



CONVEGNO

Barriere di sicurezza stradali

Normativa, soluzioni innovative e prospettive future

Mercoledì 4 Giugno 2025

MODULO 1 (3 CFP)
POMERIGGIO – h.14.30 – h.18.30

Le prospettive di evoluzione
della normativa in ambito
dispositivi di ritenuta.
Legislazione nazionale ed
europea.

Giovedì 5 Giugno 2025

MODULO 2 (3 CFP)
MATTINA – h.9.00 – h.13.00

Manutenzione, sorveglianza e
piani di intervento. Protezioni del
cantiere stradale.

Giovedì 5 Giugno 2025

MODULO 3 (3 CFP)
POMERIGGIO – h.14.30 – h.18.30

Nuove esigenze specifiche
di sicurezza: soluzioni
proposte e verifiche in
cantiere.



Impiego ancoraggio ausiliario per barriere bordo laterale

Indice

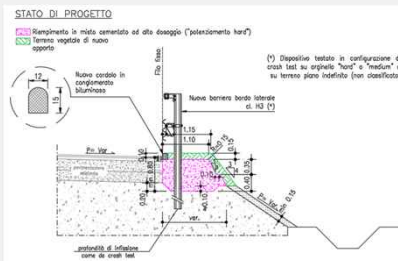
1. Introduzione	3
2. Descrizione del prodotto	4
3. Progettazione e validazione del sistema ai sensi della UNI EN 1317-2	5
4. Procedure di prova e protocolli	6
5. Interventi di installazione	8
6. Dimensionamento e verifica corretta installazione in situ	10



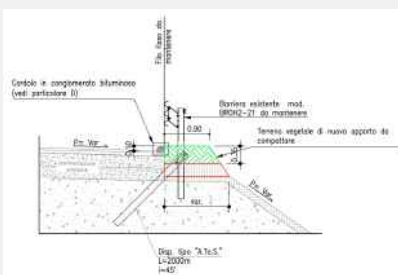
1. Introduzione

Tipologici di intervento

- Potenziamento con misto cementato:



- Inserimento ancoraggio ausiliario:



Strategie di intervento di potenziamento del supporto per barriere metalliche a paletti infissi

CRITICITÀ

Le barriere di sicurezza installate sui margini esterni delle strade si trovano in genere in condizioni diverse, per quel che riguarda il supporto, rispetto alla situazione di prova durante il Crash Test. Gli aspetti dirimenti che differenziano le caratteristiche del supporto tra sede di prova e sito stradale sono due:

- ❑ capacità portante del terreno (REQUISITO STRUTTURALE)
- ❑ geometria dell'arginello (REQUISITO GEOMETRICO-FUNZIONALE)

CAMPO PROVE

SITO

✓ INTERVENTO POTENZIAMENTO IN MISTO CEMENTATO

Risagomatura e sostituzione del materiale compositivo dell'arginello con materiale legato, al fine di ridefinire la geometria e la capacità di risposta del terreno;



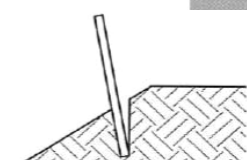
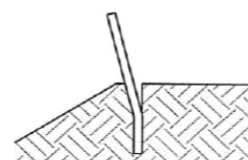
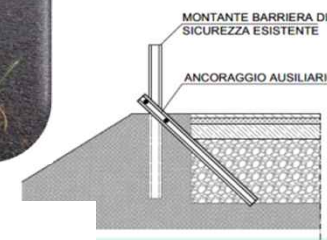
VS



POSSIBILI SOLUZIONI

✓ INSERIMENTO ANCORAGGIO AUSILIARIO

Collegamento di sistemi di ancoraggio esterni, collegati ai montanti della barriera e inseriti all'interno del rilevato, tipicamente a 45° verso l'interno della pavimentazione, al fine di ripristinare il corretto vincolo all'altezza del piano viabile.





2. Descrizione del prodotto

Sistema A.To.S.

Sistema di rinforzo del terreno di supporto di barriere metalliche a paletti infissi, costituito da:

- Palo ausiliario
- Cravatta
- Bulloneria



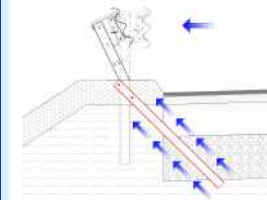
Vantaggi:

- Validato con prove di crash test ai sensi della UNI EN 1317;
- non richiede lo smontaggio delle barriere esistenti;
- applicabile a barriere nuove ed esistenti;
- facilità di installazione;
- costi ridotti di produzione, posa in opera e cantierizzazione.

