

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 DEFINITIVO

COD. AN58

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

Ing. VINCENZO MARZI
Ordine Ingegneri di Bari n. 3594

IL GEOLOGO

Geol. FRANCESCO MATALONI
Ordine Geologici del Lazio n. 725

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Arch. GIOVANNI MAGARO'
Ordine Architetti di Roma n. 16183

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. ing. ANTONIO SCALAMANDRÈ

PROTOCOLLO

DATA:

RILIEVI CARTOGRAFICI

Relazione sul rilievo by pass galleria Guinza

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE				
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00SG00CRTRE03_A						
L0702M	D	1801	CODICE ELAB.	T00	SG00	CRT	RE03	A	R
D									
C									
B									
A	EMISSIONE				Giugno 2018				
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO			



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa ed amm.va:
Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
tel. 0532/56771 - fax 0532/56119
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: info@elletipi.it segreteria@pec.elletipi.it
sito web: www.elletipi.it



Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Materiali da Costruzione autorizzato con Dec. n. 0000006 del 27/01/2015, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolare Ministeriale 7617/STC
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC
Organismo Notificato n° 1308 (DM 826149 del 22/03/2004 del Ministero delle Attività Produttive) rinnovata ai sensi della circ. 305/2011, DM 156/2003

Committente:

ANAS S.p.A. – Compartimento Territoriale Centro

LAVORO:

DGACQ 15-14 Accordo Quadro con un unico operatore per lotto, ai sensi dell' art. 59, comma 4, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., per l' affidamento dell' appalto dei servizi di prove di laboratorio e controllo qualità dei materiali, delle lavorazioni e indagini geognostiche per lavori su opere stradali di competenza di Anas s.p.a.

R.A. N°: CDG-0214586-P del 23/04/2018

Cod. Prog: ANUP62

OPERA:

S.G.C. E78 "Grosseto – Fano" Tratto Selci – Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa. Adeguamento a due corsie della Galleria della Guinza (Lotto 2°) e del Tratto Guinza – Mercatello Ovest (Lotto 3°).

Rup Progettazione: Ing. Antonio Scalamandrè

Progettista Indagini: Ing. Daniela Salucci

Titolo:

Rilievo topografico per la verifica delle caratteristiche geometriche dei By-Pass di collegamento della Galleria GUINZA nell'ambito dei lavori di adeguamento a due corsie della Galleria Guinza e del tratto Guinza - Mercatello E78 Grosseto – Fano. Tratto Selci – Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa



RELAZIONE TECNICA - Prot. Lab.: 49949-18
15620-16-rel.11-by pass galleria guinza-rev00

Emesso:

geom. Federica Visentini

Federica Visentini

Approvato:

ing. Chiara Tasselli

Chiara Tasselli

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
2. ESECUZIONE DELLE MISURE CON LASER SCANNER 3D.....	7
3. ELABORAZIONE DELLA NUVOLA 3D	12
4. ELENCO ALLEGATI	14

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	2 di 14

1. INTRODUZIONE

Nelle giornate dal 18 al 21 Gennaio del 2018, su incarico di Anas S.p.A. – Coordinamento Territoriale Centro, è stata eseguita una campagna di indagini allo scopo di verificare le caratteristiche geometriche dei by-pass di collegamento della Galleria Guinza, S.G.C. Grossetto - Fano - sul tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa.

La galleria oggetto di indagine ha uno sviluppo complessivo di circa 5943 m ed è caratterizzata da una carreggiata a due corsie di marcia, larga in media 8.00 m.

All'interno della galleria sono presenti 17 by-pass di collegamento di cui:

- 11 By pass pedonali;
- 6 By pass carrabili.

Tale galleria rientrerà nell'ambito dei lavori di adeguamento a due corsie della Galleria della Guinza e del tratto Guinza - Mercatello sul Metauro e per questa ragione sono stati eseguiti rilievi volti alla verifica della sua geometria.

Per rilevare e definire la geometria dei by-pass di collegamento sono state utilizzate tecniche laser scanning.



Figura 1 – Galleria Guinza – E78 - Indicazione della galleria.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	3 di 14

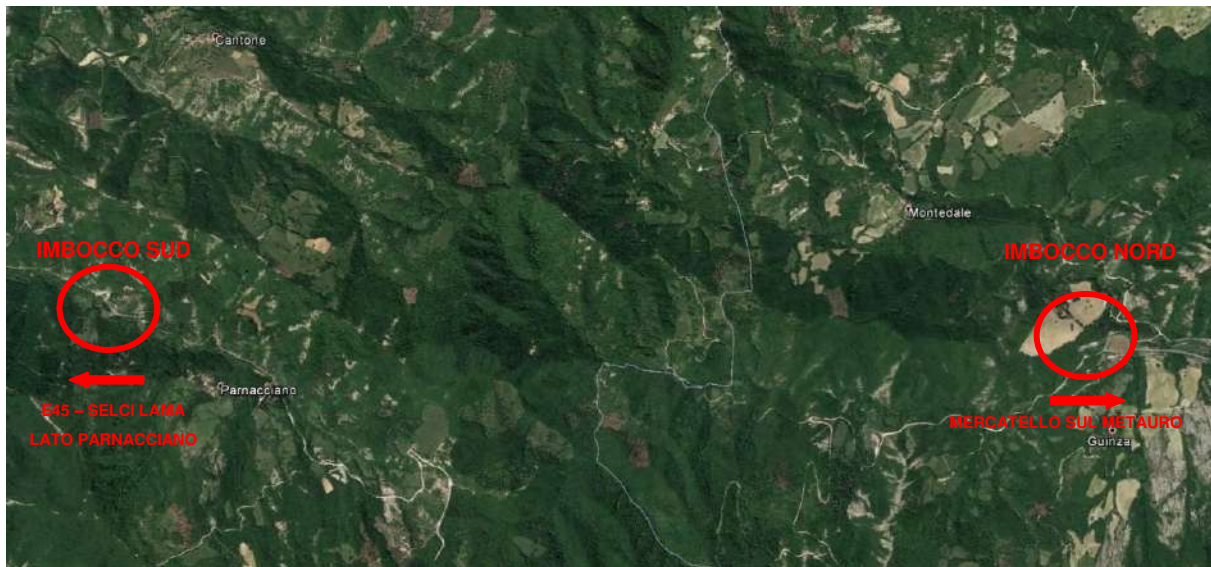


Figura 2 – Galleria Guinza – E78 - Indicazione dell'Imbocco Nord e dell'Imbocco Sud.



Figura 3 – Galleria Guinza – E78 – By-pass carrabile.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	4 di 14



Figura 4 – Galleria Guinza – E78 – By-pass pedonale.



Figura 5 – Interno della Galleria Guinza – E78.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	5 di 14

Dal rilievo laser scanner 3D, supportato dalla rete topografica di inquadramento, è stato possibile:

- ottenere una nuvola di punti tridimensionali interrogabile con apposito software;
- restituire graficamente le planimetrie, le sezioni e i prospetti dei by-pass pedonali e carrabili.

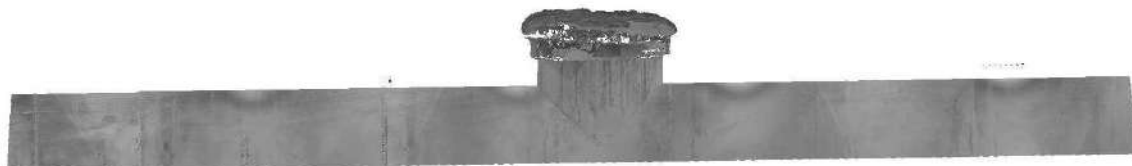


Figura 6 – Nuvola di punti tridimensionali della canna della galleria – Planimetria del by-pass.

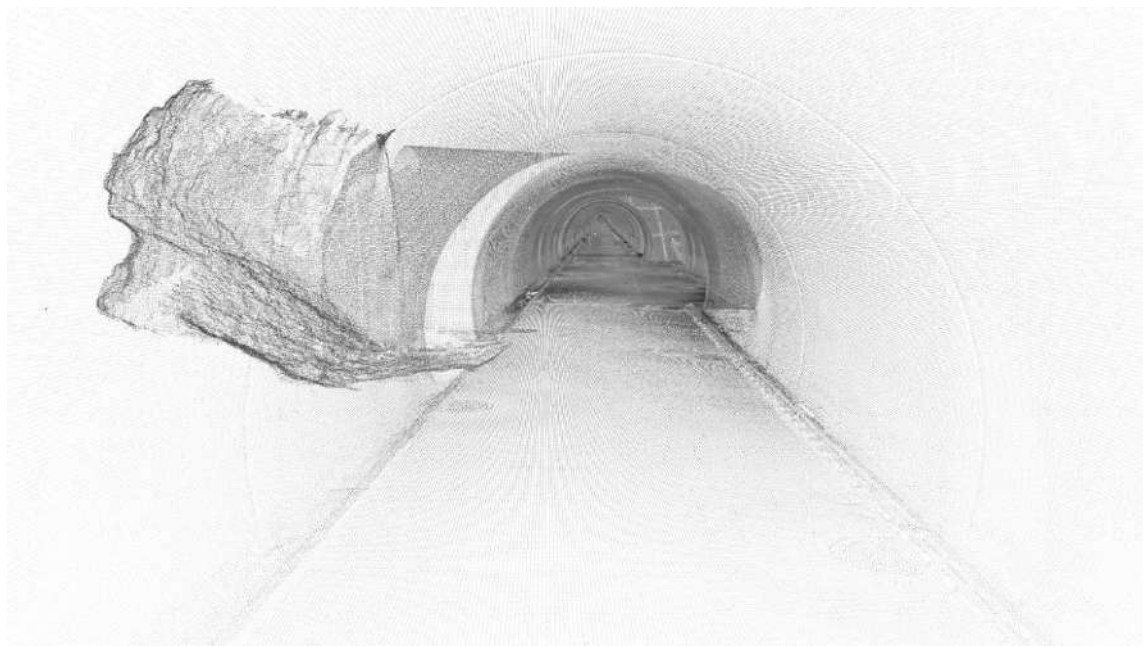


Figura 7 – Nuvola di punti tridimensionali di uno dei by pass della galleria.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	6 di 14

2. ESECUZIONE DELLE MISURE CON LASER SCANNER 3D

Il rilievo 3D è stato eseguito mediante 3 tipologie di laser scanner costruiti secondo i criteri di operatività stand-alone:

- Z+F-IMAGER5016,
- Z+F-IMAGER-5006h,
- Riegl VZ-400i.

