

**Lavori di manutenzione straordinaria di ripristino del ponte sulla S.P.59 Valdarno
Casentino, km. 12+240, 12+300 e 12+700, località Bivio per Gello Biscardo,
Comune di Castiglion Fibocchi.**

CIG: 975655216A – CUP: I17H21005500001



Committente:

PROVINCIA DI AREZZO

Settore Viabilità LL.PP

Servizio Coordinamento LL.PP. e PNRR

Piazza della Libertà n°3 – 52100 Arezzo

Data:

17 e 18 luglio e 26 settembre 2023

Direttore Tecnico
CO.M. SIGMA SRL

CO.M.Sigma s.r.l.

Rovereto

Ing. Alessandro Battisti



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



Page left intentionally blank

Sommario

1. PREMESSA	4
2. SCOPI DELL'INDAGINE E METODOLOGIE OPERATIVE	5
2.1 Prelievo di campioni (M _i);.....	5
2.2 Carotaggi in continuo (CH _i /ST _i);.....	6
2.3 Indagine video – endoscopica (CH _i).	7
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO E PERSONALE.....	9
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	10
5. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA SOTTOPOSTA A PROVA	11
6. ESPOSIZIONE DEI DATI RACCOLTI NELLE INDAGINI	14
6.1 S.P.59 – km 12+240;	14
6.1.1. Prelievo provini lapidei (M _i);.....	14
6.1.2. Carotaggio in continuo su muratura e indagine videoendoscopica (CH _i);.....	16
6.1.3. Scavo fondazionale (C1F _i).....	20
6.1.4. Carotaggi verticali per verifica stratigrafica (ST _i).....	22
6.2 S.P.59 – km 12+300;	26
6.2.1. Prelievo provini lapidei (M _i);.....	26
6.2.2. Carotaggio in continuo su muratura e indagine videoendoscopica (CH _i);.....	28
6.2.3. Scavo fondazionale (C1F _i).....	32
6.2.4. Carotaggi verticali per verifica stratigrafica (ST _i).....	34
6.3 S.P.59 – km 12+700;	38
6.3.1. Prelievo provini lapidei (M _i);.....	38
6.3.2. Carotaggio in continuo su muratura e indagine videoendoscopica (CH _i);.....	40
6.3.3. Scavo fondazionale (C1F _i).....	44
6.3.4. Carotaggi verticali per verifica stratigrafica (ST _i).....	46
7. ALLEGATI	50



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



VERBALE INDAGINI IN SITO

AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018, DELLA CIR. NR. 07/2019 E DELLE NORME DI METODO UTILIZZATE

Le indagini sono state eseguite il **17 e 18 luglio e il 26 settembre 2023**, presso i ponti sulla S.P.59 Valdarno Casentino, km. 12+240, 12+300 e 12+700, località Bivio per Gello Biscardo, Comune di Castiglion Fibocchi.

1. PREMESSA

Le indagini diagnostiche sono state programmate nell'ottica di una verifica diffusa delle caratteristiche geometriche e meccaniche delle suddette strutture.

In particolare, sono state eseguite:

S.P. 59 – km 12+240:

- Nr. 3 carotaggi orizzontali in continuo per la verifica stratigrafica della sezione muraria (CH_i);
- Nr. 2 prelievi di elementi lapidei di cui nr. 1 mattone pieno e nr.1 carota di pietra (M_i);
- Nr. 1 scavo fondazionale (C1F_i).
- Nr. 3 carotaggi verticali in continuo per la verifica stratigrafica del terreno (ST_i).

S.P. 59 – km 12+300:

- Nr. 3 carotaggi orizzontali in continuo per la verifica stratigrafica della sezione muraria (CH_i);
- Nr. 2 prelievi di elementi lapidei di cui nr. 1 mattone pieno e nr.1 carota di pietra (M_i);
- Nr. 1 scavo fondazionale (C1F_i).
- Nr. 3 carotaggi verticali in continuo per la verifica stratigrafica del terreno (ST_i).

S.P. 59 – km 12+700:

- Nr. 3 carotaggi orizzontali in continuo per la verifica stratigrafica della sezione muraria (CH_i);
- Nr. 2 prelievi di elementi lapidei di cui nr. 1 mattone pieno e nr.1 carota di pietra (M_i);
- Nr. 1 scavo fondazionale (C1F_i).
- Nr. 3 carotaggi verticali in continuo per la verifica stratigrafica del terreno (ST_i).



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



2. SCOPI DELL'INDAGINE E METODOLOGIE OPERATIVE

2.1 Prelievo di campioni (Mi);

Lo scopo delle operazioni di prelievo è quello di ottenere dei campioni significativi e rappresentativi delle reali condizioni del manufatto oggetto d'indagine da inviare successivamente in laboratorio per l'esecuzione di prove specifiche.

Procedura di prova:

- fissaggio della carotatrice in modo tale che la testa sia perpendicolare alla superficie e ben ferma per non disturbare eccessivamente il provino con le vibrazioni;
- collegamento della tanica d'acqua alla carotatrice;
- esecuzione del carotaggio e del prelievo del campione cilindrico, controllando che lo stesso presenti i requisiti minimi di accettabilità da parte del laboratorio, ovvero un rapporto tra altezza e diametro preferibilmente pari a 2, il suo diametro sia almeno tre volte il diametro massimo dell'inerte e che non sia fratturato o che non contenga spezzoni di armatura;
- lasciare asciugare il provino cilindrico appena estratto;
- compilazione del verbale di prelievo;



Un foro di prova.



Provino pronto per il trasporto.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



2.2 Carotaggi in continuo (CHi /STi);

Lo scopo delle operazioni di carotaggio è quello di ottenere la stratigrafia trasversale completa e dettagliata delle murature sottoposte a tale prova.

Procedura di prova:

- esecuzione indagine pacometrica o georadar per l'individuazione di eventuali elementi in ferro (tubazioni, catene, chiodi etc...) in modo da non coinvolgerli nel corso della prova;
- fissaggio della carotatrice o del perforatore idraulico, in modo tale che la testa sia perpendicolare alla superficie e ben ferma;
- collegamento della tanica d'acqua alla carotatrice;
- esecuzione del carotaggio e del prelievo, quando possibile, del campione cilindrico, con conseguente disposizione dello stesso in apposite cassette catalogatrici;
- compilazione del verbale di prelievo.



Posizionamento dell'attrezzatura.



Provino estratto.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



2.3 Indagine video – endoscopica (CHi).

Di derivazione medica ed industriale è un controllo spesso proposto o richiesto in abbinamento ad altre prove non distruttive per integrarne le informazioni, soprattutto di carattere geometrico – tipologico.

Grazie alla rapida evoluzione tecnologica e miniaturizzazione dei componenti elettronici e delle ottiche video ormai è possibile indagare visivamente praticamente ogni ambiente non



accessibile con altri mezzi, con la sola esecuzione di un piccolo foro, ottenendo immagini e video digitali ad alta risoluzione.

L'apparecchio utilizzato è chiamato endoscopio o videoboroscopio e, sostanzialmente, si compone di un'unità ricevente, spesso di tipo palmare, che contiene le batterie, l'elettronica, la tastiera per l'input dei comandi e, ovviamente, un display a colori, tutto

collegato attraverso un tubo flessibile di piccolo diametro (dai 5 ai 10 mm) e lunghezza variabile ad una microtelecamera fornita di illuminazione led di intensità regolabile.



