



**ACCORDO QUADRO DELLA DURATA DI ANNI TRE PER LAVORI  
DI NUOVA INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA DELLE BARRIERE STRADALI LUNGO LE  
STRADE PROVINCIALI E REGIONALI DELLA PROVINCIA DI  
SIENA – ZONA NORD. PERIODO 2022-2025**

**PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
NORME TECNICHE**

**I Progettisti e Collaboratori al RUP:**

Geom. Monica Ceccanti

---

Geom. Mirko Mazzeschi

---

**Il Responsabile del Procedimento:**

Arch. Massimo Betti

---

Siena, Settembre 2022

Elaborato N. **2/b**

# NORME TECNICHE

## DISPOSITIVI DI RITENUTA STRADALI

### 1. PREMESSA

Al fine di garantire le migliori condizioni di sicurezza passiva per tutti gli utenti della strada e per assicurare la protezione delle zone limitrofe della carreggiata stradale e di impedire la fuoriuscita dei veicoli, senza ridurre il livello di servizio delle strade ed autostrade, il Progetto della sistemazione su strada dei dispositivi di ritenuta, oltre a definire le installazioni a protezione di specifiche zone, lungo tratti saltuari dei cigli della piattaforma stradale, in rilevato, sul bordo di opere d'arte (ponti, viadotti, muri di sostegno ecc.), nonché lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia carreggiata o delle autostrade, secondo le tipologie generali, le classi indicate e con larghezza operativa compatibile con le dimensioni della strada, in base alle caratteristiche e le modalità tecniche costruttive previste, secondo il disposto del D.M. n. 223 del 18 febbraio 1992 e del D.M. n. 2367 del 21 giugno 2004, dovrà valutare gli spazi presenti, quelli da lasciare a tergo del dispositivo, il tipo di supporto e/o di terreno di infissione, che è parte fondamentale della resistenza del dispositivo, inteso come tipo, addensamento e forma, sul quale insisterà l'infissione o altro tipo di collegamento dei paletti della barriera in acciaio, così da poter garantire un equivalente funzionamento del sistema barriera di sicurezza, rispetto a quello ottenuto nei campi prova certificati UNI CEI EN ISO/IEC 17025 dove i dispositivi sono stati testati al vero secondo quanto disposto dalla normativa vigente. Sarà necessario valutare l'interferenza con le altre funzioni della strada, quali la coesistenza di altri dispositivi come le barriere antirumore o i manufatti di attraversamento, studiare le soluzioni adeguate per il collegamento delle nuove barriere di sicurezza con le altre presenti sulla strada e curare lo smaltimento delle acque.

Occorrerà distinguere le installazioni a seconda che si tratti di protezioni da applicare su:

- strade esistenti con sostituzioni o nuova installazione, connessa al degrado degli impianti in essere, con attenzione prioritaria agli spazi utili per il funzionamento del dispositivo di sicurezza, in particolare, la normativa vigente permette, in mancanza di spazio, art. 6 del D.M. 2367 del 21/06/2004: *“Per le strade esistenti o per allargamenti in sede di strade esistenti il progettista potrà prevedere la collocazione dei dispositivi con uno spazio di lavoro (inteso come larghezza del supporto a tergo della barriera) necessario per la deformazione più probabile negli incidenti abituali della strada da proteggere, indicato come una frazione del valore della massima deformazione dinamica rilevato nei crash test; detto spazio di lavoro non sarà necessario nel caso di barriere destinate a ponti e viadotti, che siano state testate in modo da simulare al meglio le condizioni di uso reale, ponendo un vuoto laterale nella zona di prova; considerazioni analoghe varranno per i dispositivi da bordo laterale testati su bordo di rilevato e non in piano, fermo restando il rispetto delle condizioni di prova ”;*
- nuove costruzioni o ampliamenti di strade esistenti ad esse equiparate, in questo caso i dispositivi di ritenuta dovranno essere parte integrante del progetto della strada, il progettista dovrà curare con specifici disegni esecutivi e relazioni di calcolo l'adattamento dei singoli dispositivi alla sede stradale in termini di supporti, drenaggio delle acque, collegamenti tra diversi tipi di protezione, zone di approccio alle barriere, punto di inizio e di fine in relazione alla morfologia della strada per l'adeguato posizionamento dei terminali, interferenza e/o integrazione con altri tipi di barriere.

Tutte le scelte progettuali dovranno essere adeguatamente motivate, le soluzioni adottate dettagliatamente descritte e supportate dagli elaborati grafici redatti in scala adeguata, che compongono il progetto della sistemazione su strada dei dispositivi di ritenuta stradale.

Nel progetto, dopo l'indicazione delle Norme a cui si fa riferimento nella definizione delle soluzioni, saranno prese in esame le valutazioni inerenti:

- classi di resistenza in funzione del tipo di traffico presente e tipologia di strada;
- valutazione dello stato dei luoghi, dello spazio presente e del supporto su cui dovrà insistere il dispositivo di sicurezza in particolare per barriere a nastri e paletti, con la verifica della corrispondenza di comportamento del dispositivo con quello ottenuto nei crash test reali;
- accorgimenti da apportare ai supporti o al dispositivo per ottenere la certezza dell'equivalenza dei comportamenti, qualora difformi da quelli dei crash reali
- lunghezze degli impianti;
- punti di transizioni delle barriere di nuovo impianto con le barriere esistenti con indicazione delle soluzioni previste;
- punti di inizio e fine tratta con i terminali adatti, semplici o speciali;
- individuazione dei punti singolari e loro trattamento specifico.

I dispositivi di ritenuta stradale si distinguono nelle categorie riportate in tabella 1, tutte con marcatura CE tranne quelle specificate.

