

La manutenzione stradale e gli enti proprietari

La responsabilità della manutenzione delle strade presuppone che l'Ente proprietario sia in grado di

- esplicare un potere di sorveglianza,
- modificarne lo stato,

- escludere che altri vi apportino modifiche.

paola.villani@polimi.it

La manutenzione stradale e gli enti proprietari

Per le strade aperte al traffico deve essere accertato:

- **che l'Ente proprietario**, chiamato a rispondere per il danno (o l'incidente) **abbia agito per scongiurare il pericolo** e che questo non si sia verificato a causa di una anomalia della strada stessa (e l'onere probatorio di tale dimostrazione graverà sul danneggiato);
- che sia comunque configurabile la responsabilità dell'Ente pubblico, salvo che quest'ultimo non dimostri di non avere potuto far nulla per evitare il danno;
- che l'Ente proprietario non abbia potuto far nulla poiché la situazione che ha provocato il danno o l'incidente si è determinata non come conseguenza di un precedente difetto di diligenza nella sorveglianza della strada ma in maniera del tutto improvvisa.

paola.villani@polimi.it

Manutenzione e interventi per la sicurezza stradale

Interventi ordinari sulle strade:
manutenzione costante della pavimentazione, verifica della segnaletica orizzontale, verticale e dei sistemi di illuminazione;

Interventi straordinari per la messa in sicurezza della rete stradale:

- eliminazione dei punti critici,
- verifica dello stato delle infrastrutture

paola.villani@polimi.it

Manutenzione e interventi per la sicurezza stradale

- Rugosità superficiale
- Regolarità delle pavimentazioni
- Portanza delle pavimentazioni
- Stato dei ponti
- Livello delle manutenzioni (segnaletica, barriere, indicatori visuali, del verde, aspetto superficiale)
- Livello manutenzioni straordinarie

Stato delle pavimentazioni } Stato delle infrastrutture

- Efficienza barriere di sicurezza, spartitraffico e bordo laterale
- Efficienza barriere di sicurezza da ponte
- Segnaletica verticale
- Segnaletica orizzontale
- Stato delle opere idrauliche
- Sicurezza autostrade
- Sicurezza intrinseca

Regione Lombardia Criteri per lo sviluppo di sistemi di gestione della manutenzione delle pavimentazioni stradali, Allegato D

paola.villani@polimi.it

Obbligo di controllo e manutenzione

Il Responsabile dell'ufficio manutenzioni di un Ente che non abbia provveduto a segnalare rischi e pericoli è responsabile per i danni occorsi all'utenza.

I Responsabili hanno il dovere di intervenire per eliminare le eventuali insidie createsi sulla rete stradale, sia qualora queste dipendano da semplice assenza di elementi illuminanti o tombini di copertura. Le funzioni affidate devono infatti indurre i Responsabili della manutenzione ad attivarsi in maniera autonoma per prevenire ogni possibile incidente.

paola.villani@polimi.it

Obbligo di controllo e manutenzione

La giurisprudenza, sulla base delle disposizioni vigenti in materia di svolgimento dell'attività amministrativa, è concorde nel ritenere che la Pubblica Amministrazione abbia tutti i poteri di organizzazione, intervento e controllo idonei a scongiurare il verificarsi di incidenti imputabili agli Enti proprietari della strada.

paola.villani@polimi.it

Strade extraurbane di proprietà pubblica



Fasce di rispetto

Molteplici sono gli incidenti che si verificano per assenza o errata dimensione delle fasce di rispetto.

In caso di incidente stradale dovrà essere analizzata la classificazione adottata e la tipologia della strada.

Per tutte le strade di recente costruzione o quelle lungo le quali siano state apportate modificazioni, è importante verificare se siano state osservate le "fasce di rispetto" previste dalla Normativa, distanze minime a protezione del nastro stradale, misurate a partire dal ciglio della strada.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Fasce di rispetto

Può capitare che l'area nella quale si sia verificato un incidente sia stata considerata dai progettisti "al di fuori del centro abitato" e quindi la categoria di strada realizzata sia stata la "C". La Normativa di riferimento in questo caso però è data dall'articolo 26 del Regolamento di Attuazione del Nuovo Codice della Strada (**Art. 16 Cod. Str.**) **Fasce di rispetto fuori dai centri abitati.**

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Fasce di rispetto

Reg. attuaz. NCdS Art. 26. (Art. 16 Cod. Str.) Fasce di rispetto fuori dai centri abitati.