ANCORAGGIO AUSILIARIO «A.To.S.» (Anchorage Tool for Soil)

COSA è

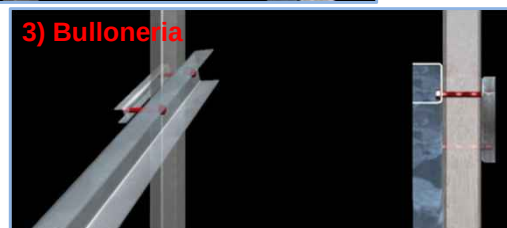
- È un sistema di rinforzo del terreno di supporto per aumentare la performance delle barriere metalliche a paletti infissi installate su terreni di scarsa consistenza;
- viene infisso a 45° all'interno del rilevato, verso l'interno della sovrastruttura stradale e del rilevato/sottofondo sottostante, e poi opportunamente collegato ai paletti delle barriere;
- non modifica il dispositivo ma si configura come un intervento di potenziamento e adeguamento del ciglio stradale.



1) Palo ausiliario



2) Cravatta

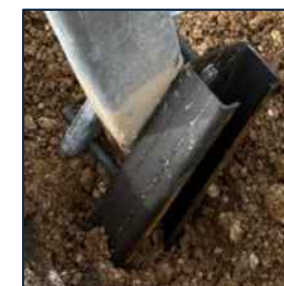


3) Bulloneria

MODALITÀ DI INSTALLAZIONE:



COMPONENTI:





4. Procedure di prova e protocolli (in corso)

Metodologia operativa

In campo prove (ITT):

- Prove «sperimentali» di spinta (*push*) e sfilamento;
- Determinazione dei valori di riferimento rappresentativi della condizione di ITT;
- Redazione **Protocolli di Prova**;
- Sperimentazione sistema conta colpi.

In situ:

- Prove preliminari di dimensionamento della lunghezza di infissione dell'ancoraggio ausiliario;
- Prove per la verifica della corretta installazione dell'ancoraggio ausiliario;
- Confronto risultati tra sito di prova e campo prove (ITT).

Prove di riferimento in sede di ITT (da replicare poi su strada per il dimensionamento/verifica corretta installazione)

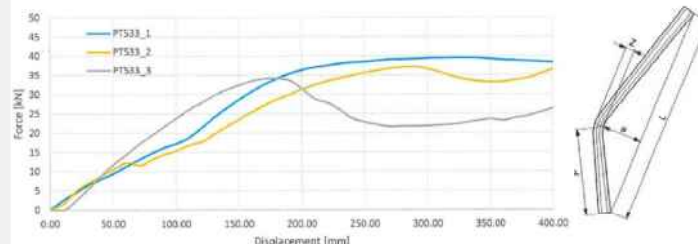
PROVA DI SPINTA IN CAMPO PROVE

Interazione paletto-ancoraggio-terreno



- applicazione di una forza orizzontale F ad una altezza pari ad $h=0,6 \pm 0,05$ m;
- **direzione di spinta ortogonale** all'asse di maggiore inerzia e alla direzione di viaggio dei veicoli;
- **velocità di spinta massima 20 mm/s**;
- termine della prova ad uno spostamento del punto di applicazione della forza pari a $XA=0,4$ m.

- **Interazione (F) massima;**
- **Profondità cerniera P ;**
- **Lavoro (energia dissipata).**



PROVA DI SFILAMENTO IN CAMPO PROVE

Forze di aderenza al contatto



- applicazione di una **forza di trazione F parallela alla direzione di infissione** dell'ancoraggio ($45^\circ \pm 1^\circ$);
- **velocità di trazione massima 20 mm/s.**

Forza di trazione massima



4. Procedure di prova e protocolli (in corso)

Metodologia operativa

In campo prove (ITT):

- Prove «sperimentali» di spinta (*push*) e sfilamento;
- Determinazione dei valori di riferimento rappresentativi della condizione di ITT;
- Redazione Protocolli di Prova;
- **Sperimentazione sistema conta colpi.**



In situ:

- Prove preliminari di dimensionamento della lunghezza di infissione dell'ancoraggio ausiliario;
- Prove per la verifica della corretta installazione dell'ancoraggio ausiliario;
- Confronto risultati tra sito di prova e campo prove (ITT).