Procedura di prova:

- individuazione dell'area da esaminare e della posizione più significativa ai fini delle informazioni che si vogliono ricavare, tenendo sempre ben presente il principio di rappresentatività estesa del dato;



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



- esecuzione di un piccolo foro limitato alla porzione di mascheratura o esteso a tutta la massa da indagare nel caso, ad esempio, di murature stratificate; il diametro del foro non deve essere eccessivo rispetto a quello della sonda perché l'angolo di visuale non molto pronunciato e le caratteristiche di focalizzazione potrebbero altrimenti riprodurre immagini sfuocate o sgranate;
- pulizia accurata del foro da polvere e da eventuali residui della trapanazione che, anche se minuscoli, potrebbero impedire il transito della sonda o limitarne la visuale; si può efficacemente utilizzare uno scovolino rigido ed una pompa a mano o un piccolo compressore;
- identificazione univoca del punto di prova mediante etichetta con codice di campagna di cui, magari, scattare una fotografia direttamente dall'endoscopio prima di iniziare la prova così da collegare ad essa, in modo sicuro, tutto il successivo materiale digitale registrato dallo strumento;
- preparazione dell'endoscopio con le impostazioni desiderate per risoluzione, frame rate, focale, luminosità etc. ed esecuzione dell'indagine inserendo la sonda nel foro e facendola scorrere sino al punto da esaminare o lungo tutto lo spessore in caso di ispezione in sezione, registrando contemporaneamente un video clip o scattando le fotografie desiderate per la disamina successiva.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO E PERSONALE

Le normative cui ci si riferisce nell'esecuzione delle prove e che sono state di riferimento sono:

Prelievi di campioni:

- UNI EN 14630:2007
- UNI EN 12390-1:2002
- UNI EN 12504-1:2009
- NTC 17/01/2018 e Circolare Applicativa n°7 del 21/01/2019
- D.M. 81/2008: Nuovo Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro.

La prova è stata eseguita da tecnici certificati di II o III livello nel settore CH da ente riconosciuto Accredia.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Prelievi di campioni cilindrici:



Tassellatore MILWAUKEEA SDS-PLUS numero di serie M18CHX-502X per realizzazione foro fissaggio carotatrice.



Carotatrice "MAXIMA" Modello "CWEK 26" numero di serie 0118012. Tassellatore, serbatoio per l'acqua e accessori per l'esecuzione del carotaggio e del prelievo di campioni cilindrici in c.a.



Perforatore idraulico per sondaggi geognostici con attrezzatura mobile a rotazione con carotaggio continuo – BERETTA.



Cassette catalogatrici in plastica per carotaggi.

Indagine video-endoscopica:



Tassellatore MILWAUKEEA SDS-PLUS numero di serie M18CHX-502X per realizzazione foro.



Videoendoscopio per foto e filmati digitali "Jeet" modello S610 numero di serie 20201210001.



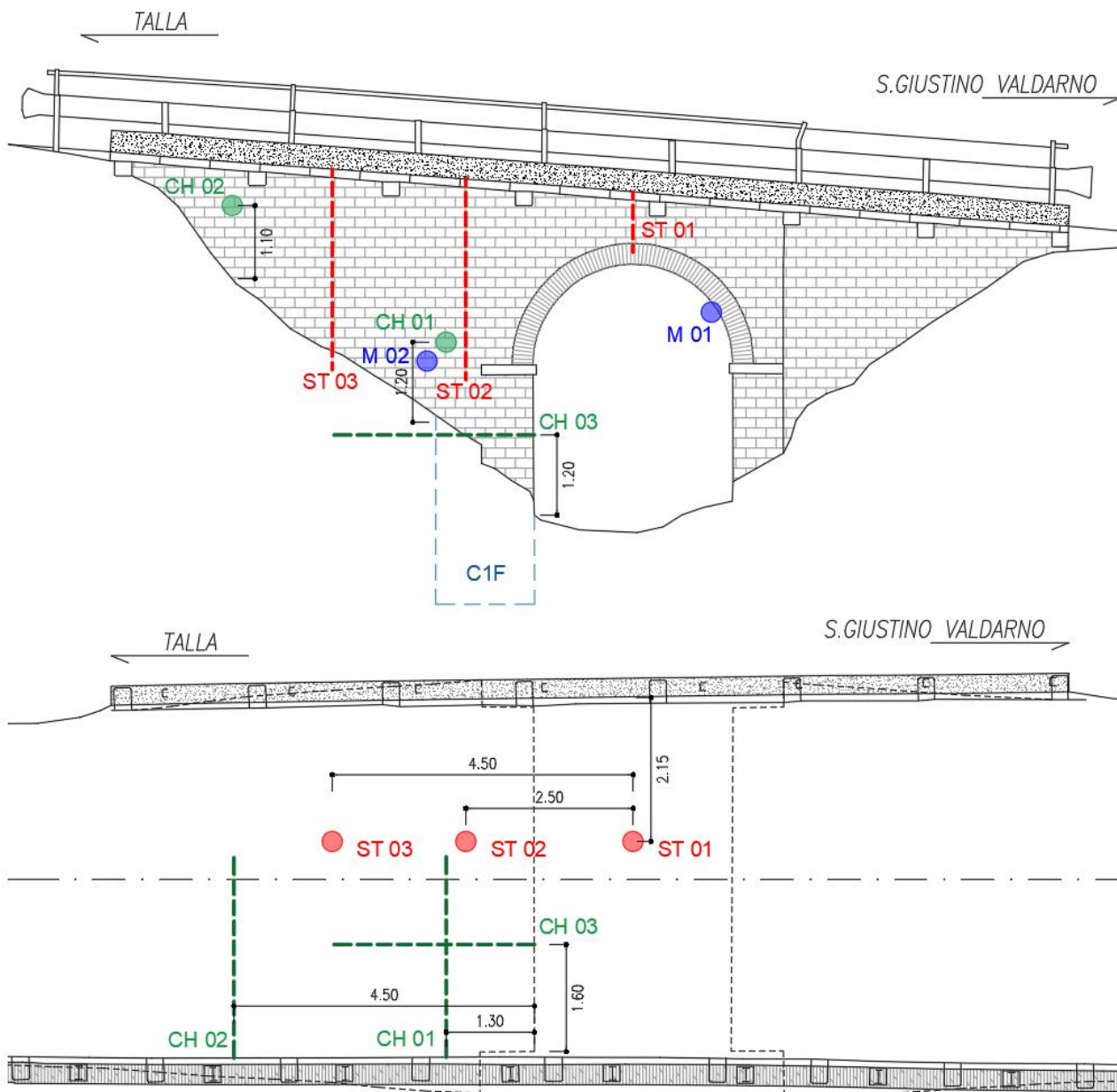
Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



5. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA SOTTOPOSTA A PROVA

Le strutture oggetto di indagine sono ponti in pietra con arco in mattoni pieni.

