

**centropadane**  
*l'esperienza si fa strada***autostrade centropadane spa****RACCORDO AUTOSTRADALE TRA IL CASELLO DI  
OSPITALETTO (A4), IL NUOVO CASELLO DI PONCARALE  
(A21) E L'AEROPORTO DI MONTICHIARI****PROGETTO ESECUTIVO****INQUADRAMENTO GENERALE****Relazioni****Relazione barriere di sicurezza**

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO		VERIFICATO	
0	EMISSIONE	Rubini	05-12-2006		
1	VALIDAZIONE	Rubini	18-06-2007		

CODIFICA DOCUMENTO:

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Autostrade Centropadane S.p.A.

IL DIRETTORE TECNICO:

IL PRESIDENTE:

DOTT. ING. R. SALVADORI

RAG. AUGUSTO GALLI

**ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CREMONA  
Dott. Ing. ROBERTO SALVADORI  
N. 755 di iscrizione all'Albo**

I PROGETTISTI:

DOTT. ING. P. RUBINI

**ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI PIACENZA  
Dott. Ing. PAOLO AMEDEO RUBINI  
N. 839 di iscrizione all'Albo**

La presente relazione ha per oggetto la fornitura e l'installazione delle barriere di sicurezza, degli attenuatori d'urto e di tutti gli accessori del lotto 3° e 4° del Raccordo tra il casello di Ospitaletto e l'aeroporto di Montichiari, come meglio esemplificato negli elaborati grafici di progetto e dalle prescrizioni contenute nel capitolato speciale d'appalto, parte tecnica.

In ottemperanza al D.M. 223 del 18/02/1992 e s.m.i. la progettazione degli elementi di ritenuta, ed in particolare delle barriere centrali, delle barriere laterali, delle barriere laterali bordo ponte, dei terminali e delle cuspidi è stata realizzata per garantire agli utenti della strada, che per la sua natura è stata classificata come autostrada con tipo di traffico III secondo la tabella A del sopraccitato D.M. , uno standard di sicurezza elevato garantendo, entro certi limiti, il contenimento dei veicoli che dovessero tendere per qualsiasi motivo alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

### **Norme di riferimento**

L'impianto delle barriere di sicurezza e degli attenuatori deve essere realizzato a regola d'arte come prescrive la legge 1/03/1968 n. 186

Le caratteristiche delle barriere di sicurezza, degli attenuatori, nonché dei loro componenti, devono corrispondere, oltre che alle prescrizioni dettate dal Capitolato e negli elaborati esecutivi di progetto, anche alle norme di legge e regolamenti vigenti ed in particolare dovranno esser conformi:

- al D.M. del Ministero dei Lavori Pubblici del 21 Giugno 2004;
- al D.M. del Ministero dei Lavori Pubblici del 11 Giugno 1999;
- al D.M. del Ministero dei Lavori Pubblici del 03 Giugno 1998;
- alla Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 4622 del 15 Ottobre 1996;
- al D.M. n. 223 del 18/02/1992
- alle Norme UNI ( Ente di Unificazione Italiano) vigenti;
- alle Norme antinfortunistiche e di sicurezza sui luoghi di lavoro;
- ad ogni altra norma e/o prescrizione riportata nel capitolato
- ad ogni altra norma e/o prescrizione vigente non esplicitamente riportata

### **Qualità e caratteristiche dei materiali**

Tutti i materiali e gli apparati impiegati per la realizzazione degli impianti saranno adatti all'ambiente in cui saranno installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive termiche e dell'umidità alle quali saranno esposti durante l'esercizio.

Tutti gli elementi costitutivi delle barriere di sicurezza saranno prodotti utilizzando esclusivamente materiale nuovo conforme alle prescrizioni presenti nelle Norme Tecniche per le forniture e nei certificati di omologazione delle barriere.

Tutti i materiali da impiegare per i lavori riguardanti il progetto saranno corrispondenti a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti: in mancanza di particolari prescrizioni i materiali usati saranno delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione cui sono destinati e comunque il tutto dovrà essere documentabile.

I rivestimenti di zincatura dovranno essere conformi alla normativa UNI EN ISO 14713 – relativa alla zincatura per immersione a caldo, categoria di corrosione C5 con durata tipica “lunga” (10 – 20 anni) e con spessore minimo come riportato nel prospetto della nota 2 della normativa.

Tutti gli elementi delle barriere metalliche saranno installate in modo da essere facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e/o sostituzione delle stesse e saranno realizzate con un numero estremamente ridotto di utensili in modo da ridurre al minimo al minimo sia i tempi di intervento che i disagi alla circolazione.