Tabella 1 : Dispositivi di ritenuta stradale

Categorie	Marcatura CE
Barriere di sicurezza laterali	SI
Barriere di sicurezza da spartitraffico	SI
Barriere di sicurezza per opere d'arte	SI
Barriere di sicurezza integrate con barriere antirumore	SI
Profili salva motociclisti (SM)	NO - Segue la modifica di prodotto En 1317-5
Terminali speciali di inizio e fine	NO
Transizioni tra due barriere di sicurezza di tipo e/o prestazioni diverse	NO
Dispositivi per l'assorbimento dell'energia di urto quali attenuatori d'urto, letti d'arresto o simili	SI
Sistemi amovibili per chiusura varchi	NO
Protezioni imbocchi in gallerie e piazzole di sosta	NO

## 2. PROPRIETÀ' DELLE BARRIERE DI SICUREZZA STRADALI

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche prestazionali a cui il progettista della sistemazione su strada dovrà far riferimento per la scelta della barriera di sicurezza da adottare nel progetto.

<p>A.S.I. - Acceleration Severity Index</p> <p>W - Larghezza operativa</p> <p>W<sub>r</sub> - Larghezza operativa ridotta</p> <p>H.I.C.15 - Head Injury Criteria</p>	<p>Si accettano barriere con A.S.I. delle tre categorie secondo quanto disposto dalla UNI EN 1317.</p> <p>Distanza fra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale dinamica di una qualunque parte principale della barriera.</p> <p>Per usi su strade esistenti e/o allargamenti in sede il progettista potrà prevedere la collocazione dei dispositivi con uno spazio di lavoro (inteso come larghezza del supporto a tergo della barriera) necessario per la deformazione più probabile negli incidenti abituali. DM 2367/2004.</p> <p>Valore che tiene conto delle accelerazioni nelle tre direzioni che si verificano, durante l'urto, a carico della testa del passeggero, non è obbligatorio, ma costituisce elemento di valutazione aggiuntivo ad integrazione dell'A.S.I.. Si consiglia un valore indicativo dell' H.I.C15. inferiore o uguale a 400.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **BARRIERE DI SICUREZZA - CLASSE N2**

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- G.02.001.a FPO di Barriera bordo laterale a nastri e paletti o a muretto, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.001 .b FPO di Barriera bordo laterale a nastri e paletti in legno e acciaio, marcata CE.

### **Caratteristiche prestazionali**

Sono richieste barriere di sicurezza marcate CE con caratteristiche prestazionali corrispondenti a quelle della classe N2, conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 21/06/2004), di qualsiasi tipo, a nastri e paletti, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali previsti nei Rapporti di Prova.

Tabella 2: \_\_\_\_ Proprietà barriere di sicurezza BE N2

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	N2
Altezza massima nastro	≤75cm
Altezza massima muretto	≤100 cm
Larghezza massima del dispositivo	≤22cm

## **BARRIERE DI SICUREZZA - CLASSE HI**

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- G.02.002.a FPO di Barriera bordo laterale a nastri e paletti o a muretto, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali, marcata CE.

### **Caratteristiche prestazionali**

Sono richieste barriere di sicurezza marcate CE con caratteristiche prestazionali corrispondenti a quelle della classe HI, conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 21/06/2004), di qualsiasi tipo, a nastri e paletti, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali previsti nei Rapporti di Prova.

Tabella 3: \_\_\_\_ Proprietà barriere di sicurezza BL H1 \_\_\_\_\_

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H1
Larghezza operativa W	≤100 cm
Altezza massima nastro	≤75cm
Altezza massima muretto	≤100 cm
Larghezza massima del dispositivo	≤22cm

## **BARRIERE DI SICUREZZA - CLASSE H2**

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- G.02.003.a FPO di Barriera bordo laterale a nastri e paletti o muretto, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.003.b FPO di Barriera bordo laterale a nastri e paletti in legno e acciaio, marcata CE;
- G.02.003.C FPO di Barriera spartitraffico monofilare/bifilare a muretto continuo, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.003.d FPO di Barriera bordo ponte a nastri e paletti, in acciaio o di altri materiali previsti, marcata CE;
- G.02.003.e FPO di Barriera bordo ponte a muretto, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.003.f FPO di Barriera bordo ponte a nastri e paletti in legno e acciaio, marcata CE.

### Caratteristiche prestazionali

Sono richieste barriere di sicurezza marcate CE con caratteristiche prestazionali corrispondenti a quelle della classe H2, conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 21/06/2004), di qualsiasi tipo, a nastri e paletti, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali previsti nei Rapporti di Prova.

Tabella 4: Proprietà barriere di sicurezza BL H2

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H2
Larghezza operativa W	≤130 cm
Altezza massima nastro	≤90cm
Altezza massima muretto	≤100 cm
Larghezza massima del dispositivo	≤50cm

Tabella 5: Proprietà barriere di sicurezza BL H2 Legno

Caratteristiche prestazionali	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H2
Larghezza operativa W	≤130 cm.
Altezza massima nastro	≤90 cm.
Altezza massima muretto	≤100 cm.
Larghezza massima del dispositivo	≤50 cm.

Tabella 6: Proprietà barriere di sicurezza BP H2

Caratteristiche prestazionali	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H2
Prova effettuata con vuoto a tergo simulante il bordo ponte	SI
Altezza massima nastro	≤95 cm.

Larghezza massima del dispositivo	≤50 cm.
-----------------------------------	---------

Tabella 7: Proprietà barriere di sicurezza SP H2 Murettop

Caratteristiche prestazionali	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H2
Larghezza operativa W	≤195 cm.
Altezza massima muretto	≤100 cm.
Larghezza massima del dispositivo	≤195 cm.

Tabella 8: Proprietà barriere di sicurezza SP H2 Nastri e Paletti

Caratteristiche prestazionali	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H2
Prova effettuata con vuoto a tergo simulante il bordo ponte	SI
Altezza massima nastro	≤100 cm.
Larghezza massima del dispositivo	≤50 cm.

### **BARRIERE DI SICUREZZA - CLASSE H3**

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- G.02.004.a FPO di Barriera bordo laterale a nastri e paletti in acciaio o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.004.b FPO di Barriera spartitraffico monofilare a nastri e paletti per spartitraffico centrale in acciaio o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.004.C FPO di Barriera spartitraffico monofilare a muretto per spartitraffico centrale in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.004.d FPO di Barriera bordo ponte a nastri e paletti in acciaio o di altri materiali, marcata CE.