Le specifiche tecniche degli strumenti utilizzati sono riportate in allegato.

Z+F – IMAGER – 5016

Questo strumento può essere usato in tutte le applicazioni grazie alla sua capacità di acquisire punti ad alta risoluzione in un range di 360 m.

I dati vengono acquisiti ad altissima velocità, oltre ad 1 milione di punti al secondo.



Figura 8 - Laser scanner Z+F-IMAGER-5016.



Figura 9 - Laser scanner Z+F-IMAGER-5016 - Range di acquisizione.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	7 di 14

Z+F – IMAGER – 5006h

Questo strumento può essere usato in tutte le applicazioni grazie alla sua capacità di acquisire punti ad alta risoluzione in un range di 79 m.

I dati vengono acquisiti ad altissima velocità, fino ad un massimo di 1,016 milioni di punti al secondo.



Figura 10 - Laser scanner Z+F-IMAGER-5006h.

Portata	79 m
Distanza minima	0.4 m
Intervallo di risoluzione	0.1 mm

Figura 11 - Laser scanner Z+F-IMAGER-5006h- Range di acquisizione.

RIEGL VZ-400i

Il RIEGL VZ-400i è un sistema di scansione laser 3D che combina un'innovativa architettura di elaborazione e un insieme di sensori MEMS con l'ultima tecnologia di misura completa della forma d'onda del segnale laser utilizzato negli scanner terrestri.

Lo strumento con tecnologia a tempo di volo in classe 1, raggiunge la velocità di acquisizione di 500000 punti/sec. La sua precisione e la grande portata, che arriva fino a 800 metri, lo rendono uno strumento estremamente versatile e adatto a numerosi campi di applicazione.

Inoltre, è caratterizzato dalla presenza di un sistema GPS integrato, un sensore inclinometrico interno ed una bussola, integrati fra loro per la georeferenziazione e l'allineamento automatico delle scansioni. Lo scanner può essere interfacciato con una fotocamera esterna resa solidale allo strumento, per l'acquisizione di immagini atte a ricoprire l'area di rilievo per la generazione di ortofoto e texture ad alta definizione.



Figura 12 - Laser scanner utilizzato nel rilievo - RIEGL VZ-400i.

RIEGL VZ-400i Technical Data

- 800m max. measurement range
- 1.2MHz pulse repetition rate PRR
- online waveform processing
- Wi-Fi and 3G/4G LTE
- optional camera
- multiple target capability
- Laser Class 1

Laser Pulse Repetition Rate PRR (peak)	100 kHz	300 kHz	600 kHz	1,200 kHz
Max. Effective Measurement Rate (meas./sec)	42,000	125,000	250,000	500,000
Max. Measurement Range ($p \geq 90\%$)	800 m	480 m	350 m	250 m
Max. Measurement Range ($p \geq 20\%$)	400 m	230 m	160 m	120 m
Minimum Range	1.5 m	1.2 m	0.5 m	0.5 m
Accuracy / Precision	5 mm / 3 mm			
Field of View (FOV)	100° vertical / 360° horizontal			
Eye Safety Class	Laser Class 1 (eyesafe)			
Main Dimensions (width x height) / Weight	206 mm x 308 mm / 9.7 kg			

Further details to be found on the current RIEGL VZ-400i Data Sheet.

Figura 13 – Specifiche tecniche - RIEGL VZ-400i.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	9 di 14

Nella fase di rilievo vengono generalmente eseguiti diversi punti di stazione, ubicati intorno all'oggetto di indagine, sia all'interno sia all'esterno dello stesso.

Ciascuna scansione produce infatti una nuvola di punti che descrive parzialmente l'oggetto, sia perché le superfici nascoste restano occluse anche nell'acquisizione digitale, sia perché l'oggetto può trovarsi in parte al di fuori della portata dello strumento. Per questo motivo è necessario fare scansioni da punti differenti, in modo da ottenere una copertura totale nell'acquisizione.

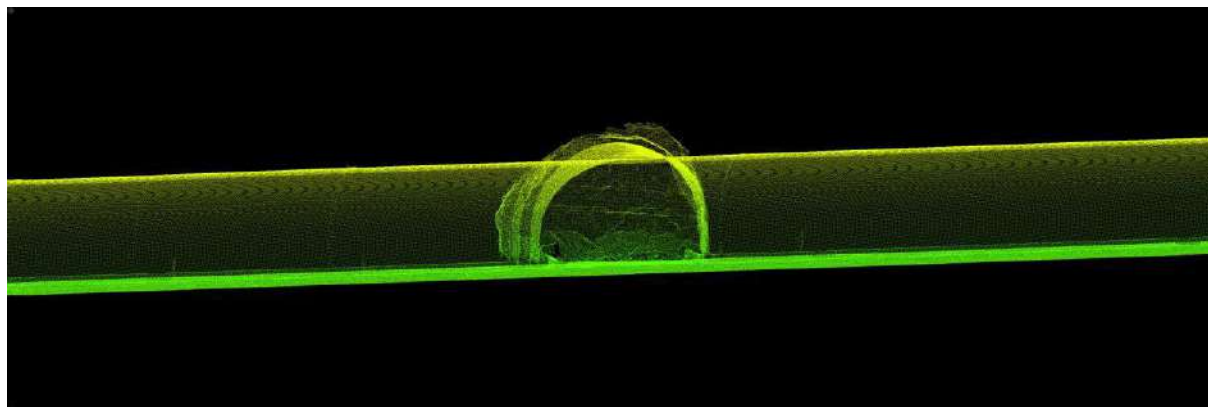


Figura 14 – Nuvola di punti tridimensionali della canna della galleria e del by pass.

Per unire le singole acquisizioni in una unica nuvola di punti, secondo un determinato sistema di riferimento, è necessario infatti allineare e collegare le scansioni secondo una procedura di registrazione. A questo scopo è necessario che le varie scansioni abbiano delle zone comuni di sovrapposizione, comprendenti punti significativi e facilmente riconoscibili. Sulla base di corrispondenze punto a punto è possibile ricostruire superfici 2D o 3D derivanti da diverse scansioni.

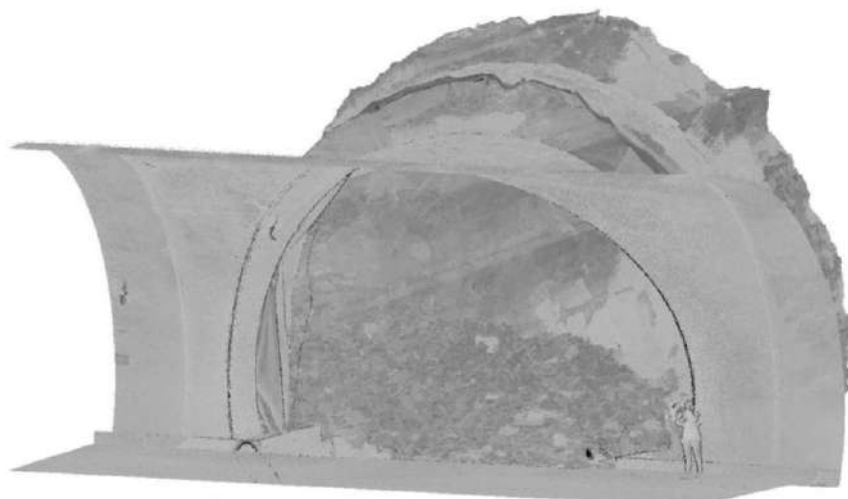


Figura 15 – Nuvola di punti tridimensionali di uno dei by-pass della galleria.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	10 di 14

Tuttavia, nel caso di un rilievo laser scanner in galleria, la mancanza di elementi distintivi nel rivestimento definitivo ed il parallelismo delle superfici limitano fortemente la finestra di misura “utile” dello scanner, che nonostante la portata strumentale si riduce a circa una ventina di metri. Oltre tale distanza la nuvola di punti risulta così povera di informazioni da non poter essere allineata con le scansioni adiacenti.

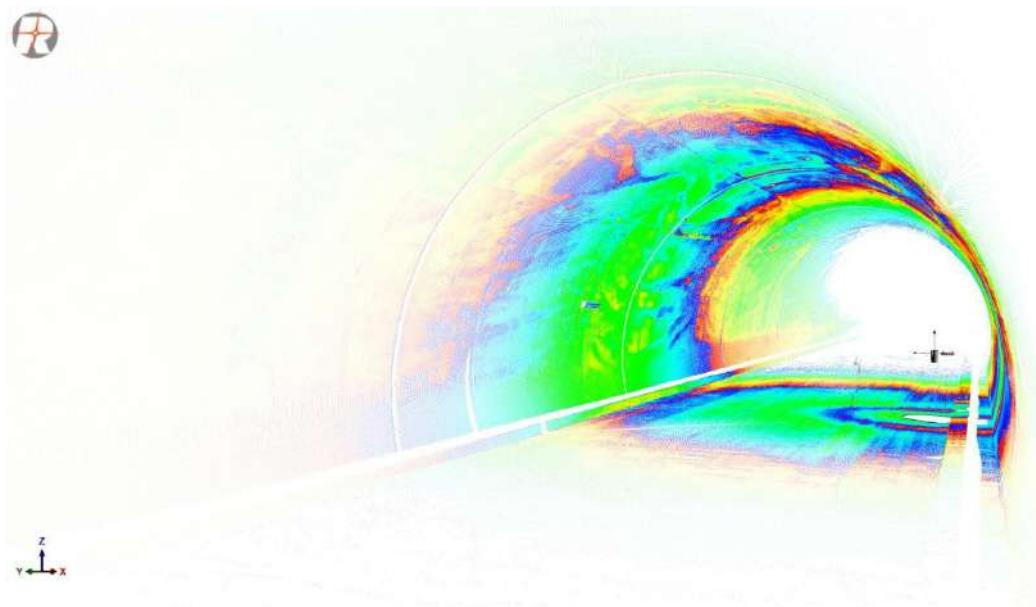


Figura 16 – Singole scansioni all'interno della galleria - Campo di misura limitato e assenza di dati oltre 20m

La nuvola di punti 3D ottenuta dall'unione delle singole scansioni è stata successivamente pulita attraverso un filtraggio del rumore, cioè di tutti quei punti all'interno del rilievo che non sono validi al fine della generazione del modello perché generati da fattori di disturbo, come ad esempio i punti di non ritorno o i punti di riflesso.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	11 di 14

3. ELABORAZIONE DELLA NUVOLA 3D

Il rilievo 3D è indispensabile per eseguire analisi specialistiche sulle strutture. Nel caso specifico di una galleria, dalla nuvola di punti è possibile effettuare verifiche di qualsiasi tipo, come ad esempio:

- controllare le caratteristiche geometriche e la conformità dell'opera al progetto esecutivo;
- restituire un modello tridimensionale completo dei by-pass di collegamento della galleria;
- controllare eventuali deformazioni per la programmazione di interventi di manutenzione e/o consolidamento;
- effettuare un monitoraggio nel tempo di eventuali deformazioni rilevate;
- restituire graficamente piante, prospetti e sezioni trasversali;
- analizzare il degrado e il quadro fessurativo eventualmente presente nel rivestimento definitivo.