1. La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare nell'aprire canali, fossi o nell'eseguire qualsiasi escavazione lateralmente alle strade, non può essere inferiore alla profondità dei canali, fossi od escavazioni, ed in ogni caso non può essere inferiore a 3 m.
2. **Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del codice, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:**
 - a) 60 m per le strade di tipo A;
 - b) 40 m per le strade di tipo B;
 - c) 30 m per le strade di tipo C;
 - d) 20 m per le strade di tipo F, ad eccezione delle "strade vicinali" come definite dall'articolo 3, comma 1, n. 52 del codice;
 - e) 10 m per le "strade vicinali" di tipo F.
3. **Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del codice, ma all'interno delle zone previste come edificabili o trasformabili dallo strumento urbanistico generale, nel caso che detto strumento sia suscettibile di attuazione diretta, ovvero se per tali zone siano già esecutivi gli strumenti urbanistici attuativi, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:**
 - a) 30 m per le strade di tipo A;
 - b) 20 m per le strade di tipo B;
 - c) 10 m per le strade di tipo C.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Fasce di rispetto

Reg. attuaz. NCdS Art. 27. (Art. 17, CdS) Fasce di rispetto nelle curve fuori dai centri abitati.

1. La fascia di rispetto nelle curve fuori dai centri abitati, da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura, è soggetta alle seguenti norme:
 - a) nei tratti di strada con curvatura di raggio superiore a 250 m si osservano le fasce di rispetto con i criteri indicati all'articolo 26;
 - b) nei tratti di strada con curvatura di raggio inferiore o uguale a 250 m, la fascia di rispetto è delimitata verso le proprietà limitanti, dalla corda congiungente i punti di tangenza, ovvero dalla linea, tracciata alla distanza dal confine stradale indicata dall'articolo 26 in base al tipo di strada, ove tale linea dovesse risultare esterna alla predetta corda.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Facce di rispetto

Ai sensi dell'art.28, per questioni di sicurezza, la categoria "C" è esclusa nei centri abitati ed è importante notare quali siano le fasce di rispetto da osservare, ai sensi del comma 3, in assenza di strumento urbanistico vigente.

Reg. attuaz. NCdS Art. 28. (Art. 18, CdS) Facce di rispetto per l'edificazione nei centri abitati.

- Le distanze dal confine stradale all'interno dei centri abitati, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle demolizioni integrali e conseguenti ricostruzioni o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:
 - 30 m per le strade di tipo A;
 - 20 m per le strade di tipo D.
- Per le strade di tipo E ed F, nei casi di cui al comma 1, non sono stabilite distanze minime dal confine stradale ai fini della sicurezza della circolazione.
- In assenza di strumento urbanistico vigente, le distanze dal confine stradale da rispettare nei centri abitati non possono essere inferiori a:
 - 30 m per le strade di tipo A;
 - 20 m per le strade di tipo D ed E;
 - 10 m per le strade di tipo F.
- Le distanze dal confine stradale, all'interno dei centri abitati, da rispettare nella costruzione o ricostruzione dei muri di cinta, di qualsiasi natura o consistenza, lateralmente alle strade, non possono essere inferiori a:
 - m 3 per le strade di tipo A;
 - m 2 per le strade di tipo D.
- Per le altre strade, nei casi di cui al comma 4, non sono stabilite distanze minime dal confine stradale ai fini della sicurezza della circolazione.



Facce di rispetto

Per quanto attiene la larghezza minima della fascia di rispetto per *raccordi autostradali* o *strade a scorrimento veloce* il D.M. n. 1404 del 01-04-1968 stabilisce che sia pari a 40 metri, distanza che scende a 30 metri per altre strade equiparabili a quelle che la Normativa successivamente introdotta classificherà come strade di categoria "C".