### **Caratteristiche prestazionali**

Sono richieste caratteristiche prestazionali corrispondenti a quelle della classe H3, conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 21/06/2004), di qualsiasi tipo, a nastri e paletti, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali previsti nei Rapporti di Prova.

Tabella 9: Proprietà barriere di sicurezza BL H3

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H3
Larghezza operativa W	≤100 cm

Altezza massima nastro	≤95cm
Larghezza massima del dispositivo	≤50 cm

Tabella 10: Proprietà barriere di sicurezza SP H3 Nastri e Paletti

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H3
Larghezza operativa W	≤360 cm
Altezza massima nastro	≤100cm
Larghezza massima del dispositivo	≤90 cm

Tabella 11: Proprietà barriere di sicurezza SP H3 Muretto

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H3
Larghezza operativa W	≤360 cm
Altezza massima nastro	≤100 cm
Larghezza massima del dispositivo	≤90 cm

Tabella 9: Proprietà barriere di sicurezza BP H3

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H3
Prova effettuata con vuoto a tergo simulante il bordo ponte	SI
Altezza massima nastro	≤100 cm
Larghezza massima del dispositivo	≤52 cm

### Messa in opera delle barriere del tipo new jersey in cemento

La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere relative alla messa in opera delle barriere del tipo new jersey in cemento sarà indicativamente la seguente:

- a. Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
- b. scarico (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionamento secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da solleccitarli nel modo previsto.
- c. allineamento dei medesimi in modo da avvicinare le superfici maschio — femmina dei bordi verticali adiacenti e le barre rullate;
- d. collegamento al cordolo inferiore con le barre di inghisaggio (*solo per l'elemento di inizio e fine tratto*)

- e. dopo allineamento di tratti significativi, collegamento e serraggio definitivo delle piastre bilaterali in basso, tensionando le barre filettate a 90 Nm, tramite idonei avvitatori pneumatici o manuali o chiave dinamometrica, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
- f. f. avvitatura dei manicotti delle barre rullate con lunghezze di inserimento di almeno 6 cm su ciascuna barra come meglio specificato nel seguito;
- g. pulizia da eventuali i residui di imballaggio o altro.

### **Collegamento elementi terminali al cordolo inferiore con barre di inghisaggio**

La prima e l'ultima barriera di ogni tratto deve essere collegata ad un cordolo sottostante opportunamente realizzato - è previsto un cordolo di cm.62 di larghezza, cm.40 altezza per una lunghezza di cm. 600 (lunghezza new-jersey).

Quando le posizioni sono definitive e gli elementi sono collegati (ma non serrati) si provvederà ad eseguire i fori con carotatrici ed irruvidire il foro interno, o con fioretti o punte di trapano di diam. 28 mm per una profondità di 280 mm da filo cordolo. Dopo la pulizia del foro, togliendo acqua e polvere, si colerà nel foro una resina bi-componente (tipo Inghisol o equivalente) "resina colata o ad iniezione". L'applicazione della resina deve essere eseguita secondo le specifiche istruzioni di uso del prodotto. È in ogni caso necessario assicurare la completa omogeneità del prodotto e la penetrazione dello stesso fino al fondo del foro di inserimento della barra.

Ottenuta la resina bi-componente fluida, questa va colata nei fori del cordolo per una altezza pari a circa i 3/4 della profondità del foro, dove sarà inserita la barra filettata M24x400 in acciaio 8.8 zincata a caldo. Eventuali eccessi non rappresentano un problema e tenderanno a fuoriuscire con l'installazione della barra filettata.

Dopo avere colato la resina bisogna inserire immediatamente la barra filettata, precedentemente preparata (completa cioè di piastra e dado di serraggio), avendo cura di spingerla fino a fondo foro o ad appoggio della piastra. E da tenere presente che a temperature maggiori di 30 °C la resina ha tempi di indurimento molto bassi (fino a 5 minuti).

Eseguire il serraggio definitivo e verifica con chiave dinamometrica di tutti i bulloni e ancoraggi facendo attenzione che il kit di collegamento al piede deve essere tensionato con chiave dinamometrica a 90 Nm, mentre l'ancoraggio del piede deve essere tensionato con una chiave dinamometrica a 120 Nm con un dado autobloccante.

### **Collegamento degli elementi tramite i manicotti**

Il modo di procedere sarà il seguente: il manicotto di giunzione, composto da due elementi avvitati uno all'interno dell'altro (A dentro a B) sarà avvitato preventivamente sulla parte di barra rullata più lunga che sporge dall'elemento prefabbricato in cemento armato (generalmente dal lato dell'incastro maschio della barriera). Non è importante farlo in un lato specifico, ma è preferibile che si faccia sempre dallo stesso lato, in modo che ci sia un manicotto A+B per ogni elemento. Una volta accostati due elementi adiacenti si presenteranno come in figura; si segnerà quindi sulla barra libera la lunghezza di 6 cm dalla sua fine e si farà avanzare il manicotto A+B, avvitandolo su detta barra in modo che superi il segno di cui sopra. Successivamente una volta superato il segno, si serrano A e B ruotandoli in senso opposto. Il collegamento sarà perfetto se A entra quasi completamente in B: uno o due centimetri di fuoriuscita sono però tollerabili, perché la sua filettatura è più potente con B piuttosto che con la barra rullata.

### **BARRIERE DI SICUREZZA - CLASSE H4**

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- G.02.005.a FPO di Barriera spartitraffico monofilare a nastri e paletti o muretto continuo per spartitraffico centrale, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.005.b FPO di Barriera bordo ponte a nastri e paletti in acciaio o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.005.C FPO di Barriera bordo ponte muretto in acciaio o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.005.d FPO di Barriera spartitraffico sistema unico bifilare a nastri e paletti o muretto continuo per spartitraffico centrale, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali, marcata CE;
- G.02.005.e FPO di Barriera spartitraffico bifilare a nastri e paletti per spartitraffico centrale, in acciaio di altri materiali, marcata CE.