Dopo il filtraggio del rumore, la nuvola 3D ottenuta dalla registrazione delle scansioni è stata opportunamente elaborata e sezionata per restituire graficamente:

- By Pass Pedonali:
 - 11 Planimetrie
 - 11 Prospetti
 - 11 Sezioni

- By Pass Carrabili:
 - 6 Planimetrie
 - 6 Prospetti
 - 6 Sezioni

Tutte le informazioni estrapolate dal rilievo sono riportate in forma completa negli allegati grafici.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	12 di 14

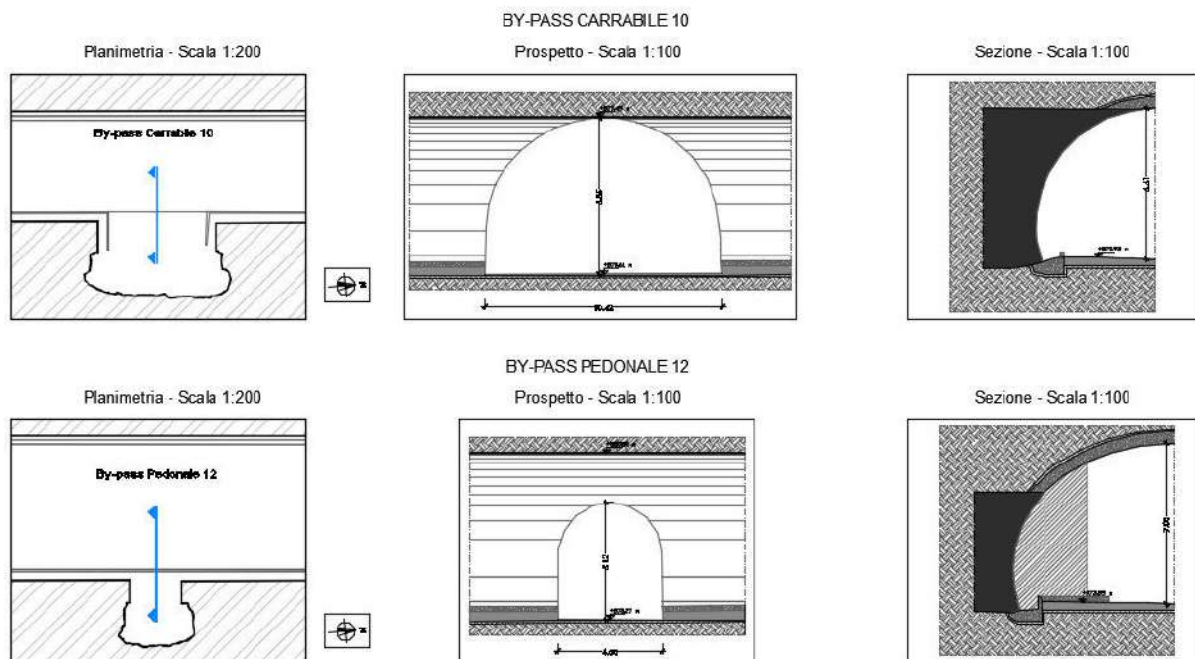


Figura 17 – Planimetrie, Prospetti e Sezioni by pass– esempio di restituzione grafica.

Si fa presente che ogni quota altimetrica di ogni elemento restituito è riferita ad un sistema di riferimento con coordinate rettilinee in cui era già riferito il rilievo esistente, pertanto si è scelto di adottare lo stesso. In presenza di caposaldi di riferimento, infatti, è stato possibile eseguire la georeferenziazione del modello tridimensionale.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	13 di 14

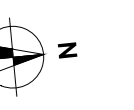
4. ELENCO ALLEGATI

Allegato 01	Allegati grafici
Allegato 02	Specifiche tecniche degli strumenti

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Pagina
15620-16-rel.11-By Pass Galleria Guinza-rev00	11	15620-16	00	30-04-18	14 di 14