Le fasce di rispetto identificate dal Regolamento di Attuazione del NCdS non hanno un carattere meramente prescrittivo ma discendono dalle analisi di sicurezza e dai fattori di rischio connessi al transito in velocità dei veicoli. Pertanto, in presenza del vincolo di legge relativo alle distanze da osservare per le fasce di rispetto, violazioni dell'una o dell'altra parte (dell'ente proprietario o del proprietario dell'area fronteggiante la strada) non possono essere ammesse.



Facce di rispetto

Anche le strade in rilevato impongono la rispondenza ai vincoli conformativi delle fasce di rispetto stradale, fasce che precludono eventuali modificazioni degli edifici nelle aree in questione.

Le fasce di rispetto stradale previste dalle Norme poste dal Regolamento di Attuazione del NCdS non costituiscono vincoli urbanistici, ma misure poste a tutela della sicurezza stradale che, tuttavia, comportano l'inedificabilità delle aree interessate [Consiglio di Stato, Sez. IV, Sentenza 20.10.2000 n. 5620]



Facce di rispetto ambito extraurbano NORMATIVA D.P.R. 495 del 16/12/1992

Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada

Art. 26. (Art. 16 Cod. Str.) **Facce di rispetto fuori dai centri abitati.**

- La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare nell'aprire canali, fossi o nell'eseguire qualsiasi escavazione lateralmente alle strade, non può essere inferiore alla profondità dei canali, fossi od escavazioni, ed in ogni caso non può essere inferiore a 3 m.
- Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del codice, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:
 - 60 m per le strade di tipo A;
 - 40 m per le strade di tipo B;
 - 30 m per le strade di tipo C;
 - 20 m per le strade di tipo F, ad eccezione delle «strade vicinali» come definite dall'articolo 3, comma 1, n. 52 del codice;
 - 10 m per le «strade vicinali» di tipo F.
- Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del codice, ma all'interno delle zone previste come edificabili o trasformabili dallo strumento urbanistico generale, nel caso che detto strumento sia suscettibile di attuazione diretta, ovvero se per tali zone siano già esecutivi gli strumenti urbanistici attuativi, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:
 - 30 m per le strade di tipo A;
 - 20 m per le strade di tipo B;
 - 10 m per le strade di tipo C.

... (segue)



Facce di rispetto ambito extraurbano NORMATIVA D.P.R. 495 del 16/12/1992

Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada

Art. 26. (Art. 16 Cod. Str.) **Facce di rispetto fuori dai centri abitati.**

... (segue)

- Le distanze dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare nella costruzione o ricostruzione di muri di cinta, di qualsiasi natura e consistenza, lateralmente alle strade, non possono essere inferiori a:
 - 5 m per le strade di tipo A, B;
 - 3 m per le strade di tipo C, F.
- Per le strade di tipo F, nel caso di cui al comma 3, non sono stabilite distanze minime dal confine stradale, ai fini della sicurezza della circolazione, sia per le nuove costruzioni, le ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali e gli ampliamenti fronteggianti le case, che per la costruzione o ricostruzione di muri di cinta di qualsiasi materia e consistenza. Non sono parimenti stabilite distanze minime dalle strade di quartiere dei nuovi insediamenti edilizi previsti o in corso di realizzazione.
- La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.
- La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m sul terreno non può essere inferiore a 1 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni o ricostruzioni di muri di cinta di qualsiasi materia e consistenza. Non sono parimenti stabilite distanze minime dalle strade di quartiere dei nuovi insediamenti edilizi previsti o in corso di realizzazione.
- La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade, siepi vive o piantagioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno, non può essere inferiore a 3 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno costituite come previsto al comma 7, e per quelle di altezza inferiore ad 1 m sul terreno se impiantate su cordoli emergenti oltre 30 cm dal suolo.
- Le prescrizioni contenute nei commi 1 ed 6 non si applicano alle opere e culture preesistenti.