Di seguito vengono riportate le posizioni delle indagini eseguite:

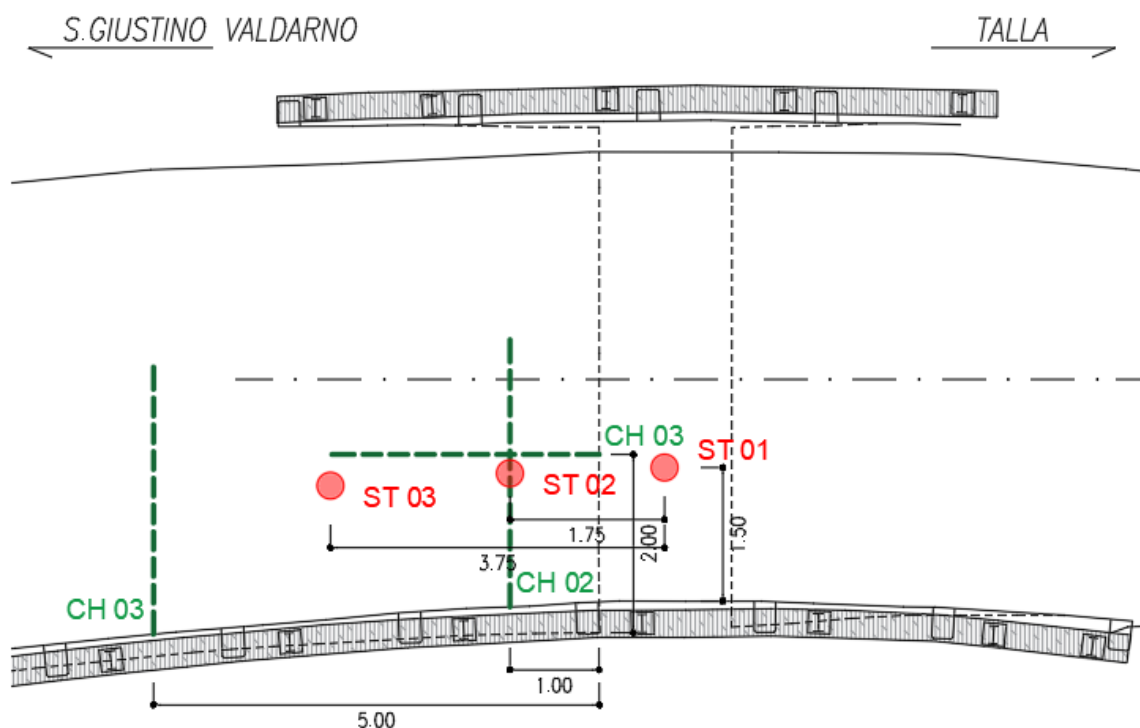
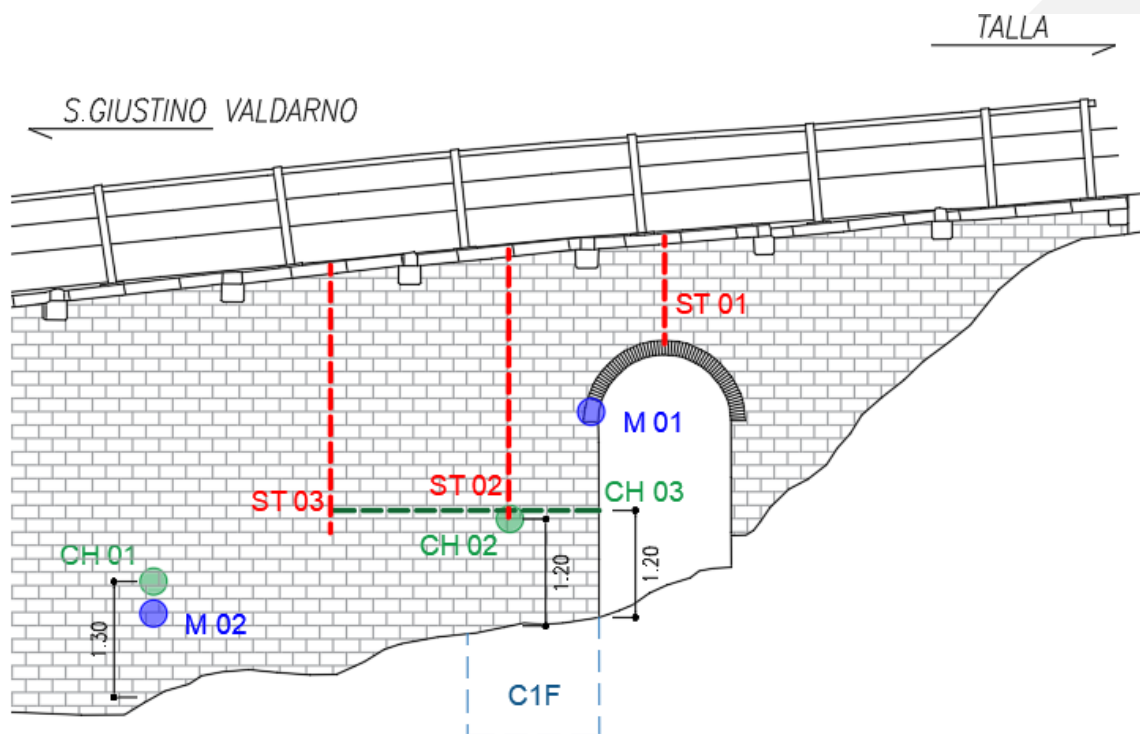