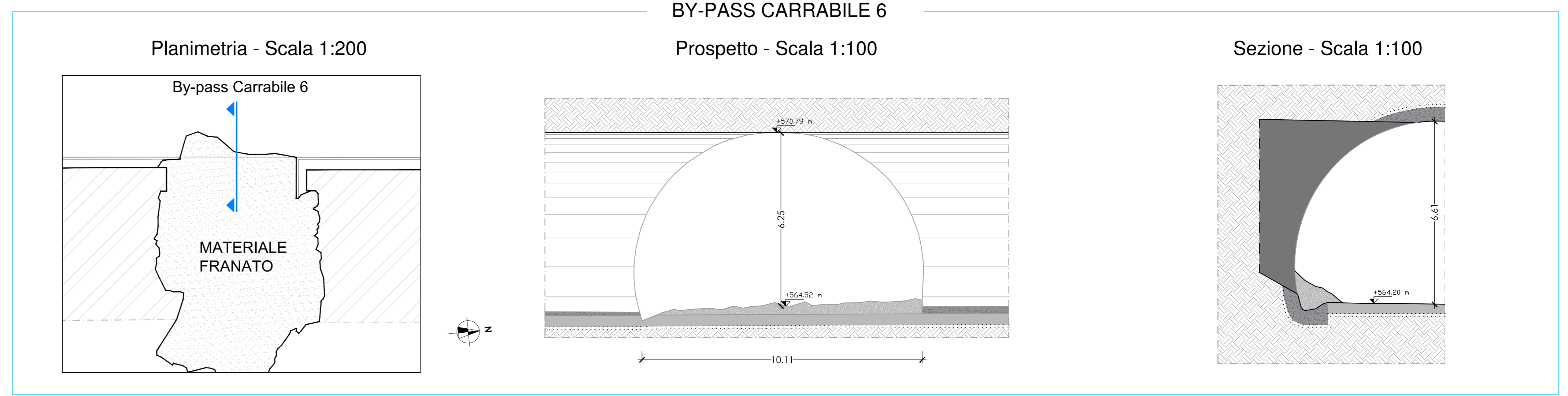
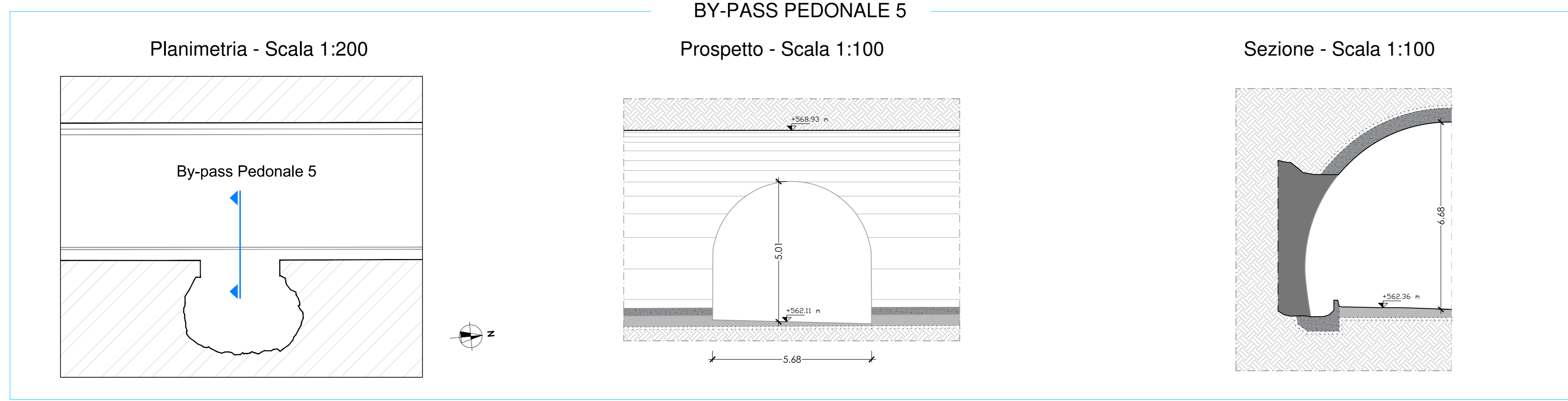
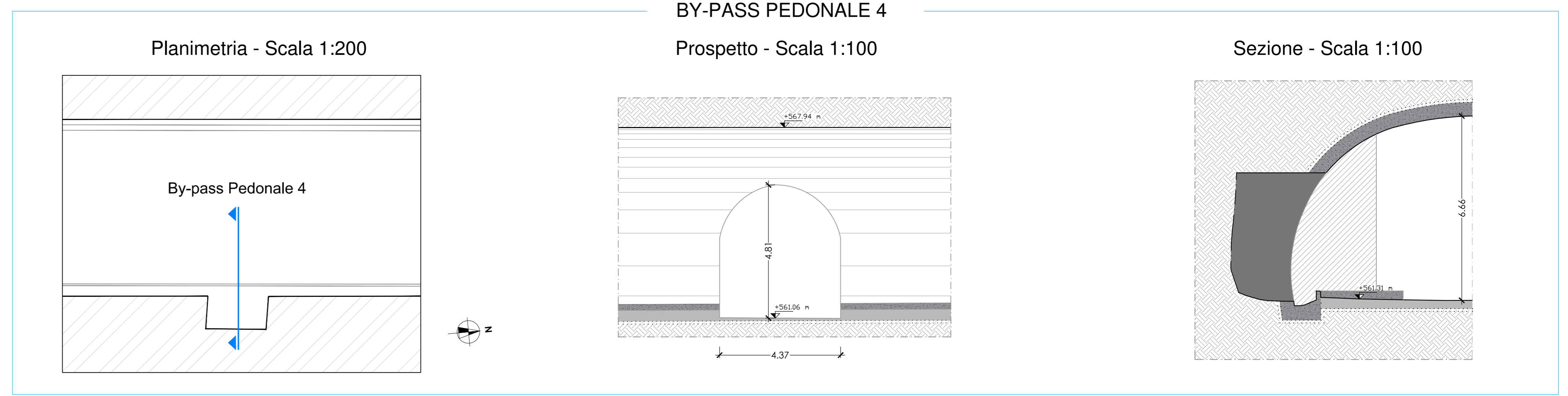
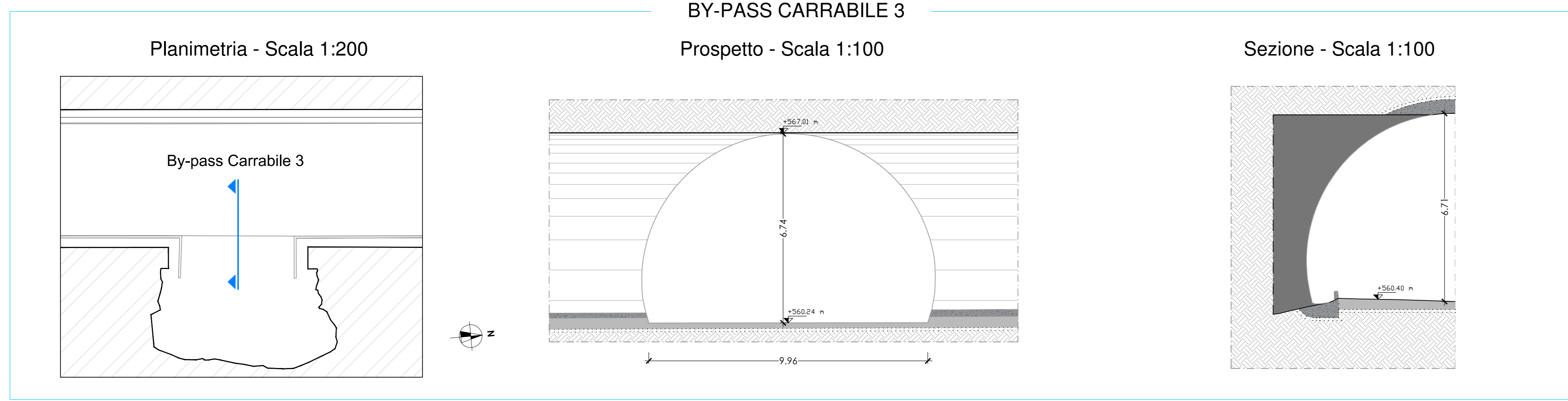
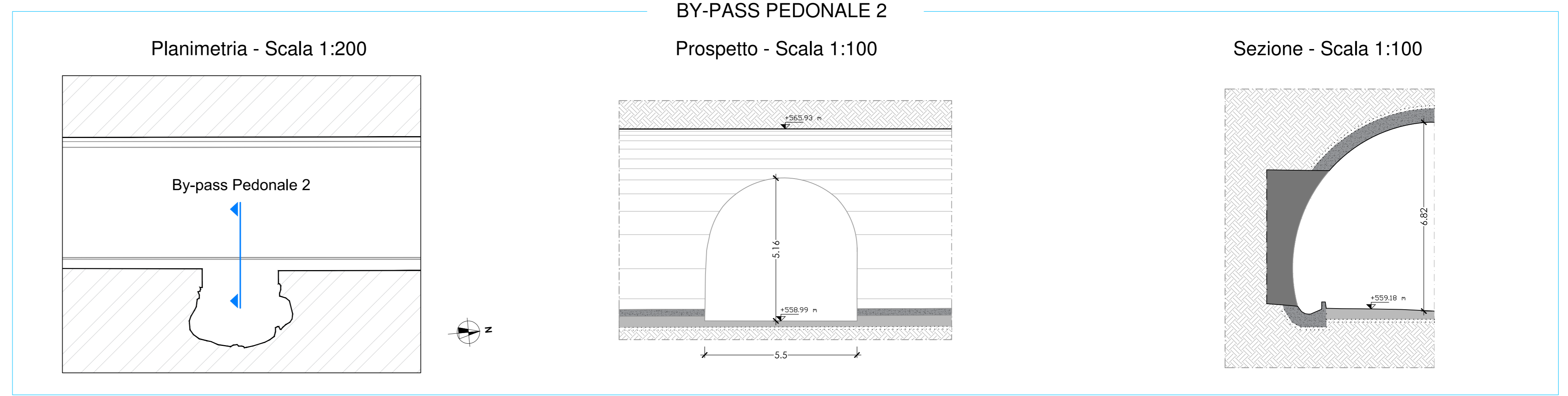
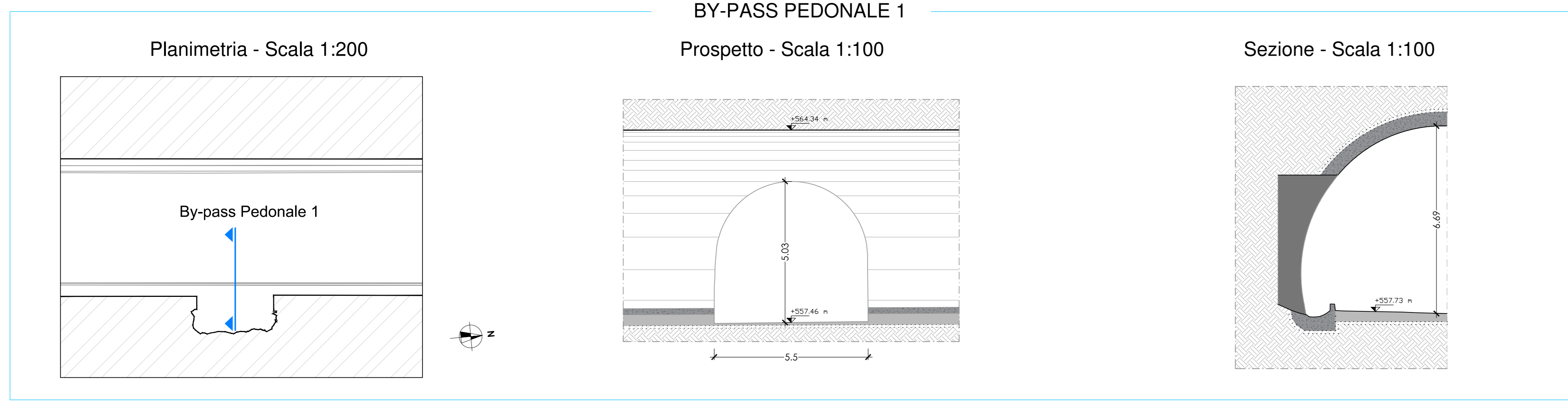
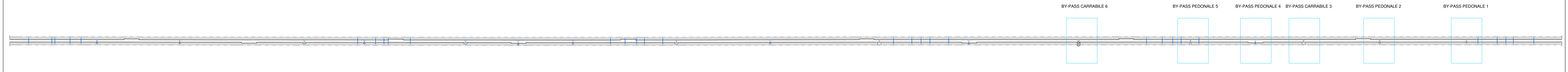
Allegato 1

Elaborati grafici



Imbocco Sud - Dir. E45 - Selci Lama
Lato Parnacciano

Imbocco Nord - Dir. Mercatello sul Metauro



← Dir. E45 - Selci Lama
Lato Parnacciano

Inquadramento tratti indagati

Dir. Mercatello sul Metauro →



Oggetto:
Rilievo topografico per la verifica delle caratteristiche geometriche dei By-Pass di collegamento della Galleria Guinza - Mercatello sul Metauro - Provincia di Pesaro Urbino



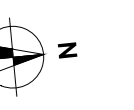
Committente:
ANAS - AQ - Coordinamento Territoriale Centro