### Caratteristiche prestazionali

Sono richieste barriere di sicurezza marcate CE con caratteristiche prestazionali minime corrispondenti a quelle della classe H4, conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 21/06/2004), di qualsiasi tipo, a nastri e paletti, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali previsti nei Rapporti di Prova.

Tabella 13: Proprietà barriere di sicurezza SP H4 Monofilare Nastri e Paletti /Muretto

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H4
Larghezza operativa W	≤130 cm
Altezza massima nastro	≤95 cm
Altezza massima muretto	≤120cm
Larghezza massima del dispositivo nastri e paletti	≤50cm
Larghezza massima del dispositivo a muretto	≤80cm

Tabella 14: Proprietà barriere di sicurezza BP H4 Nastri e Paletti

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H4
Prova effettuata con vuoto a tergo simulante il bordo ponte	SI
Altezza massima nastro	≤95cm
Larghezza massima del dispositivo	≤50cm

Tabella 15: Proprietà barriere di sicurezza BP H4 Muretto

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H4
Prova effettuata con vuoto a tergo simulante il bordo ponte	SI
Altezza massima muretto	≤100 cm

Larghezza massima del dispositivo	≤50cm
-----------------------------------	-------

Tabella 16: Proprietà barriere di sicurezza SP H4 Unico Bifilare\* Nastri e Paletti /Muretto

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H4
Larghezza operativa W	≤310 cm
Altezza massima nastro	≤95 cm
Altezza massima muretto	≤120cm
Larghezza massima del dispositivo nastri e paletti	≤90cm
Larghezza massima del dispositivo a muretto	≤80cm

Tabella 17: Proprietà barriere di sicurezza SP H4 Bifilare Nastri e Paletti

Caratteristica prestazionale	Valore di riferimento
Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento)	H4
Larghezza operativa W	≤200 cm
Altezza massima nastro	≤95 cm
Larghezza massima del dispositivo	≤252 cm

## TERMINALI

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- **G.03.025** FPO di terminali speciali, testati in conformità alla ENV 1317 - 4 e prEN1317-7, con redirezione controllate del veicoli, a nastro e paletti in acciaio o di altri

materiali definiti nei Rapporti di Prova”.

### Caratteristiche tecniche Terminali Semplici

Il terminale semplice è il tratto di barriera al suo inizio e quello alla sua fine, riportato nei disegni dei rapporti di prova delle diverse soluzioni. Si tratta in genere di interramenti e deviazioni della parte terminale d’inizio, combinate o meno tra loro, senza ancoraggi speciali. Tutte le caratteristiche prestazionali sono riportate nei rapporti di prova.

Qualora il terminale semplice non sia indicato nei documenti dei rapporti di prova, il terminale da adottare potrà essere realizzato con nastro che termina immerso nel terreno e che, nella discesa verso il basso, devia leggermente verso l’esterno della strada (angolo di circa 20°). Nel caso in cui la natura del terreno non permetta l’interramento, il nastro potrà curvare verso l’esterno mantenendo la quota. Caratteristiche prestazionali Terminali Speciali

I terminali semplici possono essere sostituiti alle estremità di barriere stradali con terminali speciali testati secondo la ENV 1317 - 4 e prEN1317-7. In questo caso la scelta avverrà tenendo conto delle loro prestazioni e della destinazione ed ubicazione.

I terminali speciali dovranno essere attestati alla barriera stradale, sia in acciaio sia in cemento, attraverso un elemento di connessione fornito dal produttore.

Il progettista della sistemazione stradale, potrà utilizzare detti terminali speciali in alternativa agli attenuatori d’urto nei casi di fine dello spartitraffico ed in caso di svincoli stradali.

Il costo dell’elemento di connessione tra la barriera stradale ed il terminale speciale deve essere computato a parte con la voce di elenco prezzi.

## TRANSIZIONI

Il progettista della sistemazione su strada dovrà ubicare le zone di transizioni in tratti di strada dove sia minore la probabilità di impatto da parte dei veicoli riducendo così al minimo la pericolosità per tutti gli utenti della strada.

### Caratteristiche prestazionali

Le transizioni, come elementi di collegamento, dovranno avere dimensioni compatibili con le barriere di classi e tipologia diverse; le indicazioni sono riportate nella tabella 19.

Tabella 19: Caratteristiche di accettazione transizioni

Tipologia	Azioni di verifica
Strutturalmente continue (nelle loro parti principali)	Non si richiedono né crash e né calcoli
Non strutturalmente continue (nelle loro parti principali)	Si richiede un progetto firmato dal PSS con una seguenti opzioni: — progettazione geometrica nel caso di transizione semplice; — simulazione numerica agli elementi finiti esecuzione di prove di crash al vero.

Il costo della transizione tra due barriere di sicurezza di tipo e/o prestazioni diverse viene computato con la voce di elenco prezzo relativa alla barriera della classe e/o tipologia più elevata.

## ATTENUATORI D'URTO

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- **G.03.001** FPO di attenuatori d'urto non redirettivi classe 100, a fronte largo o parallelo, marcati CE;
- **G.03.002** FPO di attenuatori d'urto non redirettivi classe 80 - parallelo, marcati CE;
- **G.03.005** FPO di attenuatori d'urto redirettivi classe 80 - largo, marcati CE;
- **G.03.010** FPO di attenuatori d'urto redirettivi classe 100/80 - parallelo e largo, marcati CE;
- **G.03.018** FPO di assorbitori di energia d'urto per ostacolo isolato classe 50, marcati CE.

### Caratteristiche tecniche

Gli attenuatori avranno dimensione confrontabile a quella dell'ostacolo da proteggere o della funzione da svolgere, si dividono in:

Attenuatori redirettivi (R)	Dispositivi destinati a deviare il veicolo collidente se urtati lateralmente e non frontalmente
Attenuatori non redirettivi (NR)	Dispositivi destinati ad arrestare il veicolo in poco spazio e senza danno

Attenuatori NR stretti	Generalmente a lati paralleli, da usare come terminali speciali di barriere
Attenuatori NR larghi	Generalmente a pianta trapezia, da usare nei punti di cambio di direzione o di uscita, in sostituzione delle attuali cuspidi

### Caratteristiche prestazionali

Gli attenuatori d'urto sono testati secondo la UNI EN 1317 - 3 e marcati CE.