S.P.59 – km 12+240



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



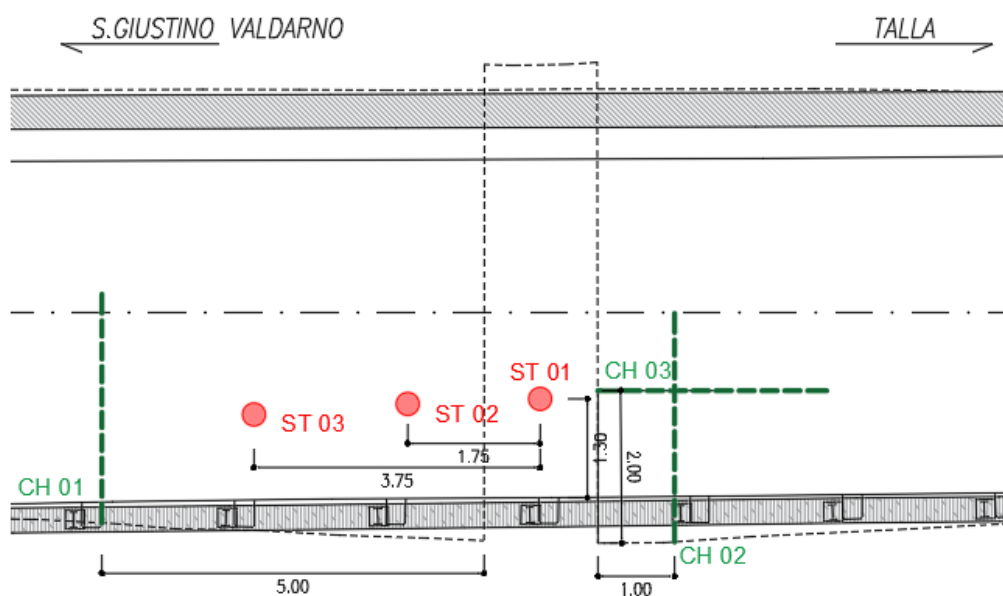
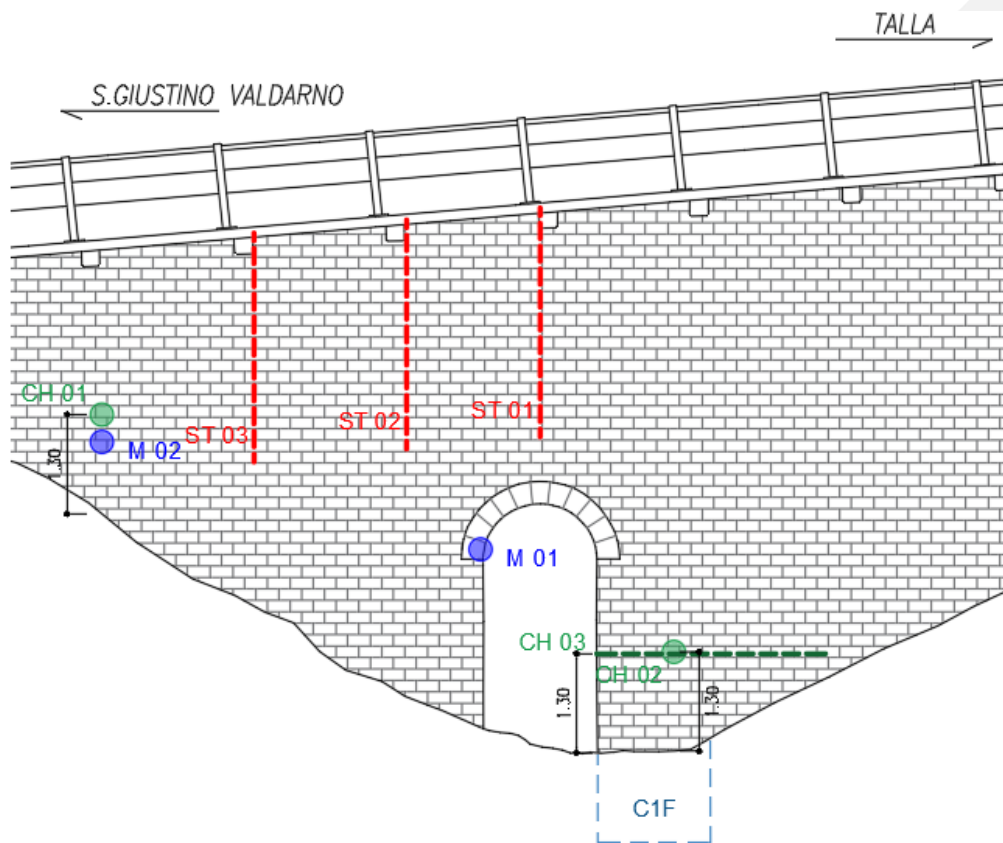


S.P.59 – km 12+300



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.





S.P.59 – km 12+700





Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6. ESPOSIZIONE DEI DATI RACCOLTI NELLE INDAGINI

6.1 S.P.59 – km 12+240;

6.1.1. Prelievo provini lapidei (Mi);

SIGLA	M 01	ELEMENTO	ARCO
			



Prova di compressione monoassiale (UNI EN 12390-3)

Dimensioni effettive conformi alla norma UNI EN 12390-3			Massa del provino [Kg]	Sezione del provino [mm ²]	Carico di rottura [KN]	Resistenza unit. [Mpa]
L1	L2	L3/h				
295,0	145,0	45,0	3,281	42775	2912,7	68,1



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	M 02	ELEMENTO	SPALLA
			

Prova di compressione monoassiale (UNI EN 12390-3)

Dimensioni effettive conformi alla norma UNI EN 12390-3		Massa del provino [Kg]	Sezione del provino [mm ²]	Carico di rottura [KN]	Resistenza unit. [Mpa]
L2/Ø	L3/h				
94,0	94,0	1,680	6940	428,6	61,8





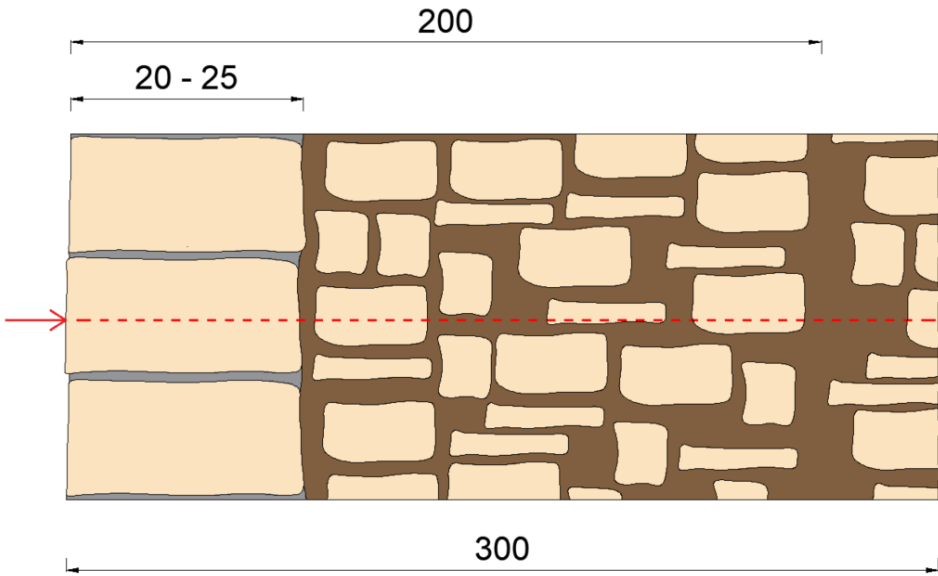
Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6.1.2. Carotaggio in continuo su muratura e indagine videoendoscopica (CHi);