Titolo:
Planimetria e Sezioni By-pass pedonali e carrabili

Commissa: 15620-16 Scala: - Quote in m Tav: All.01 A0-04-04 Data: 02/03/2017

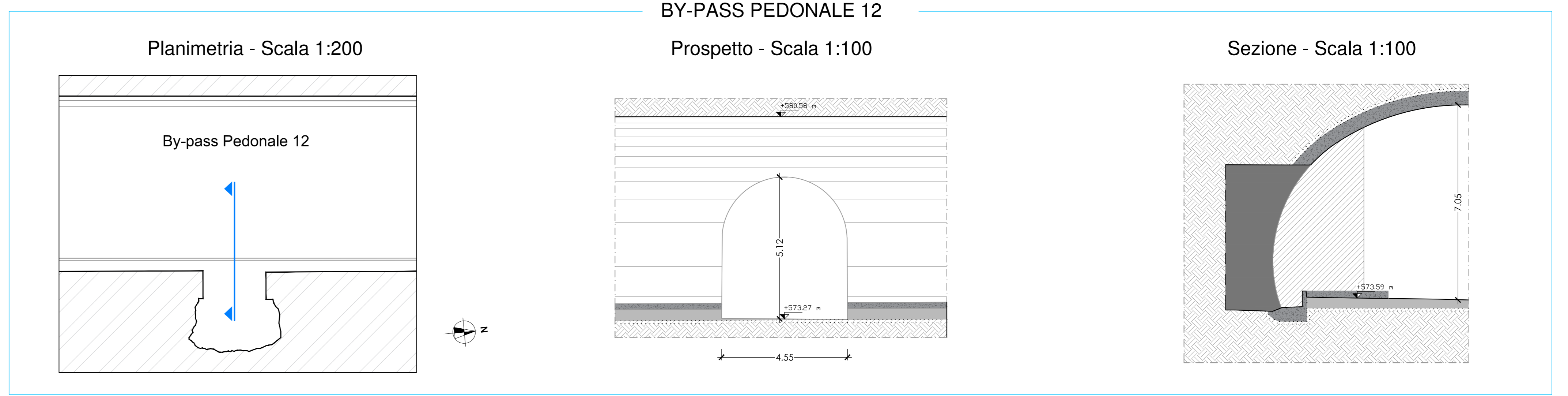
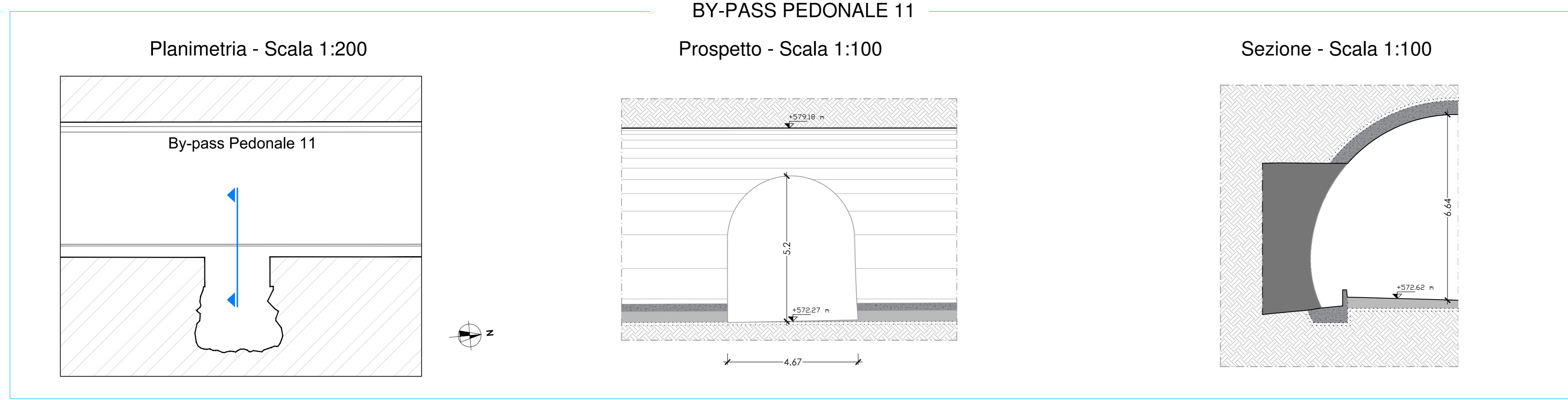
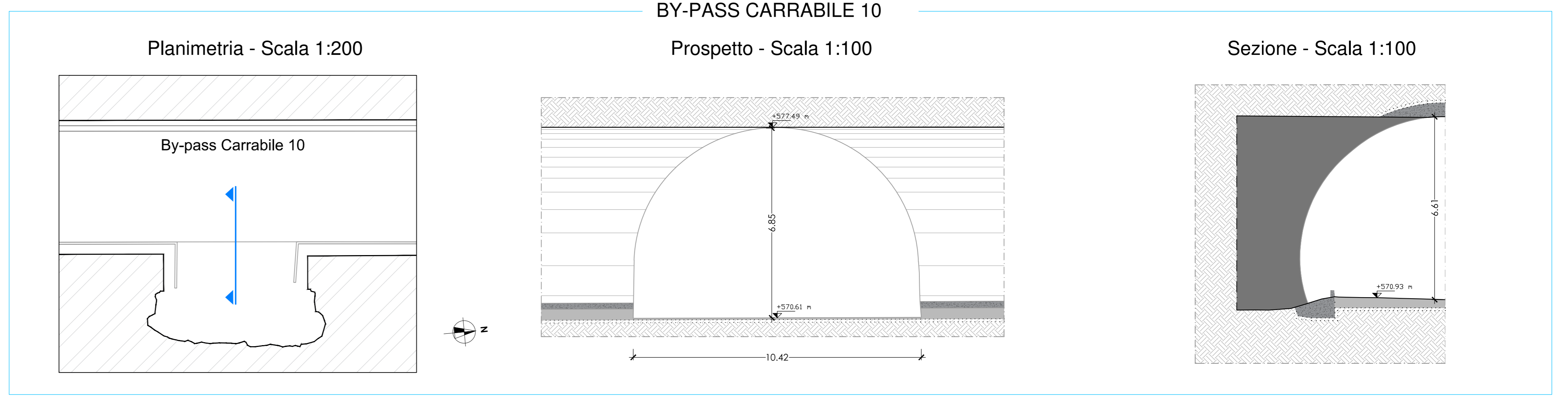
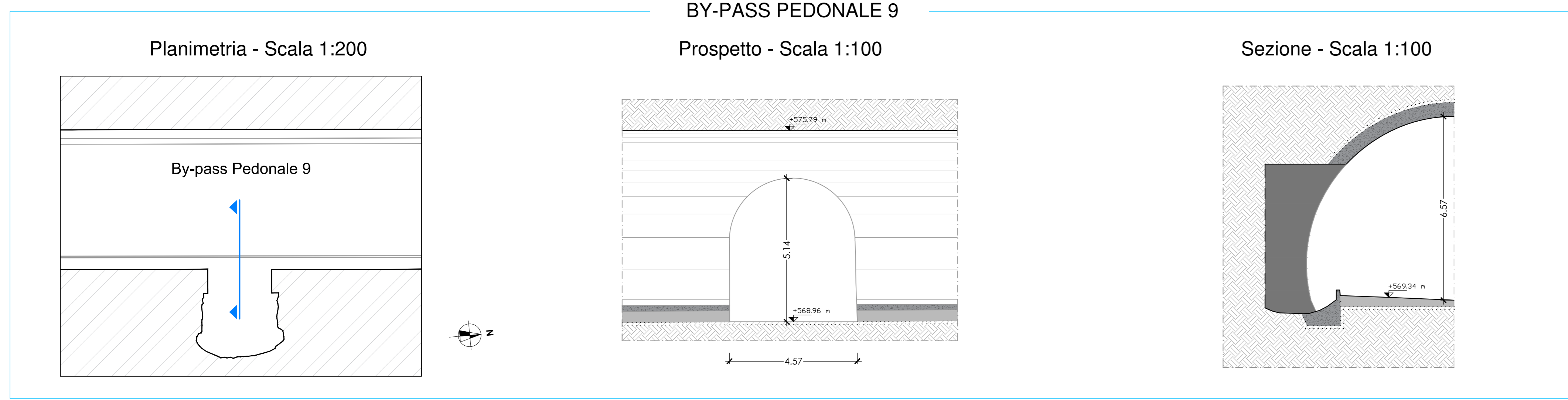
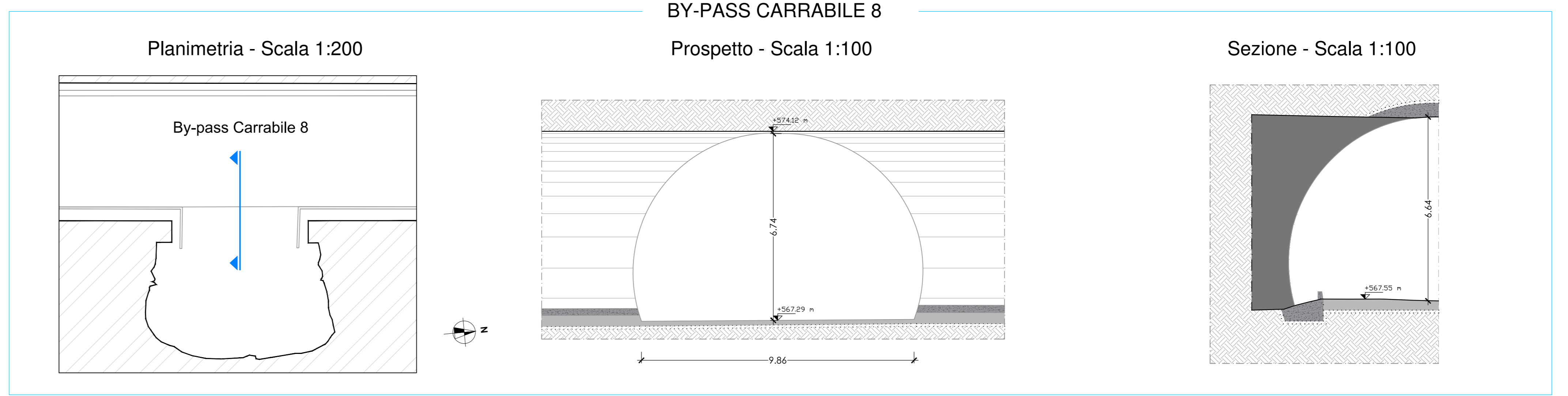
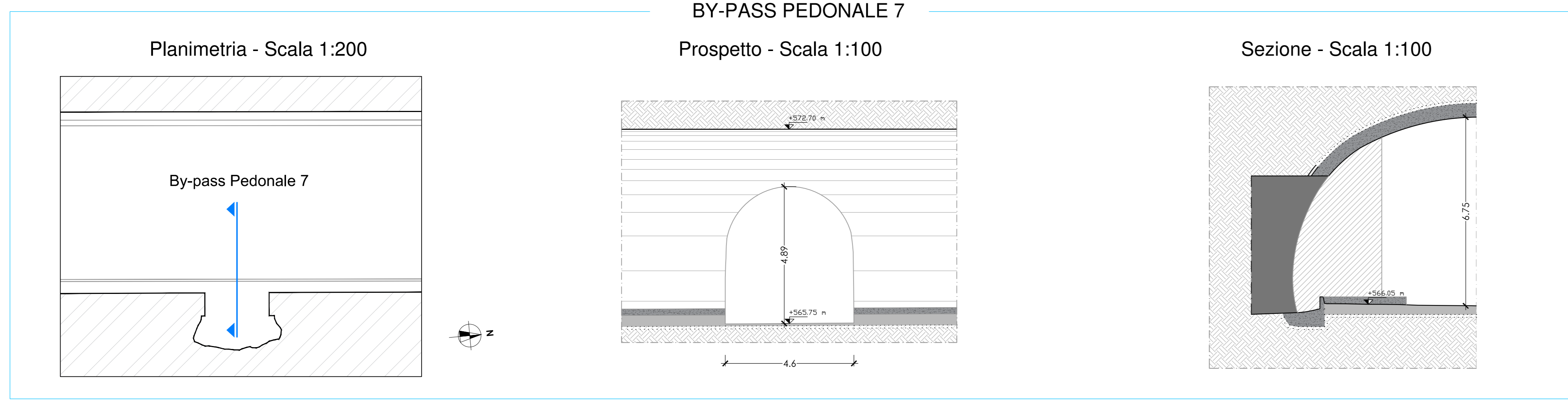
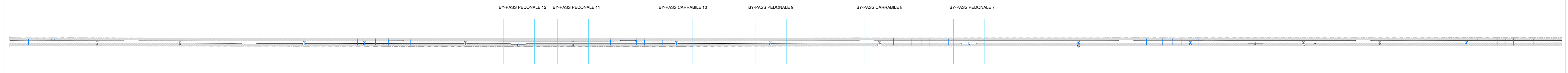
elietipi S.p.A. LABORATORIO PROVE MATERIALI
Via A. Zucchi 89 - 41122 Ferrara
Tel. 0521.957111 - Fax 0521.951119
www.elietipi.it - info@elietipi.it