Facce di rispetto ambito extraurbano NORMATIVA D.P.R. 495 del 16/12/1992

Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada

Art. 27. (Art. 17, CdS) **Facce di rispetto nelle curve fuori dai centri abitati.**

- La fascia di rispetto nelle curve fuori dai centri abitati, da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura, è soggetta alle seguenti norme:
 - nei tratti di strada con curvatura di raggio superiore a 250 m si osservano le fasce di rispetto con i criteri indicati all'articolo 26;
 - nei tratti di strada con curvatura di raggio inferiore o uguale a 250 m, la fascia di rispetto è delimitata verso le proprietà latitanti, dalla corda congiungente i punti di tangenza, ovvero dalla linea, tracciata alla distanza dal confine stradale indicata dall'articolo 26 in base al tipo di strada, ove tale linea dovesse risultare esterna alla predetta corda.



Incidente a Romano di Lombardia



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Incidente a Romano di Lombardia



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Incidente a Romano di Lombardia



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Incidente a Romano di Lombardia



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Incidente a Romano di Lombardia

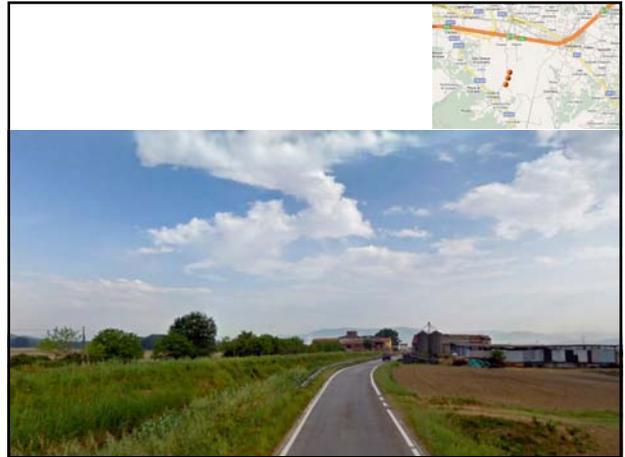
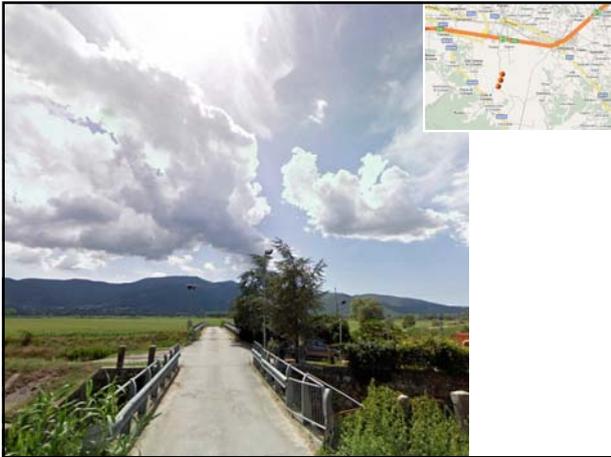


Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Incidente a Romano di Lombardia



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture



Barriere di sicurezza

Nemmeno le più recenti e molteplici revisioni del Codice della Strada (d.P.R. 28 settembre 2012, n. 198 e D.L. 179/2012 convertito con L. 221 del 17 dicembre 2012) hanno incluso o menzionato le barriere di sicurezza, mentre il Legislatore ha voluto ben chiarire l'importanza fondamentale delle "Fasce di rispetto" articoli 26, 27 e 28 che costituiscono i "primi tre articoli" del Titolo II "Costruzione e tutela delle strade" - Capo I § 1. "Attività di tutela delle strade e fasce di rispetto" (Artt. 14-18 Codice della Strada).

Le barriere menzionate nel *Regolamento di attuazione del Codice della Strada* all'Art. 32. (Art. 21, CdS) sono relative ai cantieri stradali. I soli riferimenti alle barriere sono presenti nel comma 2 dell'Art. 81 (Art. 39, CdS) per l' *Installazione dei segnali verticali* e nel comma 10 dell'Art. 173. (Art. 42, CdS) per la collocazione dei *Delineatori normali di margine*.

