8,72
7° Provino:							
8° Provino:							
9° Provino:							
10° Provino:							

da tabella 1 linee guida ReLUIS:

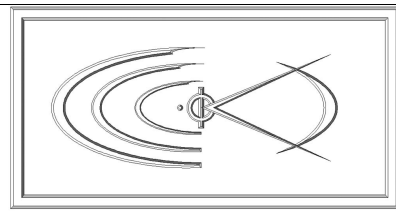
FV/d (fattore di geometria)	<i>FV/d</i>	0,88	N/mm ²	
Fdia (fattore diametro provino)	<i>Fdia</i>	1,0072	N/mm ²	
Fcm (fattore umidità)	<i>Fcm</i>	1,00	N/mm ²	(come prelevato=1,00;immerso 48h=1,09;aria secca=0,98)
Fd (fattore di disturbo)	<i>Fd</i>	1,06	N/mm ²	fisso
				0,93951616
fc (resistenza cilindrica in opera)	<i>fc,opera</i>	12,48	N/mm ²	

Valori di calcolo per la verifica di resistenza:

Valore caratt.co cilindrico di calcolo	<i>fck = fc,opera/0,85</i>	14,68	N/mm ²	[11.2.6]
Valore caratteristico cubico di calcolo	<i>Rck = (fck)/0,83</i>	17,69	N/mm ²	[11.2.10.1]
Modulo elastico istantaneo	<i>Ecm = 22.000 [fcm / 10]^{0,3}</i>	24685	N/mm ²	[11.2.5]
Valore del coefficiente di Poisson	<i>ν</i>	0,20		[§11.2.10.4]
Modulo elastico tangenziale	<i>G = E / (2 (ν+1))</i>	10285	N/mm ²	

RIEPILOGO VALORI DI RESISTENZA			CALCESTRUZZO
Resistenza a compressione	Rck	N/mm ²	17,69
Resistenza a trazione	fctm	N/mm ²	1,80
Modulo Elastico Normale	E	N/mm ²	24685
ModuloElastico Tangenziale	G	N/mm ²	10285

[11.2.3a]
[11.2.5]

**1.1.2 Interpretazione dei risultati – prove a trazione sull'acciaio**

La categoria dell'acciaio viene desunta dai risultati delle prove di trazione e di piegamento sui due campioni di armatura estratti.

In accordo con il Regio Decreto 16 Novembre 1939, n.2229, per la prova di trazione valgono i requisiti seguenti:

Acciaio	Snervamento N/mm ²	Rottura N/mm ²	Allungamento a rottura %
Dolce (Aq 42)	≥ 230	420 - 500	≥ 20
Semiduro (Aq 50)	≥ 270	500 - 600	≥ 18
Duro	≥ 310	600 - 700	≥ 14

I risultati dei provini sono i seguenti:

Contrassegno	Diametro nominale mm	Massa per metro lineare del provino Kg/m	Allungament o	Tensione di snervamento N/mm ²	Tensione di rottura N/mm ²	Ft/Fy
STAFFA	8	0,404	15,2	377	556	1,48
BARRA	14	1,21	16,3	373	559	1,5

1.2 Calcestruzzo

In base alle valutazioni condotte, abbiamo:

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione **F_{ck} = 14,68 N/mm²**

Resistenza caratteristica cubica a compressione **R_{ck} = 17,69 N/mm²**

In accordo con il Regio Decreto 16 Novembre 1939, n.2229, il carico di sicurezza nella sollecitazione di flessione e di flessione e pressione è assunto pari a **$\sigma = R_{ck}/3 = 5,90 \text{ N/mm}^2$** .

1.3 Acciaio armatura

barre Aq 42

staffe Ø8 Aq 50

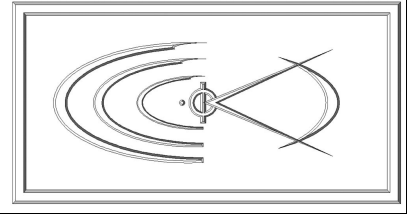
STUDIO TECNICO CAPPELLETTI

Professionisti Associati

Arch. Giulio Cappelletti – Arch. Lorenzo Cappelletti – Ing. Nicola Cappelletti

Via Adua, 60 - 52043 Castiglion Fiorentino (AR)

Tel: 0575-657108 – Fax: 0575-1710180 – email: info@cappellettiassociati.it



In accordo con il Regio Decreto 16 Novembre 1939, n.2229, il carico di sicurezza non deve superare la metà del carico di snervamento e mai i valori di 140 N/mm² per l'acciaio dolce e 200 N/mm² per l'acciaio semiduro e duro.