In questo caso la scelta avverrà tenendo conto delle loro prestazioni e della destinazione ed ubicazione, secondo la tabella B riportata all'art. 6 delle Istruzioni Tecniche allegate al D.M. 21.06.2004.

Tabella 20: Proprietà Attenuatori d'Urto

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe degli attenuatori	Caratteristica prestazionale
$v > 130$ km/h	100	Lunghezza, larghezza, altezza e caratteristiche dei materiali sono riportate nei Rapporti di Prova.
$90 < v < 130$ km/h	80	
$v < 90$ km/h	50	

### SISTEMI AMOVIBILI PER CHIUSURA VARCHI

Articoli di Elenco Prezzi correlati

- **G.03.020 FPO** di sistemi amovibili per chiusura varchi.

#### Caratteristiche tecniche

Il sistema amovibile, salvo indicazioni particolari, sarà posizionato sull'asse dello spartitraffico centrale e in ogni caso in maniera che cada all'interno della linea bianca continua del by-pass.

La barriera, testata secondo la EN 1317 - 2 e 4, sarà appoggiata su una pavimentazione in asfalto priva di gradini e quant'altro possa impedire il movimento degli elementi costituenti la suddetta barriera. Il tubo del giunto snodabile dovrà essere rimovibile manualmente. Gli estremi della barriera saranno ancorati secondo le prescrizioni dei rapporti di prova.

#### Caratteristiche prestazionali

I livelli di contenimento, lunghezza, larghezza, altezza e caratteristiche dei materiali sono riportate nei Rapporti di Prova.

Il costo dell'elemento di connessione tra la barriera ed il sistema amovibile per chiusura varchi deve essere computato a parte con la voce di elenco prezzi.

### PROFILI RE-DIRETTIVI PER PROTEZIONI DI INBOCCHI IN GALLERIA

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- **G.02.020 FPO** di dispositivo di protezione degli imbocchi in galleria e delle piazzole di sosta all'interno delle gallerie, composto da più elementi di barriera di tipo "a muretto continuo".

### Caratteristiche tecniche

Dispositivi per la protezione degli imbocchi di galleria o delle piazzole di sosta in galleria; essi dovranno avere uno spazio a tergo sufficiente al loro posizionamento.

Il dispositivo è composto da uno o più elementi di barriera tipo a muretto realizzati come nello schema di seguito specificato, collegati a due blocchi in calcestruzzo sagomati, di dimensioni minime pari a me 2,75, tramite la barra rullata superiore; inoltre dovranno avere una lunghezza minima di m 6,50 ed altezza max. pari a m 1,00.

Materiale	Caratteristiche prestazionali
Calcestruzzo	Classe min. C25/30 con classe di esposizione min. XF2, semplice o debolmente armato fino ad un'incidenza massima di 30 kg/m3.
Acciaio	Min. S235 JR zincato a caldo con quantità di seguito specifica.

### PROFILI RE-DIRETTIVI PER PROTEZIONI DI MURI E PARETI IN GALLERIE

- **G.02.015 FPO** di muretti deviatori rigidi re-direttivi per tratti stradali in galleria o anche in trincea quando il bordo strada è costituito da muri.

### Caratteristiche tecniche

Nei tratti stradali in galleria, è consigliabile l'uso di muretti sagomati re-direttivi rigidi per la redirectione del veicolo in svio ai sensi del D.M. n. 6792 del 5 novembre 2001. La presenza di un vuoto di sicurezza sovrastante il profilo è auspicabile per la salvaguardia degli occupanti dei veicoli.

In particolare la soluzione analoga della sistemazione stradale del profilo re-direttivo in trincea ricostituita non necessita delle prove di crash test reali.

A titolo puramente esemplificativo si riporta in figura 1 una soluzione consigliata e verificata con simulazione agli elementi finiti.

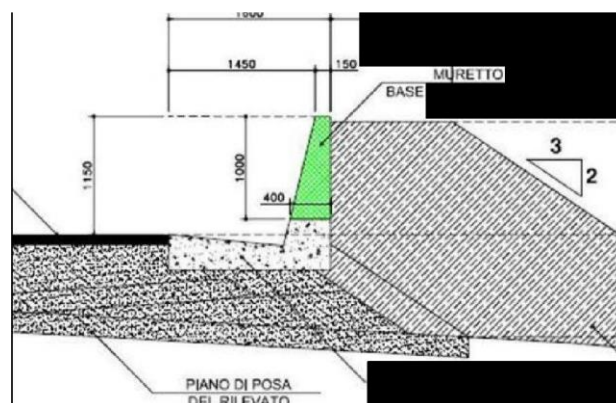


Figura 1: Soluzione del profilo re-direttivo e trincea

### RETI PARASASSI, ANTISCAVALCAMENTO E RECINZIONI METALLICHE

Articoli di Elenco Prezzi correlati:

- **G.01.064** FPO di pannelli di protezione antisasso in acciaio zincato per barriere stradali
- **G.01.064.1** A pannelli in rete semplice
- **G.01.064.2** A pannelli in rete inclinati
- **G.01.064.2** A pannelli in rete leggera per barriere di tipo Anas o similari

### Caratteristiche prestazionali

Possono essere impiegati sistemi integrati alla barriera, purché dotati di appositi sistemi rivolti ad escludere il rischio di espulsioni di singoli componenti in caso d’impatto.

La compatibilità con il dispositivo di sicurezza testato senza la protezione deve essere dimostrata mediante simulazioni numeriche, prove semplificate o crash test al vero che verifichino la non interferenza delle reti e delle parti aggiunte con il funzionamento del dispositivo di sicurezza vero e proprio.

### 3. ZINCATURA

Ogni elemento dei dispositivi di sicurezza stradali di acciaio dovrà essere protetto, su ogni faccia, da zincatura a caldo eseguita secondo la norma UNI EN ISO 1461, dopo l’avvenuta piegatura ed aggraffatura o saldatura dell’elemento, secondo gli spessori per faccia indicati.