Prove di riferimento in sede di ITT (da replicare poi su strada per il dimensionamento/verifica corretta installazione)

CONTA COLPI

Sistema integrato per il monitoraggio e la registrazione dei colpi inferti durante l'infissione dell'ancoraggio, composto da;

- **due trasduttori di pressione** installati sull'impianto idraulico del martello della battipalo;
- una **centralina di acquisizione dati**;
- un'**interfaccia** per la visualizzazione dei dati in tempo reale.



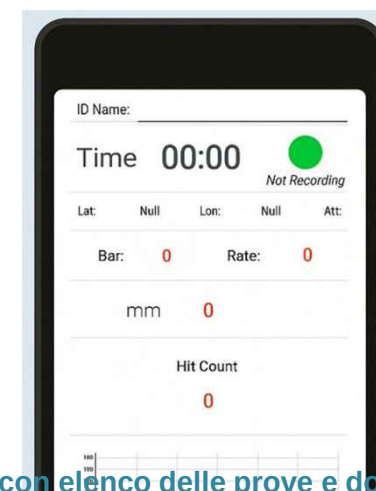
Prove geolocalizzate



Card con grafico e coordinate su singola macchina



per il download (CSV).



th e
Lista con elenco delle prove e download CSV

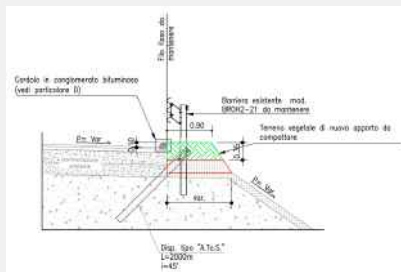
ID	Name	Date	Status	Graph
750	Battipalo #1	2025-06-01 10:27:58	OK	
751	Battipalo #1	2025-06-01 10:30:06	OK	
752	Battipalo #1	2025-06-01 10:33:10	OK	
753	Battipalo #1	2025-06-01 10:35:03	OK	



5. Interventi di installazione

Tipologie di intervento

Installazione ancoraggio ausiliario
«A.To.S.» sulle barriere esistenti.



Fasi di lavoro:

- **Intervento TIPO 1:**
installazione ancoraggio ausiliario;
- **Intervento TIPO 2:**
installazione ancoraggio ausiliario
+
ripofilatura/bonifica scarpata «light»
o profonda

Progetto pilota A.To.S. Fase 1:
A14 Bologna-Taranto Carr. Sud km 737+050 – 740+800

SISTEMA A.To.S.

Tipologico Progetto pilota Atos

Descrizione intervento

Intervento TIPO 1	Installazione Atos
Intervento TIPO 2A	Installazione Atos + ripofilatura con rete elettrosaldata 70cm
Intervento TIPO 2B	Installazione Atos + ripofilatura con rete elettrosaldata 35
Intervento TIPO 2C	Installazione Atos + ripofilatura con paletti a C e rete elettrosaldata
Intervento TIPO 2D	Installazione Atos + ripofilatura geometrica semplice



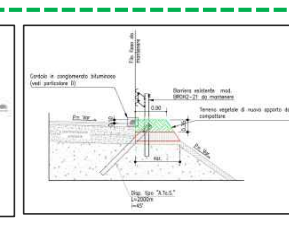
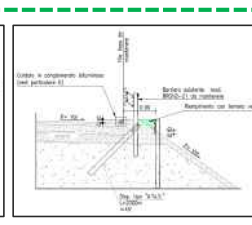
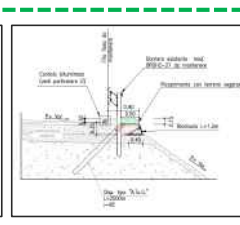
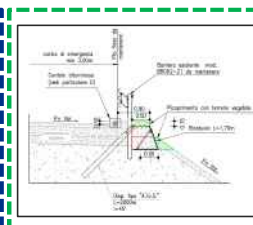
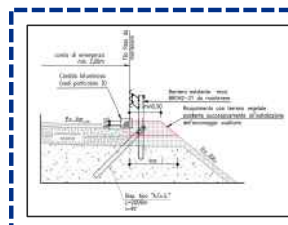
TIPO 1

TIPO 2A

TIPO 2B

TIPO 2C

TIPO 2D



Produttività reale
≈ 200 ml/gg

Produttività reale
≈ 200 ml/gg



6. Dimensionamento e verifica corretta installazione in situ

Prove in situ

Prove preliminari in situ:

- Dimensionamento della lunghezza di infissione dell'ancoraggio ausiliario;
- verifica della corretta installazione dell'ancoraggio ausiliario;
- confronto risultati tra sito di prova e campo prove (ITT).