Emesso Geom. Federica Visentini
Approvato Ing. Chiara Tasselli



Imbocco Sud - Dir. E45 - Selci Lama
Lato Parnacciano

Imbocco Nord - Dir. Mercatello sul Metauro



← Dir. E45 - Selci Lama
Lato Parnacciano

Inquadramento tratti indagati

Dir. Mercatello sul Metauro →



Oggetto:
Rilievo topografico per la verifica delle caratteristiche geometriche dei By-Pass di collegamento della Galleria Guinza - Mercatello sul Metauro - Provincia di Pesaro Urbino



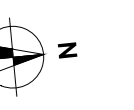
Committente:
ANAS - AQ - Coordinamento Territoriale Centro

Titolo:
Planimetria e Sezioni By-pass pedonali e carrabili

Commissa: 15620-16 Scala: - Quote in m Tav: All.01 A0-04-05 Data: 02/03/2017

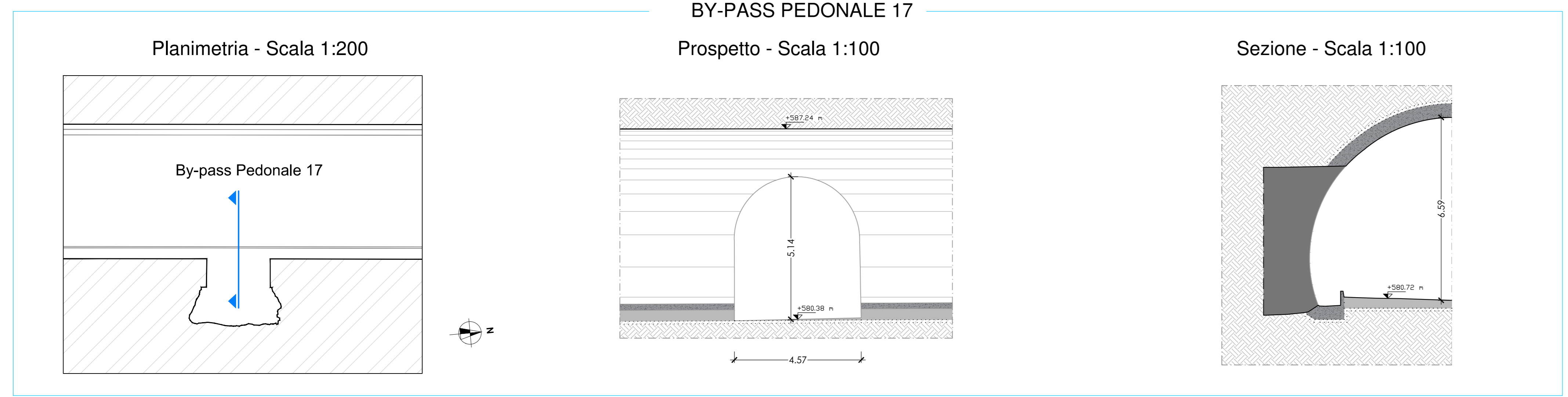
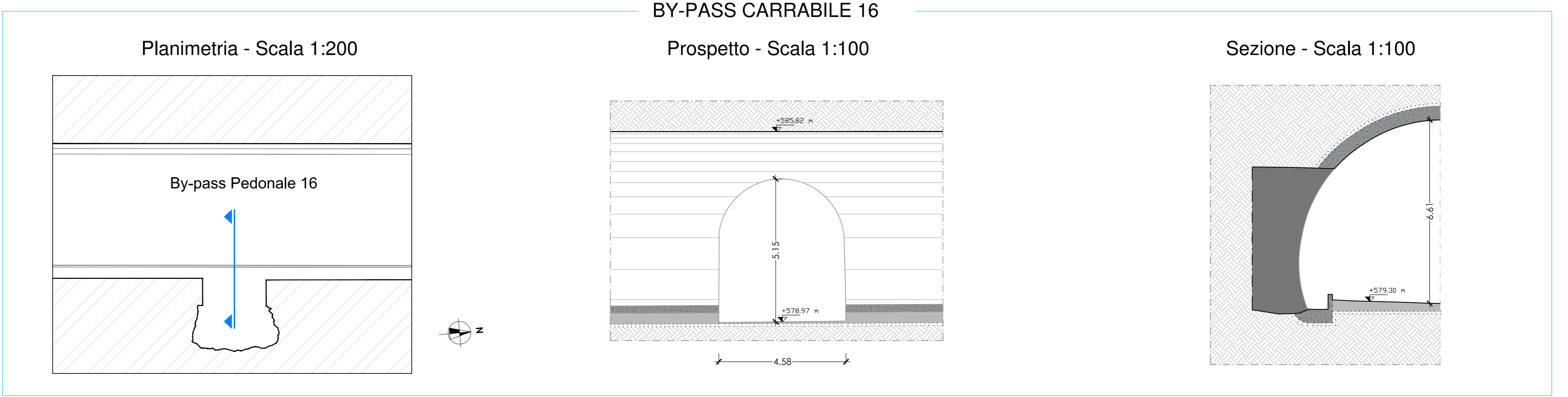
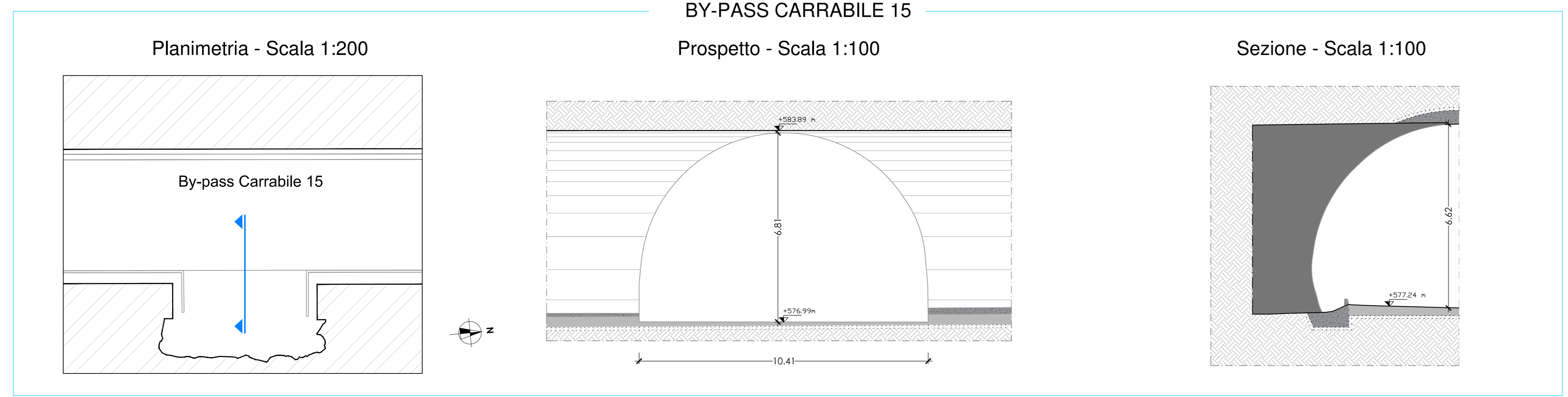
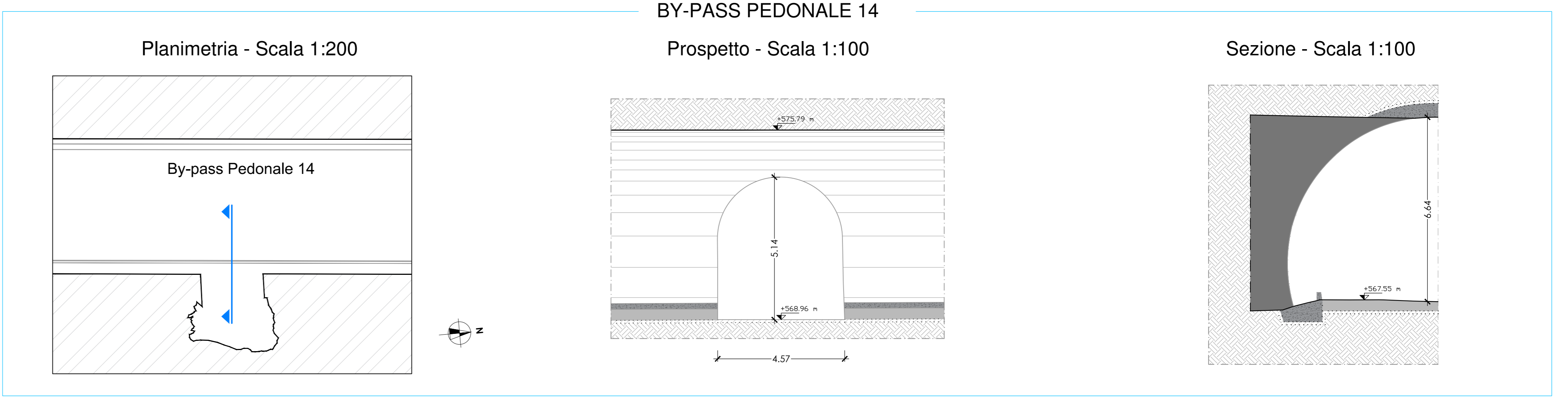
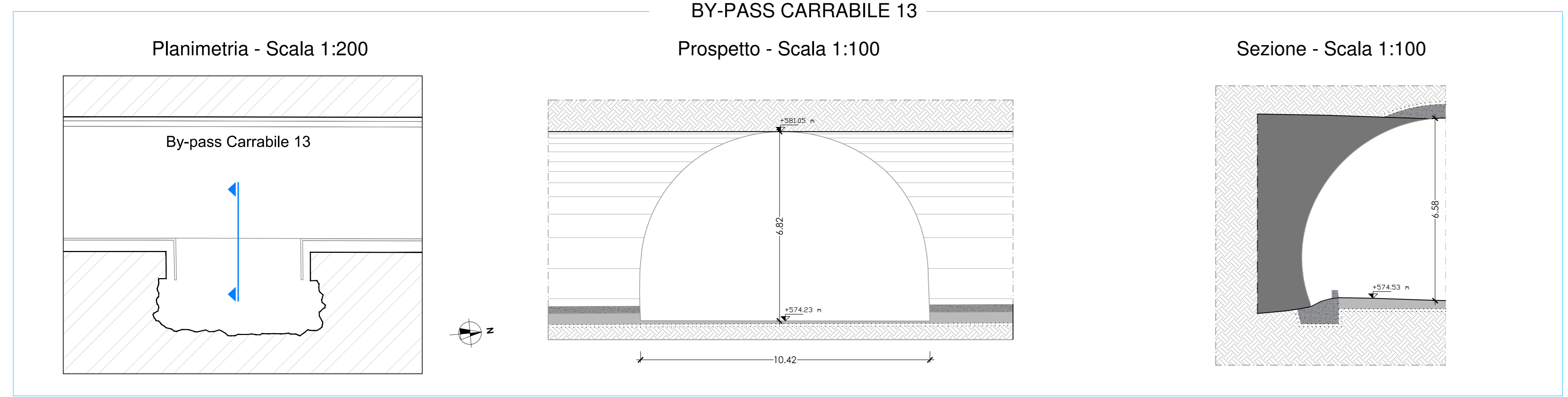
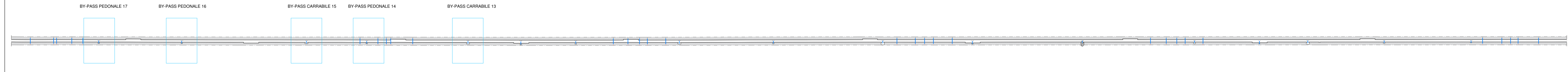
elietipi S.p.A. LABORATORIO PROVE MATERIALI
Via A. Zucchi 89 - 41122 Ferrara
Tel. 0521.957111 - Fax 0521.951119
www.elietipi.it - info@elietipi.it