Barriere di sicurezza

E se si osservano i comma 3 e 4 dell'Art. 45. del Reg. Attuazione NCdS (Art. 22, CdS) appare chiaro come il Legislatore non contempli la costruzione di strade extraurbane delimitate da barriere di sicurezza

Art. 45 Accessi alle strade extraurbane.

- Nelle autostrade non sono consentiti accessi privati.
- Nelle strade extraurbane principali sono consentiti accessi privati ubicati a distanza non inferiore a metri 1000 tra loro, misurata tra gli assi degli accessi consecutivi.
- Nelle strade extraurbane secondarie sono consentiti accessi privati purché realizzati a distanza non inferiore, di norma, a 300 m tra loro, misurata tra gli assi degli accessi consecutivi per ogni senso di marcia. L'ente proprietario della strada può derogare a tale distanza, fino ad un minimo di 100 m, qualora, in relazione alla situazione morfologica, risulti particolarmente gravosa la realizzazione di strade parallele. La stessa deroga può essere applicata per tratti di strade che, in considerazione della densità di insediamenti di attività o di abitazioni, sono soggetti a limitazioni di velocità e per i tratti di strade compresi all'interno di zone previste come edificabili o trasformabili dagli strumenti urbanistici generali od attuativi vigenti.
- Le strade extraurbane principali di nuova costruzione devono essere provviste di fasce laterali di terreno tali da consentire l'eventuale inserimento di strade di servizio per il collegamento degli accessi privati di immissione sulla strada.

Barriere di sicurezza

Il Legislatore inoltre, con gli articoli 65 e 66 del Reg. Attuazione NCdS non sostiene in alcun modo la realizzazione di strade di categoria C, poiché così riporta:

Art. 65. (Art. 25, CdS) Attraversamenti ed occupazioni stradali in generale

- Gli attraversamenti e le occupazioni di strade, di cui all'articolo 25 del codice, possono essere realizzati a raso o mediante strutture sopraelevate o in sotterraneo. Essi si distinguono in:
 - attraversamenti trasversali se interessano in tutto o in parte la sezione della sede stradale e delle fasce di rispetto;
 - occupazioni longitudinali se seguono parallelamente l'asse della strada entro i confini della sede stradale e delle fasce di rispetto;
 - misti se si verificano entrambe le condizioni precedenti.
- Nelle strade extraurbane principali e, di norma, nelle strade extraurbane secondarie, sono vietati attraversamenti a raso di linee ferroviarie e tranviarie di qualsiasi tipo e importanza.
- Gli attraversamenti e le occupazioni stradali a raso sono consentiti quando non sussistono soluzioni alternative o queste comportano il superamento di particolari difficoltà tecniche.
- La soluzione tecnica prescelta per la realizzazione degli attraversamenti e delle occupazioni deve tenere conto della sicurezza e fluidità della circolazione sia durante l'esecuzione dei lavori che durante l'uso dell'impianto oggetto dell'attraversamento e dell'occupazione medesimi, nonché della possibilità di ampliamento della sede stradale. In ogni caso sono osservate le norme tecniche e di sicurezza previste per ciascun impianto.

Barriere di sicurezza

L'obbligo di impiego di quelle che vengono solitamente definite come **barriere di sicurezza** ovvero dei sistemi di ritenuta, come già esplicitato, discende dal Decreto Ministeriale N. 223 del 18 febbraio 1992, n. 223. *Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.* (G.U. 63 del 16.3.92) che include però un vizio di forma poiché richiama la Legge 21 aprile 1962, n. 181, art. 1. Lettera f che così recita

LEGGE 21 aprile 1962, n. 181 - Modifiche alla legge 7 febbraio 1961, n. 59, concernente il riordinamento strutturale e la revisione dei ruoli organici dell'Azienda Nazionale Autonoma delle Strade (A.N.A.S.). La Camera dei deputati ed il Senato della Repubblica hanno approvato. IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA PROMULGA la seguente legge:

Art. 1. Al Ministero dei lavori pubblici, nell'ambito della viabilità ordinaria, competono le seguenti attribuzioni:

- assicurare l'armonico sviluppo della viabilità, coordinando le programmazioni predisposte dalle Amministrazioni e dagli Enti competenti per le classi di strade previste dall'articolo 1 della legge 12 febbraio 1958, n. 126;
- classificare e dichiarare le strade statali, provinciali e comunali, secondo le norme della citata legge 12 febbraio 1958, n. 126;
- costruire, sia direttamente che in concessione, le nuove strade non statali, in base a leggi speciali;
- vigilare, a norma delle leggi vigenti sull'esecuzione dei lavori, con o senza contributo dello Stato, di costruzione, sistemazione e manutenzione delle strade non statali di uso pubblico;
- sovrintendere all'attuazione delle leggi e dei regolamenti concernenti la tutela del patrimonio delle strade di cui alle precedenti lettere c) e d);
- fissare le direttive ed esercitare la sorveglianza sull'applicazione delle disposizioni contenute nell'articolo 144, lettera b), del decreto del Presidente della Repubblica 15 giugno 1958, n. 393, nonché di tutte le altre norme concernenti il traffico e la segnaletica sulla autostrada, sulle strade statali e su tutte le altre strade di uso pubblico, adottando, nell'ambito delle leggi vigenti, i provvedimenti necessari ai fini della sicurezza del traffico sulle autostrade e strade medesime.

ed il comma f dell'art.1 rimanda all'articolo 144 del DPR 15 giugno 1959, n. 393 *Testo unico delle norme sulla circolazione stradale*, provvedimento abrogato con l'introduzione del Codice della Strada (D.Lgs. 30 APRILE 1992, N. 285).

Ovvero: se le barriere non sono menzionate nel Codice della Strada o nel Regolamento di Attuazione non esiste obbligo.

Barriere di sicurezza

Nelle more del Legislatore la mancata menzione delle barriere ha una precisa valenza in quanto queste nulla possono contro fuoriuscite (svii) di veicoli pesanti.

I dispositivi di ritenuta sono posti in opera essenzialmente al fine di realizzare accettabili condizioni di sicurezza (per gli utenti della strada e per i terzi esterni) garantendo il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.



Barriere di sicurezza

In caso di incidente si dovrà quindi verificare se la scelta della collocazione delle barriere di sicurezza sia stata quindi rivolta ai tre aspetti fondamentali:

- ubicazione,
- sicurezza antropica nelle condizioni normali di gestione dell'infrastruttura,
- prevenzione e attenuazione dei rischi insiti in condizioni di pericolo per l'incolumità dei terzi esterni, specie in relazione a quegli incidenti nei quali la fuoriuscita di veicoli, abbia innescato eventuali incendi o abbia determinato la propagazione di esalazioni tossiche.



Tipologia delle barriere di sicurezza

Ai fini della individuazione delle modalità di esecuzione delle prove d'urto e della classificazione delle barriere di sicurezza stradale e degli altri dispositivi di ritenuta, viene fatto esclusivo riferimento alle norme UNI EN 1317, parti 1, 2, 3 e 4.

La scelta dei dispositivi di sicurezza avviene tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata, ma per le barriere di cui al punto c) dell'art. 1, **devono sempre essere usate protezioni classificate come H2, H3, H4 e comunque in conformità alla vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali.**

Deve essere sempre in particolare controllata la compatibilità dei carichi trasmessi dalle barriere alle opere con le relative resistenze di progetto considerando la composizione del traffico. In mancanza di rilievi di traffico puntuali il progettista che ha optato per la collocazione delle barriere dovrà comunque aver determinato la composizione dei flussi veicolari e delle percentuali delle tipologie in termini di traffico giornaliero medio (TGM), ovvero avere effettuato o commissionato specifici studi previsionali.

Ai fini applicativi il traffico dovrà essere stato classificato in ragione dei volumi e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinguendo per Tipo di traffico, TGM, Percentuale dei Veicoli con massa superiore alle 3,5 tonnellate.