Tale norma indica spessori minimi relativi al processo di zincatura a caldo. La tabella 21 fornisce i valori minimi e medi richiesti da ANAS:

Tabella 21 : Valori minimi di spessore di zincatura.

Articolo e suo spessore	Spessore locale del rivestimento (minimo)pm	Massa del rivestimento locale (minimo) g/m <sup>2</sup>	Spessore medio del rivestimento (minimo) pm	Massa media del Rivestimento (minima) g/m <sup>2</sup>
Acciaio > 6 mm	70	505	85	610
Acciaio da > 3 mm a < 6 mm	55	395	70	505
Acciaio da > 1,5 mm a < 3 mm	45	325	55	395
Acciaio < 1,5 mm	35	250	45	325

Le lamiere finite dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non zincate, ruvidità, punte, ecc.

Per la zincatura sui bulloni, si dovrà fare riferimento alla norma UNI EN ISO 10684.

### 4. MARCATURA CE

Il rilascio della Marcatura CE per i dispositivi di ritenuta stradale avviene sulla base della individuazione del sistema applicabile di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione definito nell’allegato ZA.2 della norma UNI EN 1317-5, sistema 1 tra quelli di attestazione previsti dal Regolamento UE 305/2011.

Il marchio CE non ha scadenza, a meno che ci siano modifiche del progetto, materiali o definizione dei criteri di prova.

La punzonatura degli elementi principali (nastri tripla onda, profilo salva motociclisti, montanti,

mancorrenti e distanziatori) e l'etichettatura, sono a carico dell'Aggiudicatario.

### **Modifica di prodotto**

Non possono essere apportate modifiche ai dispositivi marcati CE, ciò comporterebbe una modifica di prodotto.

Nei casi di installazioni dei dispositivi diverse da quelle standard e previste dai manuali di installazione, conseguenti alla natura del supporto e alla morfologia dei margini esterni della strada, è consentito apportare modifiche al dispositivo, ai sensi dell'art. 5 del D.M. 21/06/2004, secondo le indicazioni riportate in tabella 22, allegato A della norma 1317-5.

Tabella 22: Accettazione e verifiche per modificare il prodotto

Tipologia	Azioni di verifica
(A) Modifica lieve/leggera non influenza le prestazioni del prodotto	Non si richiedono né crash e né calcoli ma indicazioni della modifica riportate su una relazione tecnica a firma del PSS. Si richiede un progetto firmato dal PSS con un delle due opzioni: V simulazione numerica (ovvero analisi secondo il principio della meccanica computazionale in fase dinamica); J qualora con la simulazione di cui non si ottengano risultati apprezzabili si dovranno eseguire prove di crash al vero.
(B) Modifica moderata Di uno o più elementi del dispositivo	Si richiede esecuzione di prove di crash al vero.
(C) Modifica significativa	

## **5. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E CONTROLLI**

### *Accettazione e controlli della fornitura*

Al momento della consegna della fornitura franco cantiere, l'Appaltatore dovrà trasmettere alla Provincia tutta la documentazione tecnica, amministrativa e contabile e quanto altro necessario per individuare il materiale oggetto della consegna.

Tutta la documentazione è da considerarsi parte integrante della fornitura.

La sua accettazione da parte della D.L. si articola nelle seguenti fasi descritte dettagliatamente in tabella 23, oltre ad ogni ulteriore certificazione prevista dalla vigente normativa di riferimento di settore.

Il materiale confezionato in colli opportunamente imballati e identificati in modo tale da individuare tutti i componenti costituenti la barriera finita nelle quantità ordinate, è identificato attraverso un codice che lo mette in correlazione con l'ordinativo emesso dalla Provincia.

Tabella 23: Verifica documentazione tecnica e amministrativa

Fasi	Azioni
<p>Verifica processo di produzione (consiste nel recarsi presso l'unità produttiva dell'Azienda eseguendo i seguenti controlli)</p> <p>Controllo documentazione</p>	<p>V Criteri e modalità di applicazione delle procedure/istruzioni operative od altri documenti indicati nel controllo di produzione di fabbrica;</p> <p>V Movimentazione, stoccaggio, imballaggio e spedizione dei prodotti che devono essere mantenuti sistematicamente sotto controllo;</p> <p>V Identificazione e rintracciabilità del prodotto.</p> <p>Documentazione :</p> <p>V Dichiarazione di Prestazione (DoP) per ogni tipologia di dispositivo di sicurezza secondo le prescrizioni della EN 1317-5;</p> <p>V Certificato di Conformità CE redatto da Enti di Certificazione;</p> <p>V Certificazione di conformità dei materiali impiegati;</p> <p>V Schemi di rintracciabilità dei materiali impiegati;</p> <p>V Attestato di conformità della qualità dei materiali impiegati;</p> <p>V Dichiarazione del processo di zincatura ai sensi della norma UNI EN ISO 1461-2009;</p> <p>V Dichiarazione di conformità delle saldature ai sensi della norma UNI EN ISO 3834-2:2006;</p> <p>V Distinte dei materiali prodotti;</p> <p>V Rapporto di Prova;</p> <p>V Manuale di Installazione;</p> <p>J Manuale di Manutenzione;</p> <p>V Documento di Trasporto;</p> <p>V Completezza della fornitura.</p>

### ***Prove sui materiali***

Per ogni specifica partita della fornitura e per tipologia di dispositivo, la D.L. dovrà eseguire il processo di accettazione dei materiali definiti in tabella 24.

Tabella 24: Accettazione dei materiali

Fasi	Azioni di verifica
<p>Controllo di conformità del materiale</p>	<p>1. Prove sui materiali:</p> <p>V Corrispondenza della forma e delle dimensioni;</p> <p>V Verifica delle caratteristiche dei materiali impiegati;</p> <p>S Verifica del rivestimento protettivo.</p> <p>2. Identificazione del prodotto marcato CE , ai sensi dell'art. 5 delle Istruzioni tecniche del D.M. n. 2367 del 21 giugno 2004 e dell'allegato ZA nelle forme previste al punto ZA.3.</p> <p>NOTA <i>Qualora il Direttore dei Lavori riscontri che un qualsiasi materiale non sia adatto gir impiego DEVE chiederne la sostituzione.</i></p>

Relativamente alle prove sui materiali, il Direttore dei Lavori eseguirà un prelievo di ciascun elemento principale componente il dispositivo di sicurezza secondo la tabella A in appendice, in contraddittorio con l'Aggiudicatario.