Emesso Geom. Federica Visentini
Approvato Ing. Chiara Tasselli



Imbocco Sud - Dir. E45 - Selci Lama
Lato Parnacciano

Imbocco Nord - Dir. Mercatello sul Metauro



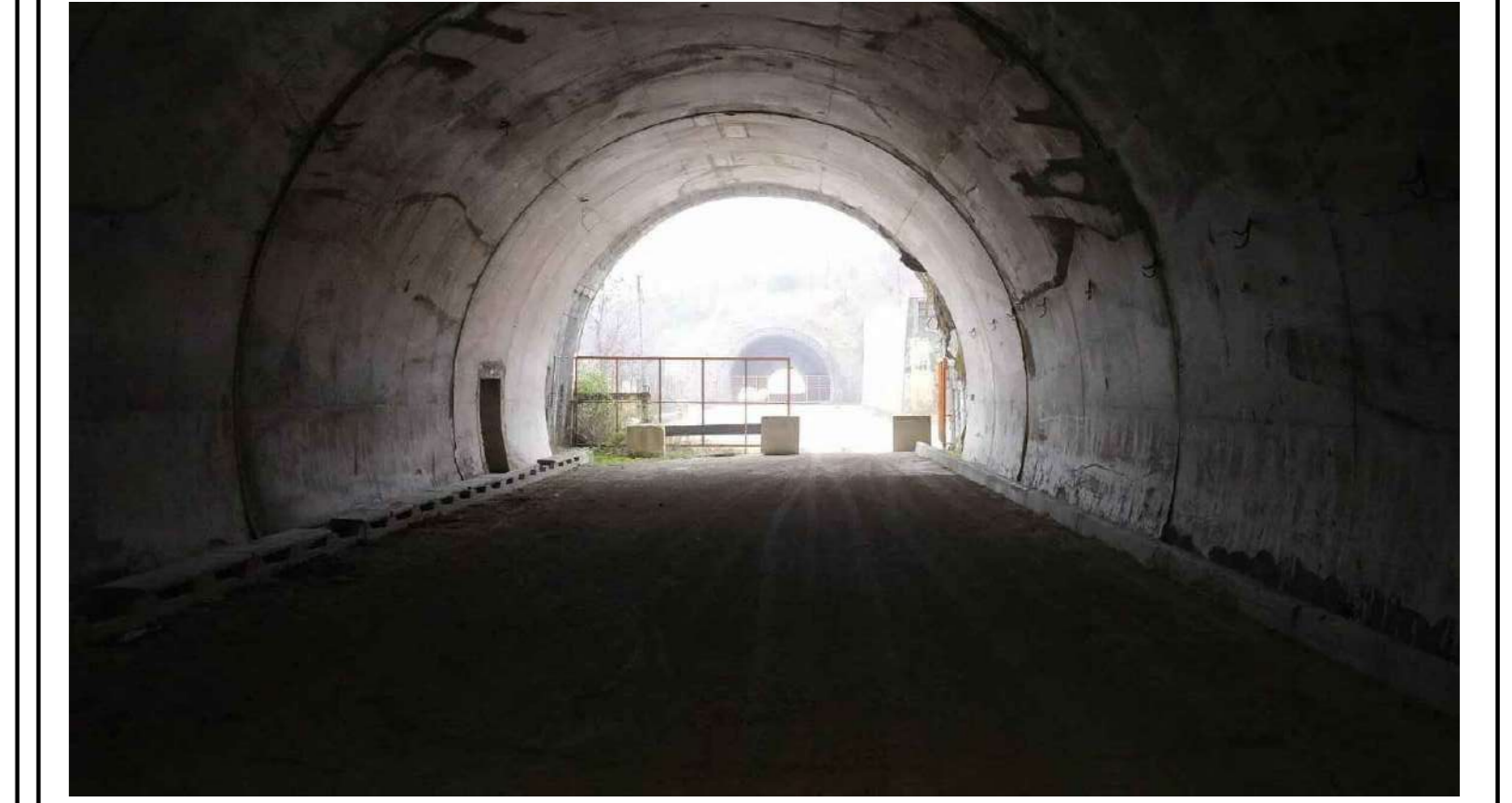
← Dir. E45 - Selci Lama
Lato Parnacciano

Inquadramento tratti indagati

Dir. Mercatello sul Metauro →



Oggetto:
Rilievo topografico per la verifica delle caratteristiche geometriche dei By-Pass di collegamento della Galleria Guinza - Mercatello sul Metauro - Provincia di Pesaro Urbino



Committente:
ANAS - AQ - Coordinamento Territoriale Centro

Titolo:
Planimetria e Sezioni By-pass pedonali e carrabili

Commissa: 15620-16 Scala: - Quote in m Tav. All.01 A0-04-06 Data: 02/03/2017

elietipi s.p.a. LABORATORIO PROVE MATERIALI
 Via A. Zucchi 85 - 41122 Ferrara
 Tel. 0521.95711 - Fax 0521.95119
 www.elietipi.it - info@elietipi.it

Emesso Geom. Federica Visentini
 Approvato Ing. Chiara Tasselli

Allegato 2

Specifiche tecniche degli strumenti

LASER SCANNER Z+F 5016

**PRECISO
PICCOLO
LEGGERO**



REACHING NEW LEVELS



Il nuovo Z+F 5016 combina un design compatto e leggero con le sempre più precise e avanzate tecnologie di rilievo laser scanner. Lo Z+F 5016 è dotato di fotocamera integrata HDR, di illuminazione interna e di un sistema di posizionamento automatico. Il nuovo design e la nuova interfaccia grafica garantiscono la massima produttività.



PRATICO

Grazie al suo peso inferiore ai 7 kg e alle sue ridotte dimensioni questo scanner può essere utilizzato anche nei luoghi più angusti. Il suo case permette un utilizzo come bagaglio a mano.



ACCURATO

Il range di misurazione è stato esteso fino a 360 m migliorando del 50% l'accuratezza del dato rispetto alla linea Z+F 5010. Grazie al suo sistema di posizionamento sarà più facile e veloce allineare i dati.

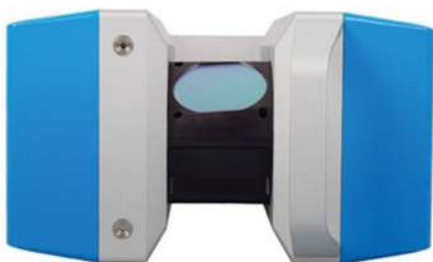


ROBUSTO

Questo nuovo scanner ha una classe di protezione IP 54 che lo protegge da spruzzi d'acqua e polvere.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Dimensioni: 258mm x 328mm x 150mm
- Peso senza batterie $\geq 6,5$ kg
- Laser classe 1
- IP 54
- Campo di vista $360^\circ \times 320^\circ$
- Più di un milione di punti al secondo
- Temperatura d'esercizio: $-10^\circ\text{C} \dots +45^\circ\text{C}$
- Range: 360m
- Camera HDR integrata
- Sistema di posizionamento integrato
- Registrazione dati direttamente sul sito
- Faretto LED integrati per ambienti bui
- 128 GB di memoria interna
- Lettore scheda SD



TECNOLOGIA

Grazie agli ultimi sviluppi innovativi, la portata massima del nuovo scanner Z+F 5016 è stata estesa fino a 360 m. Con la sua velocità di acquisizione di oltre 1 milione di punti al secondo, che lo rende lo scanner più veloce al mondo, è possibile garantire, quindi, risultati estremamente precisi anche a lunghe distanze.

Il suo campo di vista $360^\circ \times 320^\circ$ assicura grande copertura dell'area di scansione, riducendo il numero di posizioni di scansione necessarie.

Lo scanner è classificato come "eye-safe" (laser classe 1) e può essere utilizzato in aree pubbliche senza alcuna restrizione.

La Z+F IMAGER 5016 è dotato di un sistema di posizionamento integrato, che consente la registrazione automatica direttamente sul sito, con o senza target.

La fotocamera HDR integrata permette all'utente di catturare rapidamente informazioni colore, anche in condizioni di cambi di luce. Verranno effettuate undici fotografie con esposizioni differenti per poi potere generare l'immagine HDR finale. Inoltre, grazie ai faretto LED interni è possibile catturare immagini anche in ambienti bui.



How we build reality



Z+F IMAGER® 5006h



MicroGeo

www.microgeo.it



Dati Tecnici

Lo scanner Z+F IMAGER 5006h è utilizzabile in tutti settori del rilievo 3D: impianti industriali, architetture, monumenti storici, siti archeologici e realtà virtuale. Il sistema di scansione è basato sullo Z+F spot Laser Measurement System LARA.