Come già evidenziato i sistemi di ritenuta sono stati oggetto di molteplici disposizioni e da un sistema di prove definite a livello nazionale si è passati al recepimento di quelle europee: sebbene la quasi totalità delle Norme sia relativa alla fase di progettazione e realizzazione dei dispositivi di sicurezza, dal D.M. del 21 giugno 2004, devono essere rispettate le Norme UNI EN 1317 e dal gennaio 2011 quelle relative alla omologazione con marcatura CE. **In ogni caso le barriere non sono utili per gli svii da ponte di veicoli commerciali ed infatti in Italia non vi sono barriere omologate per questa tipologia di impatti.**



Tipologia delle barriere di sicurezza

Il D.M. 223/1992 così recita

Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

... Le barriere devono essere idonee, nei limiti del possibile, ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, così da limitare gli effetti d'urto.

Dovessero tendere, appunto. Se l'angolo è superiore a 20° e il veicolo presenta una massa superiore a 16 tonnellate la funzione di contenimento sarà ridotta. Tanto è vero che l'Allegato DM 3 giugno 1998, Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale, rammenta (all'art.3) la funzione primaria della distanza di sicurezza (qui valutata solo per tratti in rettilineo poiché in curva la severità dell'impatto - art. 4 - aumenta) e l'art. 6 stabilisce che qualora possano essere previsti impatti di autoarticolati la classe corrispondente sarà la H4.*

* In letteratura si stima che il 27% degli incidenti in svio o fuoriuscita presenti angolo di impatto superiore a 20°



Criticità connesse alle barriere di sicurezza

“Se l'angolo è superiore a 20° e il veicolo presenta una massa superiore a 16 tonnellate la funzione di contenimento sarà ridotta”

La principali criticità sono riconducibili al fatto che attualmente le tipologie di veicoli commerciali più utilizzate sono

- i **veicoli di categoria N3** (veicoli destinati al trasporto di merci, aventi massa massima superiore a 12 tonnellate) con massa solitamente ricompresa tra 19 e 44 tonnellate (veicoli a cinque assi)
- gli **autoarticolati con rimorchi e semirimorchi classificati nella categoria O4** (rimorchi con massa massima superiore a 10 tonnellate) autoarticolati e autotreni che possono avere una lunghezza complessiva totale, compresi gli organi di traino, variabile tra 16,50 metri e 18,75 metri in conformità alle prescrizioni tecniche stabilite dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti.



Criticità connesse alle barriere di sicurezza

“Se l'angolo è superiore a 20° e il veicolo presenta una massa superiore a 16 tonnellate la funzione di contenimento sarà ridotta”

Se per quanto attiene la lunghezza massima dei veicoli in transito l'art.61 del Nuovo Codice della Strada (NCdS) prescrive la sagoma limite, i limiti di massa imposti dall'art.62 NCdS possono essere superati ogni qual volta tali veicoli siano classificati come "mezzi d'opera" e in questi casi la massa massima complessiva a pieno carico, purché l'asse più caricato non superi le 13 tonnellate, non ecceda i seguenti limiti:

- a) veicoli a motore isolati:
 - due assi: 20 tonnellate;
 - tre assi: 33 tonnellate;
 - quattro o più assi, con due assi anteriori direzionali: 40 tonnellate;
- b) complessi di veicoli:
 - quattro assi: 44 tonnellate;
 - cinque o più assi: 56 tonnellate;
 - cinque o più assi, per il trasporto di calcestruzzo in betoniera: 54 tonnellate.

Criticità connesse alle barriere di sicurezza

A fronte di tali osservazioni, risultano essere molteplici gli assi viari che si configurano come strade sulle quali queste tipologie di veicoli sono ammesse al transito, strade per le quali vengono solitamente adottati sistemi di ritenuta del tipo H3 W4 idonei soltanto per urti di veicoli con massa sino a 16 tonnellate. **I sistemi di sicurezza nulla possono contro eventuali impatti di autotreni.**

Vi sono differenti situazioni che possono comportare il mancato contenimento dei veicoli: scavalco della barriera, ribaltamento, spostamenti eccessivi, angolo di impatto superiore a 20°.