Sulla base delle indicazioni del D.M. n. 223 del 18/02/1992 e s.m.i., le zone da proteggere individuate nel presente progetto esecutivo sono:

- ***I margini di tutte le opere d'arte quali ponti, viadotti, ponticelli*** la cui protezione è stata estesa oltre lo sviluppo longitudinale dell'opera stessa fino al raggiungimento delle zone, prima e dopo l'opera, per i quali è stato ritenuto ragionevole il cambio della tipologia della barriera adeguando la protezione alla specifica zona da proteggere mantenendo, dove possibile, una certa continuità nello sviluppo della barriera.
- ***Lo spartitraffico centrale.*** Per quanto riguarda la protezione della zona di spartitraffico centrale si è deciso di utilizzare il tipo di barriera New Jersey monofilare in calcestruzzo simmetrico che verrà posata per l'intero sviluppo longitudinale del collegamento viario prevedendo quindi la totale separazione delle due carreggiate a salvaguardia dei due flussi di traffico. La scelta di questo tipo di barriera è dipeso dalla necessità di garantire maggiori spazi di visibilità all'interno delle curve restando comunque la deformazione da urto all'interno dello spazio dell'aiuola centrale che è stata portata a 4,70 metri in modo da contenere lo sbandamento previsto dai crash test.
- ***Gli ostacoli centrali e laterali*** I muri, le pile e tutti gli eventuali sostegni di targhe segnaletiche che si trovano al centro della zona di spartitraffico e sulla banchina laterale saranno protetti da barriera in calcestruzzo New Jersey o da barriera metallica. Per quanto riguarda le barriere new jersey, in corrispondenza degli ostacoli diverranno doppie in modo da riparare su entrambi i lati dall'urto contro l'ostacolo. Per il passaggio da monofilare a bifilare sono stati previsti elementi speciali di raccordo che mantengono lo stesso profilo della barriera filante. In particolare sono state protette le barriere fonoassorbenti presenti lungo il tracciato, le vasche di raccolta delle acque presenti nelle zone in trincea, le installazioni tecnologiche.
- ***I margini laterali stradali*** dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano campagna è maggiore o uguale a 1 m e per tutte le scarpate con pendenza maggiore o uguale a 2/3. I dati sono consultabili sugli elaborati di progetto.
- ***Gli ostacoli frontali (cuspidi)*** Per questi punti critici sono stati previsti elementi di dissipazione in grado di assorbire l'urto limitando il più possibile i danni agli occupanti dei veicoli. Gli attenuatori d'urto inseriti in progetto sono del tipo omologato ad oggi presenti negli elenchi predisposti dal Ministero.

Le barriere di sicurezza presenti nel progetto esecutivo si possono così riassumere:

- Barriere di sicurezza laterale da rilevato, tipo classe H2. Questo tipo di barriera è stata scelta per proteggere tutti quei tratti di strada in rilevato dove non sono presenti particolari situazioni di pericolo per i veicoli e quindi verrà usata per la maggior parte dello sviluppo stradale, comprese le rampe di svincolo.
- Barriere di sicurezza laterale da rilevato, tipo classe H3. Questa barriera verrà adottata nei tratti ove sono presenti le barriere antifoniche e nei tratti in affiancamento alla linea ferroviaria dell'alta velocità, dove è necessario avere un contenimento più elevato, anche in ottemperanza alle specifiche del progetto definitivo della linea AC/AV Milano-Verona.
- Barriere di sicurezza laterale bordo ponte, tipo classe H3. Questa verrà installata a protezione di tutti i sottopassi, siano essi stradali o ferroviari.
- Barriere di sicurezza laterale bordo ponte, tipo classe H4. Questo tipo di barriera è stata scelta per la protezione di zone particolarmente pericolose quali viadotti e ponti, in alcuni casi anche sui sovrappassi in prossimità di svincoli di uscita dall'asta principale. In particolare è stata adottata in conformità alle specifiche RFI per tutti i sovrappassi ferroviari, con tratte estese per almeno 20 m oltre il confine della sede ferroviaria.
- Barriere di barriera New Jersey tipo spartitraffico monofilare . Questo tipo di barriera è stato scelto per la separazione dei due sensi di marcia lungo l'intera tratta.
- Barriera New Jersey a profilo redirettivo del tipo monofilare asimmetrica che verrà posizionata a protezione dei tratti di strada in galleria o affiancati da muri di sostegno ed in tutte quelle situazioni particolari dove non sussistevano le condizioni di spazio per l'installazione di barriera metallica.
- Elementi gettati in opera di collegamento tra le diverse tipologie di barriere centrali New Jersey. Questo particolare è stato studiato e verrà utilizzato per dare continuità alla divisione delle due carreggiate e quindi per collegare la barriera centrale monofilare con la barriera a profilo redirettivo.
- Varco di carreggiata mobile in metallo. Questo tipo di barriera è stato scelto perché garantisce un'adeguata protezione dei varchi di carreggiata, unita alla maneggevolezza per un'eventuale rimozione in caso di necessità contingenti ed improvvise legate alla viabilità.
- Elementi terminali di inizio e fine barriera, cuspidi e raccordi di qualunque raggio e tipo. Verranno utilizzate per lo più nelle zone di svincolo e sui tratti di viabilità interferita.
- Elementi di transizione e raccordi. Questi elementi verranno usati ogniqualvolta si incroceranno due diversi tipi di barriera e avranno la funzione di raccordo tra le due diverse tipologie.
- Recinzione metallica che verrà installata, in aggiunta alla barriera prevista, a protezione dei sottopassi siano essi di tipo ferroviario e stradale per evitare la caduta verso il basso.
- Attenuatori d'urto tipo TAU P100 o L100 a protezione degli ostacoli frontali (cuspidi) che verranno posizionati in prossimità dei rami di svincolo.