SIGLA	CH 01	ELEMENTO	SPALLA
		H FORO	120 cm
		L DA SPALLA	130 cm

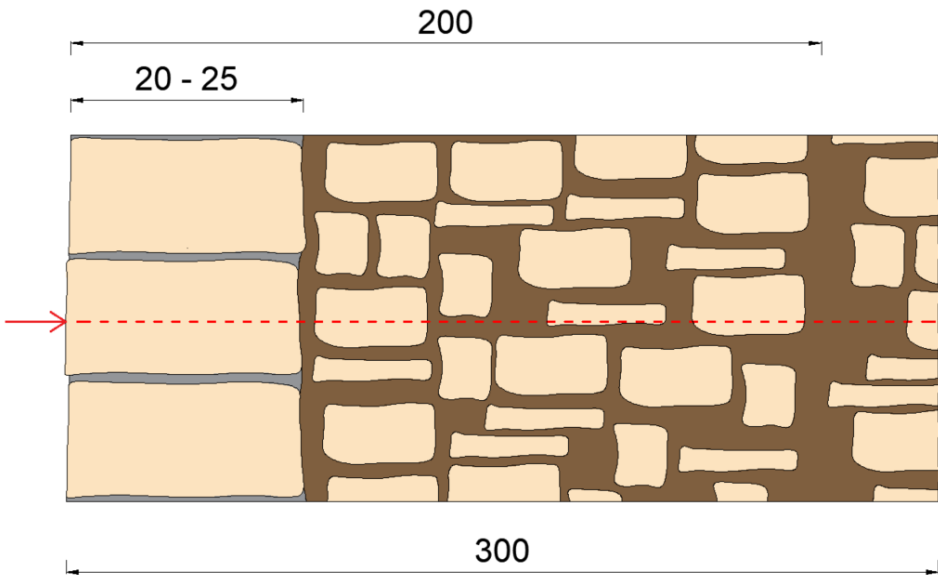





OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto



SIGLA	CH 02	ELEMENTO	SPALLA
		H FORO	110 cm
		L DA SPALLA	450 cm

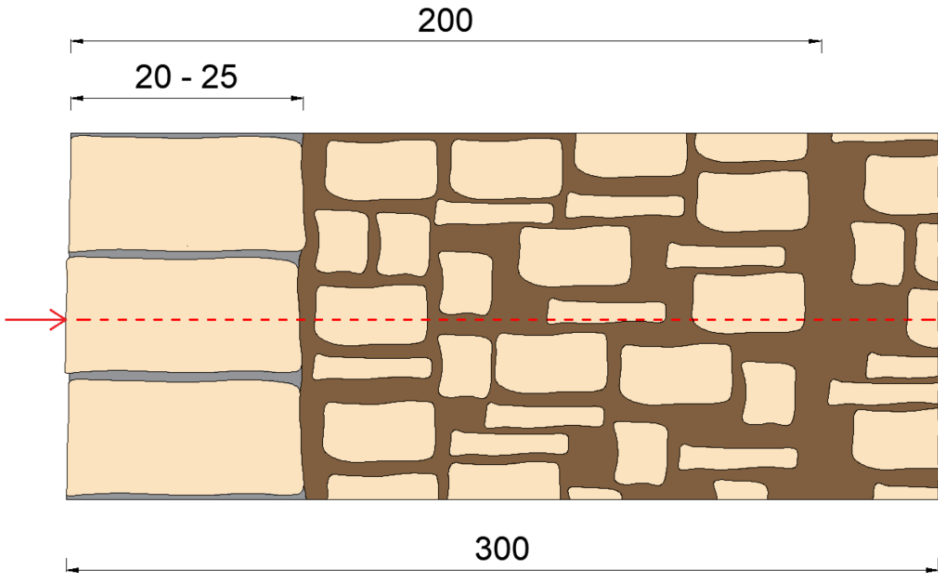





OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto

SIGLA	CH 03	ELEMENTO	SPALLA INTERNA
		H FORO	120 cm
		L DA ESTERNO	160 cm



200

20 - 25

300

OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.





NOTE

Riempimento interno – pietra misto terra



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



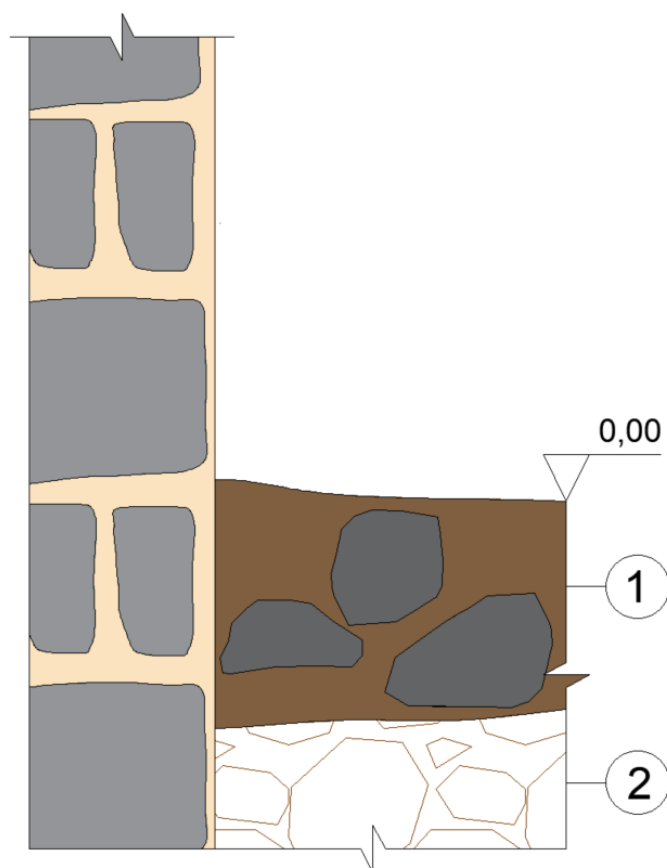
6.1.3. Scavo fondazionale (C1Fi).

SIGLA	C1F	ELEMENTO	FONDAZIONE
			



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.





Strato 1	Altezza scavo 140 cm – per tutta la lunghezza dello scavo è stato riscontrato materiale misto terra e pietra.
Strato 2	Lunghezza foro 100 cm – non è stata rilevata fondazione, ma soltanto la presenza di argilla mista a terra umida.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6.1.4. Carotaggi verticali per verifica stratigrafica (STi).



Posizionamento carotaggi




Fase di esecuzione



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 01	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	MEZZERIA
		PROFONDITÀ FORO	75 cm




STRATIGRAFIA		
1°STRATO	0 – 10 cm	Asfalto.
2°STRATO	10 – 70 cm	Sabbia e ciottoli arenacei.
3°STRATO	70 – 75 cm	Inizio arco in mattoni in laterizio pieni.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 02	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	2,50 m da ST 01
		PROFONDITÀ FORO	300 cm

			
---	--	--	--


STRATIGRAFIA			
1°STRATO	0 – 20 cm	Asfalto.	
2°STRATO	20 – 300 cm	Sabbia e ghiaietto spigoloso con ciottoli sparsi arenacei. (da 100 cm cambio di colore).	



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 03	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	4,50 m da ST 01
		PROFONDITÀ FORO	300 cm



STRATIGRAFIA		
1°STRATO	0 – 20 cm	Asfalto.
2°STRATO	20 – 300 cm	Sabbia e ghiaietto spigoloso prevalentemente ocra e molto sciolta. A 220 cm presente trovante arenitico di circa 30 cm.





Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6.2 S.P.59 – km 12+300;



6.2.1. Prelievo provini lapidei (Mi);

SIGLA			M 01	ELEMENTO	ARCO	
						
Prova di compressione monoassiale (UNI EN 12390-3)						
Dimensioni effettive conformi alla norma UNI EN 12390-3			Massa del provino [Kg]	Sezione del provino [mm ²]	Carico di rottura [KN]	Resistenza unit. [Mpa]
L1	L2	L3/h				
300,0	150,0	45,0	3,555	45000	2912,7	64,7



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	M 02	ELEMENTO	SPALLA
			

Prova di compressione monoassiale (UNI EN 12390-3)

Dimensioni effettive conformi alla norma UNI EN 12390-3		Massa del provino [Kg]	Sezione del provino [mm ²]	Carico di rottura [KN]	Resistenza unit. [Mpa]
L2/Ø	L3/h				
94,0	94,0	1,700	6940	593,3	85,5





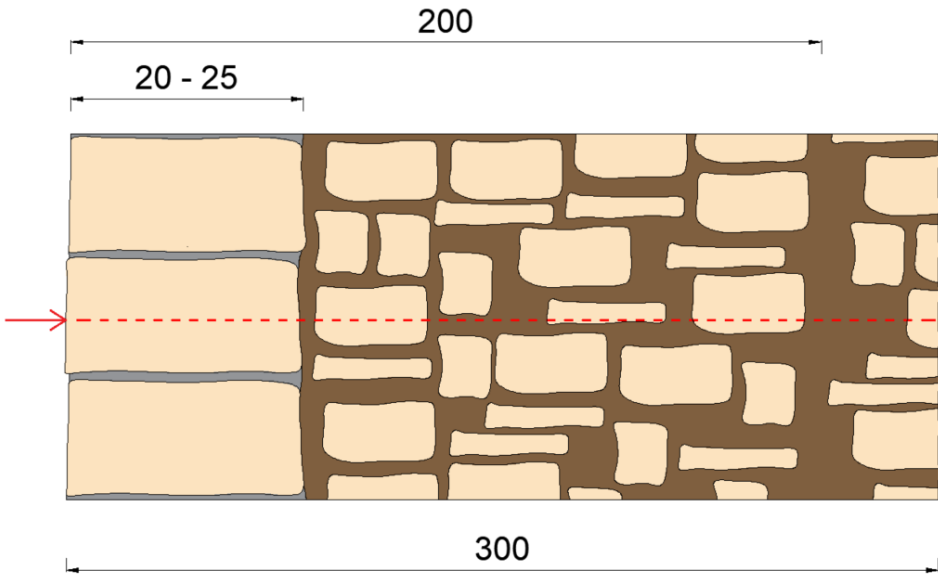
Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6.2.2. Carotaggio in continuo su muratura e indagine videoendoscopica (CHi);

SIGLA	CH 01	ELEMENTO	SPALLA
		H FORO	130 cm
		L DA SPALLA	500 cm



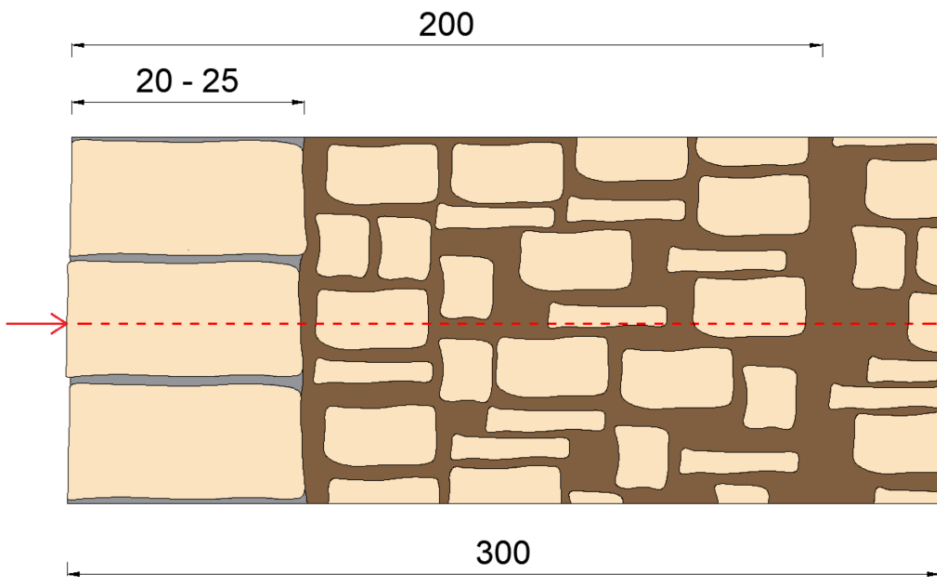


200

20 - 25

300



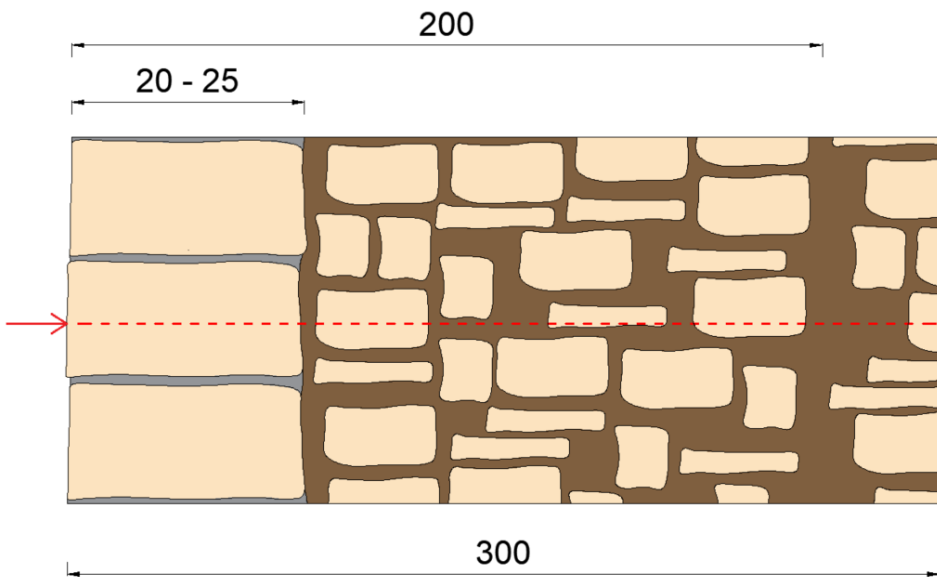
OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto

SIGLA	CH 02	ELEMENTO	SPALLA
		H FORO	120 cm
		L DA SPALLA	100 cm
			
			
OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm		
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra		
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto		



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.





SIGLA	CH 03	ELEMENTO	SPALLA INTERNA
		H FORO	120 cm
		L DA ESTERNO	200 cm
			
			
OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm		
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra		
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto		



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.







	
NOTE	Riempimento interno – pietra misto terra



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



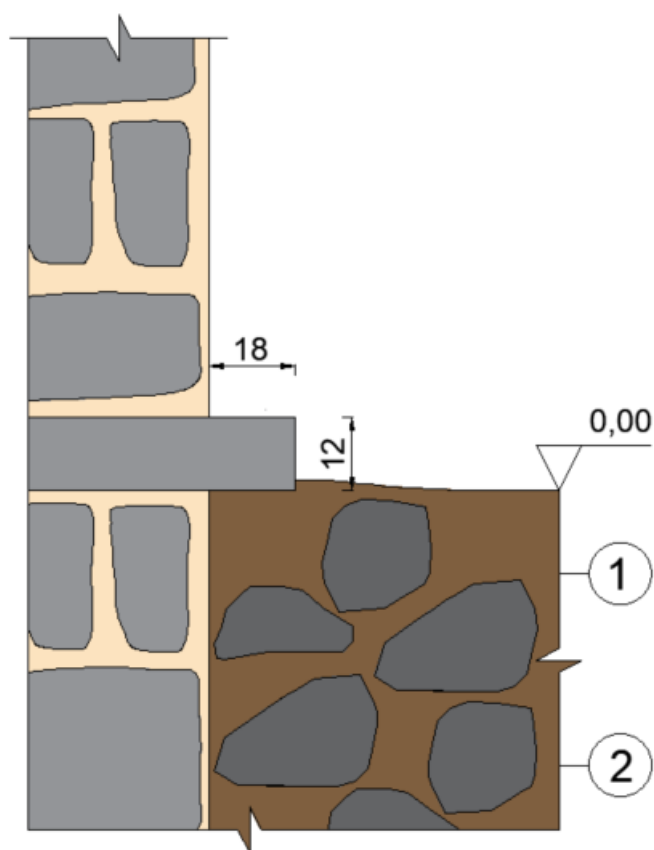
6.2.3. Scavo fondazionale (C1Fi).