Sistema Laser			
Classe del Laser	3R (ISO EN 60825-1)		
Divergenza Raggio	0.22 mrad		
Diametro Raggio	3 mm. (a 0.1 m)		
Portata	79 m		
Distanza minima	0.4 m		
Intervallo di risoluzione	0.1 mm		
Capacità di acquisizione	Max. 1.016.027 pixel/sec.		
Errore lineare	<1 mm.		
Intervallo di rumore	nero 10%	grigio 20%	bianco 100%
Intervallo di rumore, 10m	1.2 mm rms	0.7 mm rms	0.4 mm rms
Intervallo di rumore, 25m	2.6 mm rms	1.5 mm rms	0.7 mm rms
Intervallo di rumore, 50m	6.8 mm rms	3.5 mm rms	1.8 mm rms
Temperatura prodotta	Trascurabile		



Caratteristiche generali	
Scansione verticale	Rotazione completa dello specchio
Scansione orizzontale	Rotazione attorno all'asse verticale
Angolo di campo verticale	310°
Angolo di campo orizzontale	360°
Risoluzione verticale	0.0018°
Risoluzione orizzontale	0.0018°
Accuratezza verticale	0.007° rms
Accuratezza orizzontale	0.007° rms
Velocità di rotazione	max. 50rps (3,000 rpm)

Prestazioni	pixel/360° orizzontale e verticale	Durata scansione		
		Less quality 50 rps	Normal quality 25 rps	High quality 12,5 rps
Risoluzione angolare				
Preview	1,250	0:13 _{min}	0:25 _{min}	0:50 _{min}
Middle	5,000	0:50 _{min}	1:40 _{min}	3:20 _{min}
High	10,000	1:41 _{min}	3:22 _{min}	6:44 _{min}
Super high	20,000	3:22 _{min}	6:44 _{min}	13:28 _{min}
Ultra high	40,000	---	13:38 _{min}	26:36 _{min}

Z+F IMAGER® 5006h

Varie	
Sensore di inclinazione	Risoluzione: 1/1000°
Comunicazione	Ethernet/W-LAN
Salvataggio dati	60 GB hard disk interno
Trasmissione dati	Ethernet o USB 2.0
Pannello di controllo	Tastiera 6 tasti, Display a 4 linee
Interfaccia	Ethernet/USB 2.0
Alimentazione	
Voltaggio	24 V DC (scanner); 90-260 V AC (alimentatore)
Consumo energetico	max. 65 W
Durata batteria	2,5ore (batteria integrata), 4h batteria esterna
Condizioni Ambientali	
Temperatura di esercizio	-10° C +45°C
Temperatura di magazzino	-20° C +50°C
Illuminazione	operatività in tutte le condizioni, anche al buio
Umidità	Nessuna condensa
Dimensioni e peso	
Dimensioni (s x l x h)	170 x 286 x 395 mm
Base dello scanner lungo l'asse orizzontale	242 mm
Treppiede: Altezza Diametro Peso	da 800 a 1400 mm circa 1200 mm 9 Kg





Head office - Germany

Zoller + Fröhlich GmbH
Simoniustrasse 22
88239 Wangen im Allgäu
Germany

Phone: +49 7522 9308-0
Fax: +49 7522 9308-252
www.zf-laser.com
info@zf-laser.com

Office Bochum

Zoller + Fröhlich GmbH
Bürokomplex W32
Ferdinandstrasse 17
44789 Bochum
Germany

Phone: +49 234 2987 99-0
Fax: +49 234 2987 99-29
www.zf-laser.com
bochum@zf-laser.com

Subsidiary - UK

ZF UK Laser Ltd.
9 Avocado Court,
Commerce Way
Trafford Park
Manchester M17 1HW
United Kingdom

Phone: +44 161 8717 050
Fax: +44 161 3125 063
www.zf-uk.com
info@zf-uk.com

Subsidiary - USA

Z+F USA, Inc.
700 Old Pond Road
Suite 808
Bridgeville, PA 19017
USA

Phone: +1 412 2578 676
Fax: +1 412 2578 676
www.zf-usa.com
info@zf-usa.com

© Copyright Zoller + Fröhlich GmbH. All rights reserved. This information contained herein may not be reproduced - in whole or in part - without prior written permission from Zoller + Fröhlich GmbH. Subject to errors and technical amendments.

Microgeo srl, Via Petrarca ,42 - 50013 - Campi Bisenzio - Firenze - Italy
www.microgeo.it - info@microgeo.it - Tel.+39 0558954766 - Fax +39 0558952483



RIEGL VZ-400i



The **RIEGL VZ-400i** is a cutting-edge 3D Laser Scanning System which combines a future-oriented, innovative new processing architecture and internet connectivity with **RIEGL's** latest waveform processing LiDAR technology.

This real-time data flow is enabled through dual processing platforms: a dedicated processing system for data acquisition, waveform processing and system operations, and a second processing platform which enables on-board data registration, geo-referencing, and analysis to be executed simultaneously. Future improvements by continuous development will be available via online firmware update.



RIEGL VZ-400i

Ultra High Performance 3D Laser Scanner *Redefining Productivity!*

Typical Applications

- Architecture & Facade Measurements
- As-Built Surveying
- Archeology & Cultural Heritage Documentation
- City Modeling
- Civil Engineering
- Building Infrastructure Management (BIM)
- Forensics & Crash Scene Investigation
- Emergency Management
- Tunnel Surveying
- Forestry
- Research
- Monitoring



Scan this QR code to watch the VZ-400i video.

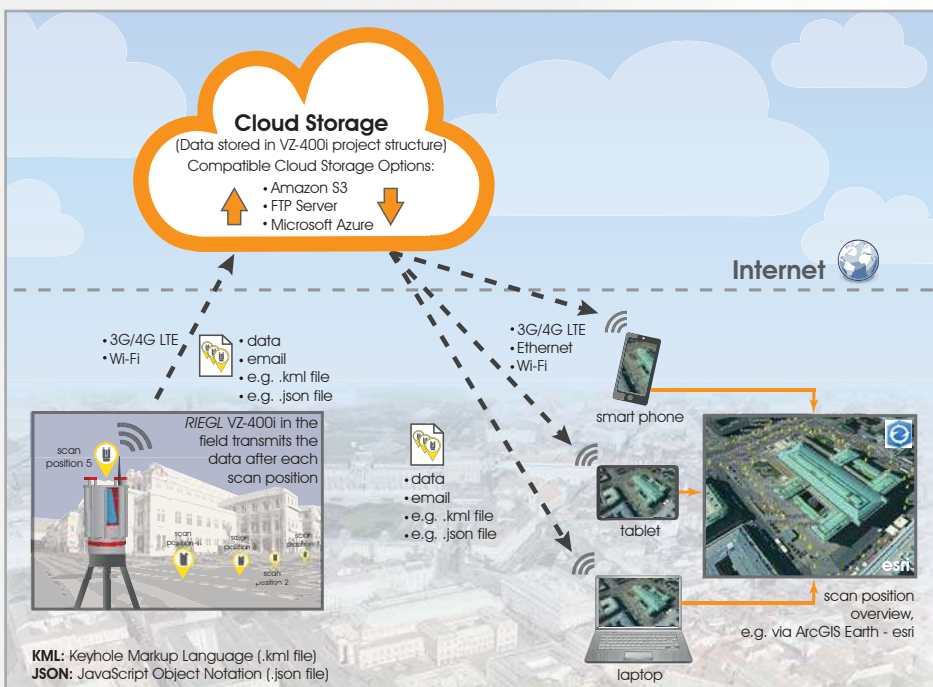
www.riegl.com



RIEGL VZ-400i Main Features

- ultra high speed data acquisition with up to 500,000 meas./sec, survey-grade accuracy ≤ 5 mm, up to 800 m measurement range
- easy to use / easy to train: user-friendly touchscreen interface, single touch operation, etc.
- orientation sensor for pose estimation
- advanced flexibility through support for external peripherals and accessories, e.g. external Bluetooth GNSS receiver on top
- cloud connectivity via Wi-Fi and 3G/4G LTE
- fully compatible with the RIEGL VMZ Hybrid Mobile Laser Mapping System
- RISCAN PRO standard processing software (included), RiSOLVE for fully automatic registration and colorization of scan data (optional)

Cloud Connectivity RIEGL VZ-400i

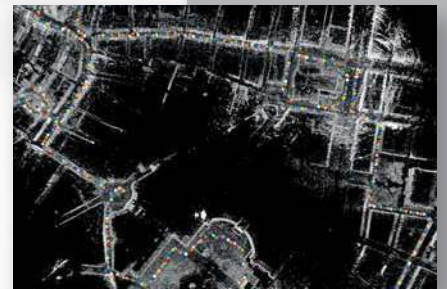


VZ-400i Field Experience:

One of the fastest scanners on the market:
500+ scans (50 mdeg) within 8 hours,
handled by one operator!



RIEGL VZ-400i night scan in Vienna



scan positions' overview



scan data detail, reflectance-scaled

Further Application Examples:



construction site monitoring



forensics & investigation

RIEGL VZ-400i Technical Data

800m max. measurement range	1.2MHz pulse repetition rate PRR	online waveform processing	Wi-Fi and 3G/4G LTE
optional camera	multiple target capability	Laser Class 1	

Laser Pulse Repetition Rate PRR (peak)	100 kHz	300 kHz	600 kHz	1,200 kHz
Max. Effective Measurement Rate (meas./sec)	42,000	125,000	250,000	500,000
Max. Measurement Range ($\rho \geq 90\%$)	800 m	480 m	350 m	250 m
Max. Measurement Range ($\rho \geq 20\%$)	400 m	230 m	160 m	120 m
Minimum Range	1.5 m	1.2 m	0.5 m	0.5 m
Accuracy / Precision	5 mm / 3 mm			
Field of View (FOV)	100° vertical / 360° horizontal			
Eye Safety Class	Laser Class 1 (eyesafe)			
Main Dimensions (width x height) / Weight	206 mm x 308 mm / 9.7 kg			

Further details to be found on the current RIEGL VZ-400i Data Sheet.

RIEGL Laser Measurement Systems GmbH assumes no responsibility or liability what so ever regarding the correctness, appropriateness, completeness, up-to-dateness, and quality content and for the accuracy of the depicted objects respectively. All rights reserved.
© Copyright RIEGL Laser Measurement Systems GmbH, Horn, Austria

www.riegl.com