Controlli in corso d'opera e collaudo

- Monitoraggio, durante l'installazione, mediante «conta-colpi»;
- per anomalie/criticità puntuali, valutare eventuale allungamento con prolunga.

Prove di dimensionamento e verifica corretta installazione su strada

PROVA DI SPINTA IN SITU

Gli esiti delle prove di *push* dovranno soddisfare alle indicazioni al punto 4.5.1 della UNI/TR 11785:2020 e precisamente:

- ❑ **Interazione massima:** rispetto delle soglie di accettazione sia per la **resistenza massima offerta dal palo (F)** sia per **cerniera plastica** (congiuntamente);
- ❑ **In alternativa:** rispetto delle soglie di accettazione per il **lavoro compiuto** (energia dissipata)



PROVA DI SFILAMENTO IN SITU

La prova è ritenuta accettabile se:

- ❑ **Frazione, sito ≥ 30 kN** nel caso di ancoraggio ausiliario per barriere di classe **H2**;
- ❑ **Frazione, sito ≥ 50 kN** nel caso di ancoraggio ausiliario per barriere di classe **H3**.





6. Dimensionamento e verifica corretta installazione in situ

Prove in situ

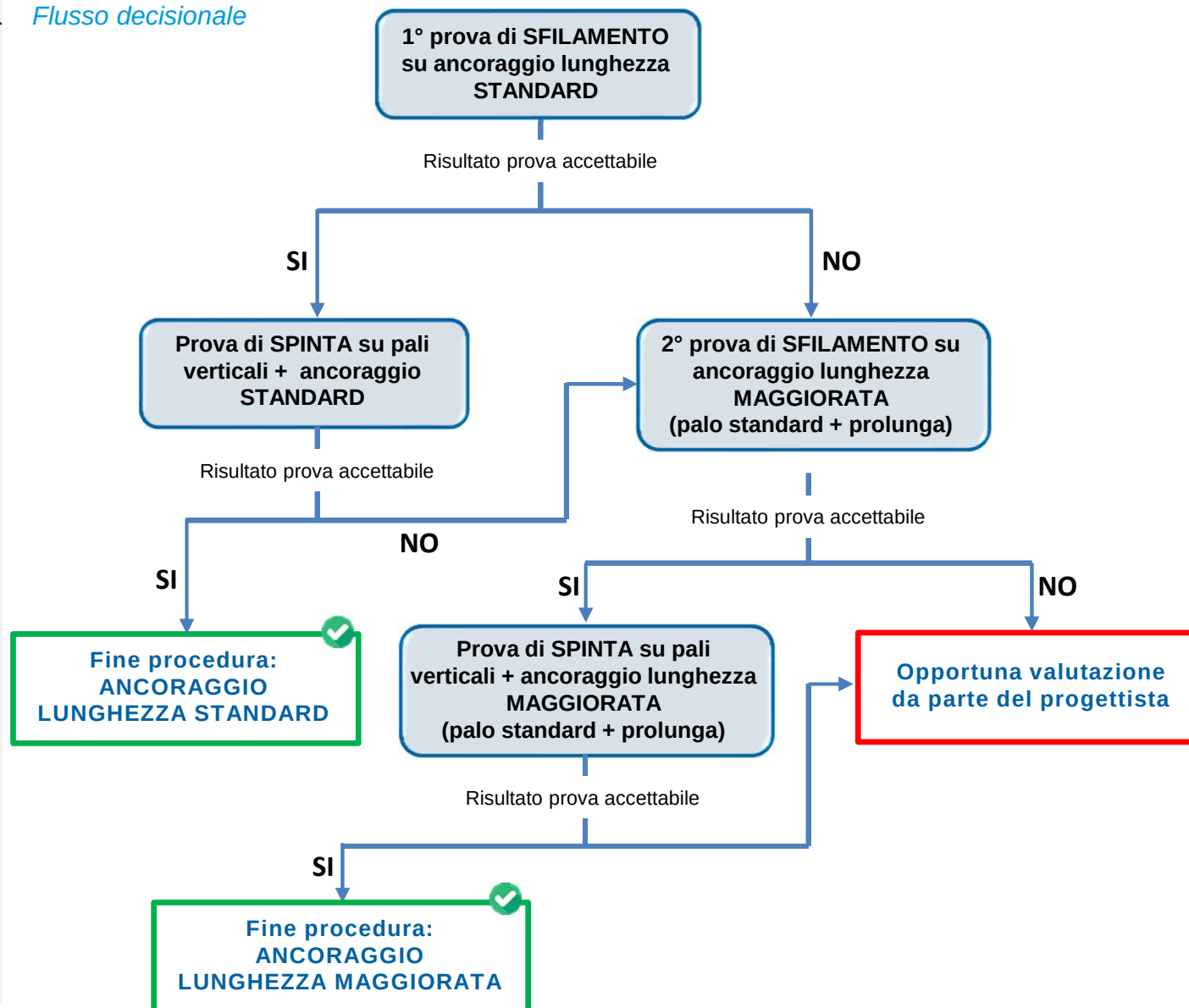
Prove preliminari in situ:

- Dimensionamento della lunghezza di infissione dell'ancoraggio ausiliario;
- verifica della corretta installazione dell'ancoraggio ausiliario;
- confronto risultati tra sito di prova e campo prove (ITT).

Controlli in corso d'opera e collaudo

- Monitoraggio, durante l'installazione, mediante «conta-colpi»;
- per anomalie criticità/puntuali, valutare eventuale allungamento con prolunga.

Dimensionamento A.To.S.
Flusso decisionale





6. Dimensionamento e verifica corretta installazione in situ

Prove in situ

Prove preliminari in situ:

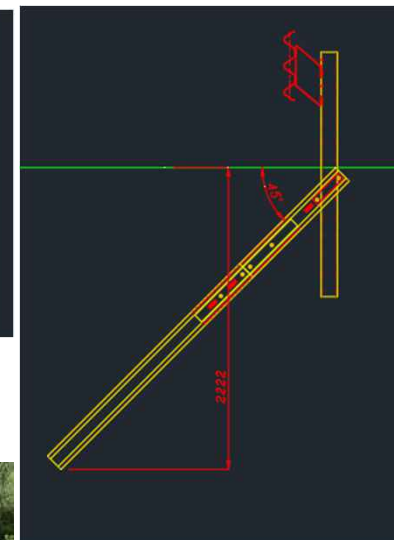
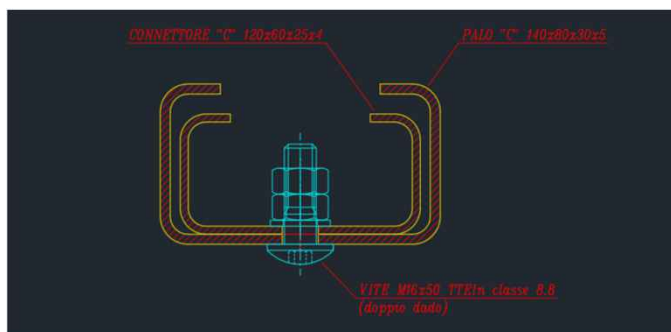
- Dimensionamento della lunghezza di infissione dell'ancoraggio ausiliario;
- verifica della corretta installazione dell'ancoraggio ausiliario;
- confronto risultati tra sito di prova e campo prove (ITT).

Controlli in corso d'opera e collaudo

- Monitoraggio, durante l'installazione, mediante «contacoli»;
- per anomalie/criticità puntuali, valutare eventuale allungamento con **prolunga**.

Ricorso ancoraggio di lunghezza maggiorata

- ❑ Impiego palo ausiliario **di lunghezza maggiorata 2400 mm**;
- ❑ **Connettore a C 120x60x25 sp. 4 mm L=1000 mm + prolunga a C 140x80x30 sp. 5 mm L=1000 mm.**





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Benedetta De Santis
benedetta.desantis@tecneautostrade.it
+39 3452419399



Ing. Benedetta De Santis

Impiego ancoraggio ausiliario per barriere bordo laterale