SIGLA	C1F	ELEMENTO	FONDAZIONE
			
			



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.





Zoccoletto	Rilevato zoccoletto in pietra (stessa tipologia di quella della spalla) – altezza 12 cm, sporgenza rispetto alla parete 18 cm
Strato 1	Scavo profondo 125 cm – roccia mista terra
Foro 2	Lunghezza foro 100 cm – roccia mista terra



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6.2.4. Carotaggi verticali per verifica stratigrafica (ST_i).



Posizionamento carotaggi




Fase di esecuzione



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 01	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	MEZZERIA
		PROFONDITÀ FORO	150 cm




STRATIGRAFIA		
1°STRATO	0 – 10 cm	Asfalto.
2°STRATO	10 – 120 cm	Sabbia con ghiaietto e ciottoli arenacei.
3°STRATO	120 – 150 cm	Inizio arco in mattoni in laterizio pieni.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 02	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	1,75 m da ST 01
		PROFONDITÀ FORO	300 cm




STRATIGRAFIA		
1°STRATO	0 – 10 cm	Asfalto.
2°STRATO	10 – 300 cm	Sabbia sciolta con ghiaietto e ciottoli arenacei.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 03	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	3,75 m da ST 01
		PROFONDITÀ FORO	300 cm
			
STRATIGRAFIA			
1°STRATO	0 – 10 cm	Asfalto.	
2°STRATO	10 – 50 cm	Trovante arenaceo.	
3°STRATO	50 – 300 cm	Sabbia sciolta con ghiaietto spigoloso e ciottoli arenacei.	





Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6.3 S.P.59 – km 12+700;



6.3.1. Prelievo provini lapidei (Mi);

SIGLA			M 01	ELEMENTO	ARCO	
						
Prova di compressione monoassiale (UNI EN 12390-3)						
Dimensioni effettive conformi alla norma UNI EN 12390-3			Massa del provino [Kg]	Sezione del provino [mm ²]	Carico di rottura [KN]	Resistenza unit. [Mpa]
L1	L2	L3/h				
220,0	150,0	40,0	2,577	33000	2912,7	88,3



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	M 02	ELEMENTO	SPALLA
			

Prova di compressione monoassiale (UNI EN 12390-3)

Dimensioni effettive conformi alla norma UNI EN 12390-3		Massa del provino [Kg]	Sezione del provino [mm ²]	Carico di rottura [KN]	Resistenza unit. [Mpa]
L2/Ø	L3/h				
94,0	94,0	1,602	6940	317,2	45,7





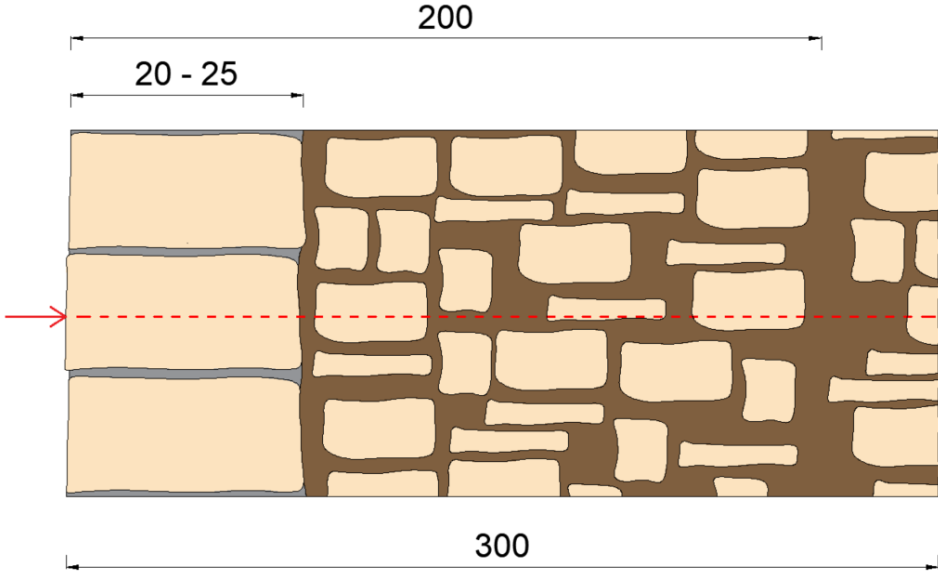
Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6.3.2. Carotaggio in continuo su muratura e indagine videoendoscopica (CHi);