L'Aggiudicatario ha la facoltà - qualora lo richieda all'atto del prelievo dei campioni - di assistere alle prove o di farsi rappresentare.

In caso di esito negativo, anche su uno specifico elemento di barriera, è necessario eseguire ulteriori prelievi da sottoporre a prove. Per quell'elemento negativo oggetto di controllo, il numero dei prelievi da effettuare deve essere almeno il doppio di quelli oggetto del controllo Tabella A. Sarà onere dell'Aggiudicatario la fornitura di detti campioni e delle nuove prove da eseguir senza che lo stesso possa avanzare alcuna riserva o richiesta di rimborso. Il materiale sarà accettato, su tale nuovi prelievi, qualora il numero delle prove con esito positivo risulti maggiore del 70% del totale delle prove aggiuntive eseguite. In caso di esito negativo l'aggiudicatario sarà tenuto a sostituire, a sue spese, tutti gli elementi non conformi con altri che rispondano alle caratteristiche richieste. Sui nuovi elementi in sostituzione il Direttore dei Lavori della posa in opera si riserva di eseguire ulteriori verifiche e prove come sopra indicate, a cura e spese dell'aggiudicatario.

Per irregolarità relative allo spessore delle protezioni anticorrosive che, non concorrano a compromettere le prestazioni della barriera di sicurezza e comunque non superiore al 20% di spessore in meno, si procederà all'applicazione di una sanzione corrispondente ad una riduzione percentuale del prezzo contrattuale del materiale che ha presentato irregolarità pari alla percentuale di spessore mancante rispetto al valore prescritto. Oltre il 20% di spessore di protezione anticorrosiva in meno, come indicato al punto precedente, l'Aggiudicatario sarà tenuto a sostituire a sue spese i materiali non conformi con altri che rispondano alle caratteristiche richieste.

In ogni caso, i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente ritirati e smaltiti a cura e spese dell'Aggiudicatario. Le sanzioni conseguenti ad eventuali esiti negativi dei controlli e le non conformità sono riportate nei successivi capitoli.

Alla fine di tutti i controlli verranno emessi e sottoscritti dalle parti interessate appositi verbali in duplice copia.

L'Appaltatore, in attesa dei risultati delle prove sui materiali, potrà procedere alla posa in opera del materiale stesso con apposito OdS da parte del Direttore dei Lavori.

Le prove di qualifica eseguite in integrazione alla Marcatura CE, nonché le prove di collaudo o verifica eseguite sui materiali o sui singoli componenti dei dispositivi di ritenuta stradale, dovranno essere effettuate da laboratori accreditati secondo la Norma ISO 17025 da Ente ACCREDIA, da Enti equivalenti europei affiliati all'associazione degli organismi di accreditamento europei EA (<http://www.europeanaccreditation.org>).

## **6. MODALITÀ DI ESECUZIONE**

Il montaggio in opera di tutte le strutture che costituiscono ciascun manufatto del dispositivo di sicurezza sarà effettuato in conformità a quanto previsto nelle informazioni tecniche e geometriche riportate nel Rapporto di Prova, negli elaborati progettuali e, soprattutto, nel manuale di installazione.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato nei tempi e nei modi concordati con la Direzione Lavori.

Dopo l'installazione dei dispositivi di sicurezza ritenuta stradale, l'Appaltatore dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni, dandone preventiva comunicazione alla Direzione Lavori.

Le azioni di verifica e di controllo da parte della Provincia sono quelle riportate in tabella 25.

Tabella 25: Azioni di verifica durante la posa in opera di barriere di sicurezza stradali.

Fasi di lavoro	Azioni di verifica
Posa in opera	<p><i>S</i> Verificare la configurazione dell'installazione del dispositivo rispetto a quella indicata negli elaborati progettuali e nei Rapporti di Prova;</p> <p><i>S</i> Verificare il corretto posizionamento del dispositivo rispetto il ciglio stradale e/o linea di mezzzeria e secondo le altezze riportate nei Rapporti di Prova;</p> <p><i>S</i> Verificare il serraggio dei bulloni. È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questa venga controllata con chiave dinamometrica, la cui taratura con l'eventuale moltiplicatore dovrà risultare da certificato rilasciato da Laboratorio idoneo</p> <p>Per i controlli sarà comunque utilizzata una chiave dinamometrica con certificato di taratura.</p> <p>L'Appaltatore dovrà effettuare, alla presenza della Direzione Lavori, delle verifiche sulla coppia di serraggio. Tali coppie sono indicate nei rapporti di prova e/o Manuali di installazione.</p> <p>La frequenza di prova, sarà almeno al 20% del numero totale dei bulloni posti in opera, per ciascuna tipologia.</p> <p>La scelta dei bulloni, oggetto di controllo, sarà a totale discrezione della Direzione Lavori.</p> <p>E' opportuno evitare di eseguire i controlli durante le ore più calde (o più fredde) della giornata che potrebbero indurre delle riduzioni apparenti, dovute a fenomeni termici, dell'ordine del <math>\pm 5\%</math>.</p> <p>Nel caso la verifica del serraggio dei bulloni non dia esito positivo, si dovrà procedere nel modo che segue:</p> <p>Nel caso la verifica del serraggio dei bulloni non dia esito positivo, si dovrà procedere nel modo come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nel caso di un bullone non soddisfi i valori di serraggio, verranno controllati anche i valori di serraggio dell'intero elemento. Nel caso questi soddisfino i valori, verrà accettato il serraggio;</li> <li>- in caso contrario, se un secondo bullone non soddisfa i valori di serraggio, le verifiche verranno estese a 2 elementi adiacenti. Nel caso questi soddisfano i valori, il serraggio verrà ritenuto idoneo; - in caso contrario, se un terzo bullone non soddisfa i suddetti valori, sarà necessario il serraggio completo di tutto il tratto in esame.</li> </ul> <p><i>S</i> Verifica di resistenza dei tirafondi a discrezione della D.L.</p> <p>La frequenza di prova, sarà almeno al 20% del numero totale dei tirafondi posti in opera, per ciascuna tipologia.</p>