Fa parte del progetto esecutivo anche la protezione di tutte le viabilità interferite presenti lungo la tratta, siano esse sovrappassate, sottopassate o in approccio all'asta principale. In ogni singolo caso è stato valutato l'utilizzo e l'ubicazione della barriera in funzione della classificazione della strada su cui intervenire. In particolare sono state previste le classi di barriera riportate nella tabella che segue, in funzione della classificazione della

viabilità interferita. Sono riportate altresì le tipologie di rete di protezione impiegate in corrispondenza dei parapetti al fine di impedire eventuali contatti con le linee in tensione (come da prescrizioni RFI) e atti di vandalismo come lancio di oggetti in autostrada.

### Barriere installate sulla viabilità interferita

Sez. tipo	Class. Ammin.	Tipologia barriera	
		Bordo laterale	Bordo ponte (1) (2)
----	Poderali	---- (3)	H3 (tratti su galleria)
E, F	Comunali	N2	H2 / H3 (tratti su galleria)
C	Provinciali ed ex Statali	H2	H3 / H4 (tratti su galleria)

- (1) Per lunghezze > 10,00 m, vale anche per i muri di sostegno per i tratti in rilevato,  
 (2) Per i SVP sulle linee RFI deve essere impiegata la classe H4  
 (3) Fa eccezione Via Caselle dove si impiega il tipo N2 a protezione per gli svii contro pali I.P.

### Reti di protezione per bordo ponte posate su parapetto

Opera	h e tipologia protezione
SVP linee RFI	1 m pannello cieco + 2 m rete metallica
SVP/STP Raccordo autotradale.	3 m rete metallica

Tutte le barriere di sicurezza verranno posizionate ad una distanza dagli ostacoli da proteggere pari alla larghezza di funzionamento (in particolare si è stabilito per gli ostacoli laterali una distanza  $W \geq 2,1$  m secondo UNI EN 1317-2). Per gli elementi di ritenuta a protezione delle barriere fonoassorbenti presenti sulla tratta e a protezione dei pali d'illuminazione, in considerazione della velocità di percorrenza è stata prevista la collocazione dei dispositivi di ritenuta con uno spazio di lavoro (inteso come larghezza del supporto dietro la barriera) pari al valore della massima deformazione dinamica rilevata dai crash test (D secondo UNI EN 1317-2) conformemente a quanto previsto nell'articolo 6 del D.M. n. 223 del 18/02/1992 e comunque ad una distanza non inferiore a m 2,10.

La scelta dei dispositivi ed in particolare dei vincoli, è stata valutata in considerazione della loro destinazione e ubicazione e nel caso delle opere d'arte, è stata verificata la compatibilità dei carichi trasmessi dalla barriera.

Conseguentemente seguendo le indicazioni dell' Art. 5 del D.M. n. 223 del 18/02/1992 e s.m.i. quando ritenuto necessario, sono state apportate piccole modifiche ai vincoli della barriera rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione al fine di adattare gli elementi di ritenuta alla natura del terreno, alla morfologia della strada o a particolari situazioni di collegamento tra le varie tipologie di barriera.