SIGLA	CH 01	ELEMENTO	SPALLA
		H FORO	130 cm
		L DA SPALLA	500 cm





200

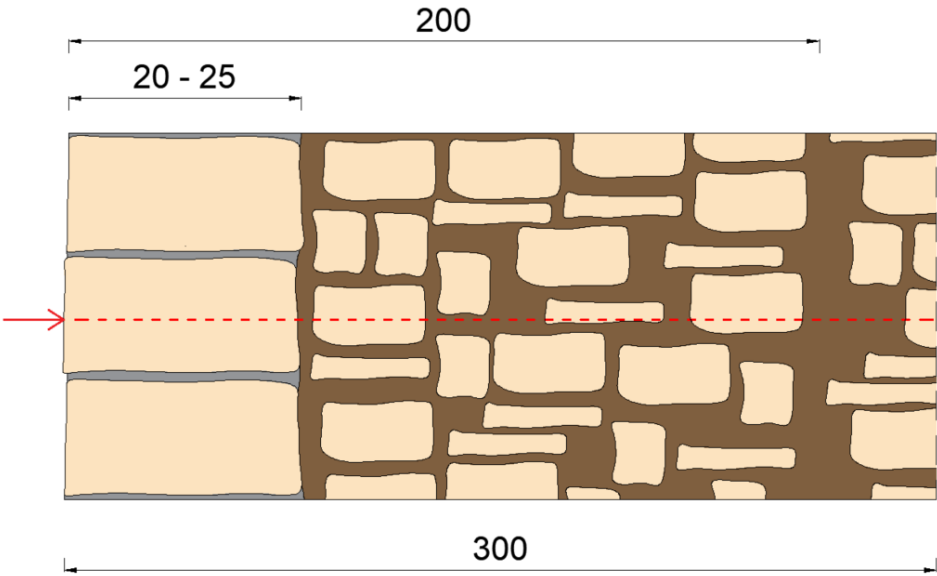
20 - 25

300

OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto

SIGLA	CH 02	ELEMENTO	SPALLA
		H FORO	130 cm
		L DA SPALLA	100 cm





OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto

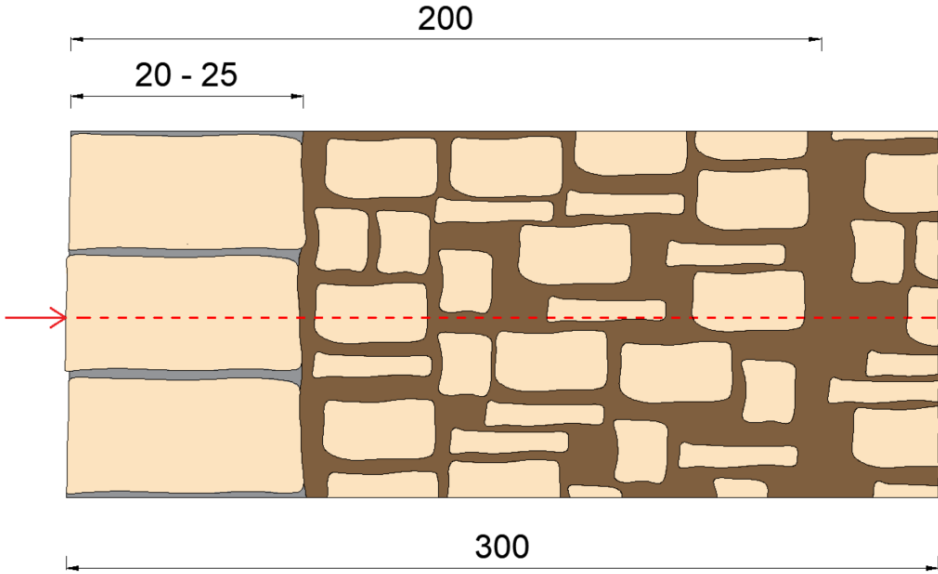


Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	CH 03	ELEMENTO	SPALLA INTERNA
		H FORO	130 cm
		L DA ESTERNO	200 cm



OUTPUT	Primo strato – pietra squadrata, larghezza 20 – 25 cm
	Secondo strato (fino a 200 cm) – riempimento di pietra (stessa tipologia di quella esterna) e terra
	Terzo strato (da 200 a 300 cm) – riempimento di pietra e terra con la presenza di qualche vuoto



NOTE

Riempimento interno – pietra misto terra



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



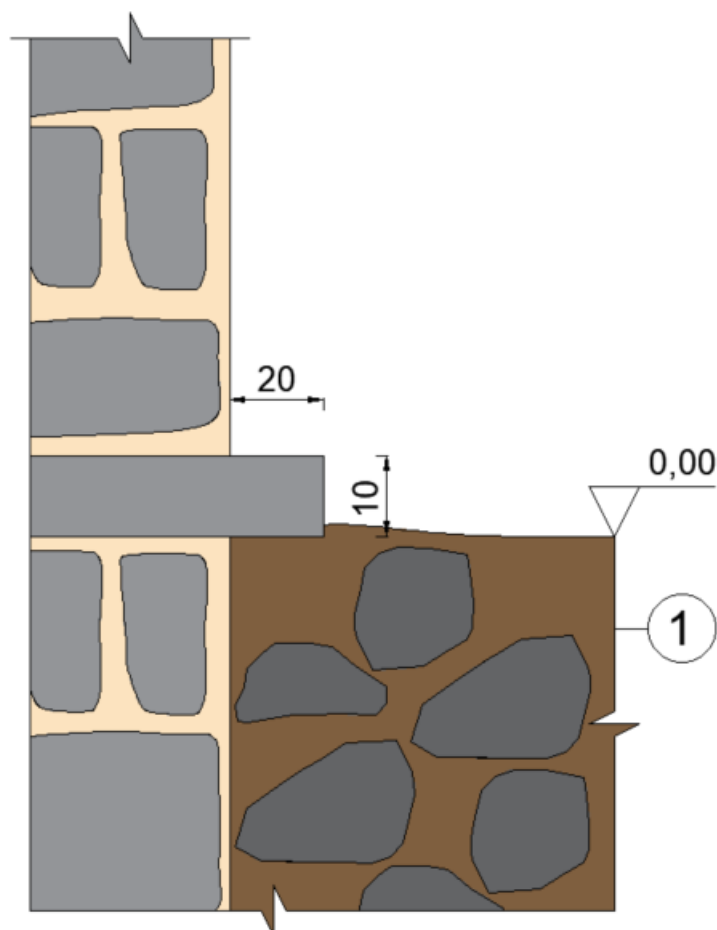
6.3.3. Scavo fondazionale (C1Fi).

SIGLA	C1F	ELEMENTO	FONDAZIONE
			
			



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.





Zoccoletto	Rilevato zoccoletto in pietra (stessa tipologia di quella della spalla) – altezza 10 cm, sporgenza rispetto alla parete 20 cm
Strato 1	Scavo profondo 100 cm – roccia mista terra



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



6.3.4. Carotaggi verticali per verifica stratigrafica (STi).



Posizionamento carotaggi




Fase di esecuzione



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 01	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	MEZZERIA
		PROFONDITÀ FORO	300 cm




STRATIGRAFIA		
1°STRATO	0 – 10 cm	Asfalto.
2°STRATO	10 – 300 cm	Sabbia con ghiaietto sparso e trovanti calcareniti.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 02	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	1,75 m da ST 01
		PROFONDITÀ FORO	300 cm




STRATIGRAFIA		
1°STRATO	0 – 10 cm	Asfalto.
2°STRATO	10 – 300 cm	Trovanti calcarenitici in matrice sabbio-ghiaiosa molto sciolta.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



SIGLA	ST 03	ELEMENTO	STRADA
		POSIZIONE	3,75 m da ST 01
		PROFONDITÀ FORO	300 cm



STRATIGRAFIA		
1°STRATO	0 – 10 cm	Asfalto.
2°STRATO	10 – 120 cm	Sabbia e ghiaietto sciolto con qualche ciottolo arenaceo.
3°STRATO	120 – 300 cm	Trovanti calcarenitici in matrice sabbiosa.



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.



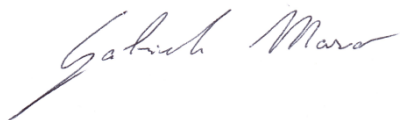
7. ALLEGATI

Si allegano alla presente relazione i seguenti documenti:

- Certificato di laboratorio – prove a compressione su provini lapidei;
- Filmati delle video endoscopie.

Rovereto, 28/09/2023.

Gli operatori Tecnici diagnostici.



Visto,

il Responsabile Area Tecnica.

CO.M. Sigma s.r.l.

Rovereto

Daniele Rizzo



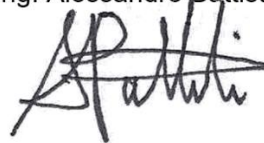
Visto,

Il Direttore Tecnico.

CO.M. Sigma s.r.l.

Rovereto

Ing. Alessandro Battisti



Prove su costruzioni in sito.
Laboratorio autorizzato n°007.
Tra i primi 10 in Italia.