<p>Sostituzione totale o parziale di barriera esistente</p>	<p>Nel caso la verifica di resistenza dei tirafondi non dia esito positivo, la D.L. deciderà le modalità di ripristino.  V Misurare lo spessore dei materiali;  V Controllare la presenza dell'esatto spazio a tergo della barriera per il perfetto funzionamento in caso di urto della barriera stessa.</p> <p>V Lo smontaggio degli elementi (lame, montanti, ecc.) dovrà essere effettuato con cura, senza causare rotture o danni, riducendo al minimo le interferenze ai flussi di traffico della viabilità interessata;  V Verificare che le banchine in terra, le cunette e i cordoli in calcestruzzo, siano perfettamente ripristinate dall'impresa.</p>
-------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Corretta uosa in opera***

Per certificare le azioni di verifica di cui alla tabella 25 , dovrà essere redatto il Certificato di corretta posa in opera, ai sensi dell'art. 5 delle Istruzioni Tecniche del D.M. n. 2367 del 21 giugno 2004, a seguito di una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, dal committente, nella persona del Direttore Lavori.

**7. MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE**

L'Appaltatore ha l'onere contrattuale di predisporre in dettaglio, sia per i lavori compensati a corpo che per quelli compensati a misura, tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite, con l'indicazione (quote, prospetti e quant'altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera, ovvero la lavorazione interessata.

Tali disegni contabili, da predisporre su supporto informatico e da tradurre, almeno in duplice copia, su idoneo supporto cartaceo, saranno obbligatoriamente consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori, per il necessario e preventivo controllo e verifica da effettuare sulla base delle misurazioni, svolte durante l'esecuzione dei lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore.

La suddetta documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori (SAL) e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti.

Si evidenzia, inoltre, che tale documentazione contabile resterà di proprietà della Provincia.

Si precisa che:

- I lavori compensati “a misura” saranno liquidati secondo le misure geometriche (ovvero a numero), così come rilevate dalla Direzione Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori;
- I lavori da compensare “a corpo”, invece, saranno controllati in corso d'opera attraverso le misure geometriche (ovvero a numero), rilevate dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, che verranno confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto.

Per quanto riguarda la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e l'emissione delle relative rate d'acconto, il corrispettivo da accreditare nei SAL è la parte percentuale del totale del prezzo a corpo risultante da tale preventivo controllo, effettuato a misura, oltre le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative (detrazioni) scaturite a seguito del Collaudo in corso d'opera.

All'avvenuto completamento di tutte le opere a corpo, risultante da apposito Verbale di constatazione, redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, la Direzione Lavori provvederà al pagamento del residuo con le suddette modalità, deducendo le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative scaturite dalle operazioni e dalle verifiche effettuate dalla Commissione di Collaudo in corso d'opera.

Resta stabilito che, nelle voci di Elenco Prezzi, sono compresi e compensati i dispositivi rifrangenti, accessori e bulloneria varia.

Per le barriere che necessitano di fondazione, sono compresi anche l'onere della formazione dei fori nelle opere di fondazione e del fissaggio dei sostegni con resina per carichi strutturali, marcata CE secondo la Norma Europea ETÀ, in alternativa con malta cementizia.

Ai fini della contabilità, i costi dei terminali semplici saranno compensati a mi con gli stessi prezzi contrattuali delle barriere stradali.

Nel caso di smontaggio e rimozione di barriera esistente, il materiale rimosso resta di proprietà dell'Aggiudicatario, nel caso in cui la Direzione Lavori non ne richieda il reimpiego.

Infine rimane a cura e spese dell'Aggiudicatario:

- il carico e l'eventuale trasporto e smaltimento in discarica autorizzata;
- il trasporto fino al magazzino/deposito della Provincia nel caso di riutilizzo da parte della Provincia.

## 8. NON CONFORMITÀ E SANZIONI

In caso di esito negativo delle prove di accettazione dei materiali, di cui al paragrafo 19.2, la partita sarà ritenuta non conforme e la D.L. procederà come in tabella 26.

Tabella 26: Azioni sulla non conformità.

Non Conformità	Azioni
Per irregolarità relative alla qualità dei materiali e alle caratteristiche geometriche degli elementi (spessori, dimensioni, ecc.) e quanto altro possa concorrere, anche in modo parziale, a compromettere la resistenza strutturale	L'aggiudicatario sarà tenuto a sostituire a sue spese i materiali non conformi con altri che rispondano alle caratteristiche richieste, nei tempi contrattuali stabiliti.
Per irregolarità relative allo spessore delle protezioni anticorrosive che, comunque, non concorrano a compromettere le prestazioni dei dispositivi di ritenuta, minore al 20% di spessore in meno ad esclusione delle tolleranze riportate nei manuali di installazione del dispositivo	Il materiale sarà accettato dalla D.L. ma verrà applicata una sanzione economica così ripartita:  dal 0,1% al 5,0% in meno di protezione anticorrosiva, una sanzione pari al 2.5% dell'intera FpO; dal 5,1% al 10,0% in meno di protezione anticorrosiva, una sanzione pari al 5% dell'intera FpO;

	dal 10,1% al 15,0% in meno di protezione anticorrosiva, una sanzione pari al 7.5% dell'intera FpO; dal 15,1% al 19,9% in meno di protezione anticorrosiva, una sanzione pari al 10% dell'intera FpO.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 9. COLLAUDO

Per i lavori della categoria OS 12-A, ai fini del collaudo, l'esecutore presenta una certificazione del produttore dei beni oggetto della categoria attestante il corretto montaggio e la corretta installazione degli stessi.