Il fenomeno che condiziona in misura maggiore la capacità di contenimento è il ribaltamento. Inoltre la probabilità di contenimento dei veicoli è strettamente correlata all'energia cinetica trasversale e, a parità di energia cinetica trasversale, l'esito degli urti può variare in presenza di altri parametri, quali: **angolo d'impatto, massa del veicolo collidente, altezza del centro di massa, curvatura orizzontale, condizioni di aderenza.** Qualora vi sia una perfetta ripartizione statistica tra i veicoli commerciali in transito (nelle classi comprese tra 5 Tonnellate e 30 Tonnellate) le probabilità di contenimento variano.



Criticità connesse alle barriere di sicurezza



Gabriele Canonella, Una pole position...da perdere, Strade & Autostrade 100, Luglio/Agosto 2013



Incidente sul Viadotto Nuttal ad Acilia (Roma)

Il caso del viadotto Nuttal ad Acilia è piuttosto interessante: l'incidente in esame si è verificato alle ore 7.35 del 9 aprile 2013.



9 aprile 2013



Incidente sul Viadotto Nuttal ad Acilia (Roma)

ROMA - Grave incidente questa mattina sul viadotto Nuttal che collega Acilia a Dragonara. Una donna romana di 32 anni, D.L. a bordo della sua auto, una Peugeot 107, ha sfondato il guard rail ed è precipitata dal viadotto. Un volo di diversi metri nel vuoto che fortunatamente è stato attutito dalla fitta vegetazione. La donna proveniva da via Ostiense, si è immessa sulla rampa e invece di girare a destra è andata dritta. Ancora da chiarire le cause dell'incidente e perché il guard rail non abbia retto all'urto. [perché queste tipologie di guard rail hanno tenuta nella sola direzione del traffico e comunque non possono sostenere impatti avventi un angolo superiore a 20°]

L'auto ha abbattuto 4 metri di guard-rail e dieci di rete di recinzione in prossimità dello stop presente sul cavalcavia in direzione via Macchia di Saponara e dopo un salto nel vuoto di circa 8 metri è finita su un tratto erboso tra la via Ostiense e i binari della ferrovia Roma-Lido. [L'Italia è il Paese dei Miracoli: se non ci fosse stato l'albero e/o fosse transitato di lì a breve un treno sarebbe stata una tragedia] La donna è stata ricoverata in codice rosso all'ospedale Grassi, poi è stata trasferita all'ospedale San Camillo. Sul posto i vigili urbani del XIII Gruppo e i vigili del fuoco che sono riusciti a estrarre il corpo della donna dalle lamiere.



Incidente sul Viadotto Nuttal ad Acilia (Roma)

Acilia, precipita dal cavalcavia con l'auto gravissima romana

La vettura è finita a pochi metri dai binari della ferrovia Roma-Lido

VIDEO



ROMA - Grave incidente questa mattina sul viadotto Nuttal che collega Acilia a Dragagna, una strada romana di 32 anni, c.c.a. al fondo della sua sub. Una Peugeot 107, ha sfornato il guard-rail ed è precipitata dal viadotto.

Un volo di diversi metri nel vuoto che fortunatamente è stato attutito dalla fitta vegetazione. La donna gravemente da via Ostiense, si è ammessa sulla strada a mo' di girante a destra e andata dritta. Ancora da chiarire le cause dell'incidente e perché il guard-rail non abbia retto all'urto.

L'auto ha abbattuto 4 metri di guard-rail e oltre 10 metri di recinzione in prossimità dello svinco presente sul cavalcavia in direzione via Marconi di Dragagna e dopo un salto del viadotto di circa 8 metri è finita su un tratto erboso tra la via Ostiense e i binari

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture



Incidente sul Viadotto Nuttal ad Acilia (Roma)

Dalla documentazione fotografica reperita e relativa a otto mesi prima di questo incidente sul viadotto Nuttal si evidenzia come lo stesso tratto fosse già stato interessato da altro impatto e riparato in modo del tutto approssimativo senza neppure ripristinare la segnaletica verticale pre-esistente e obbligatoria.

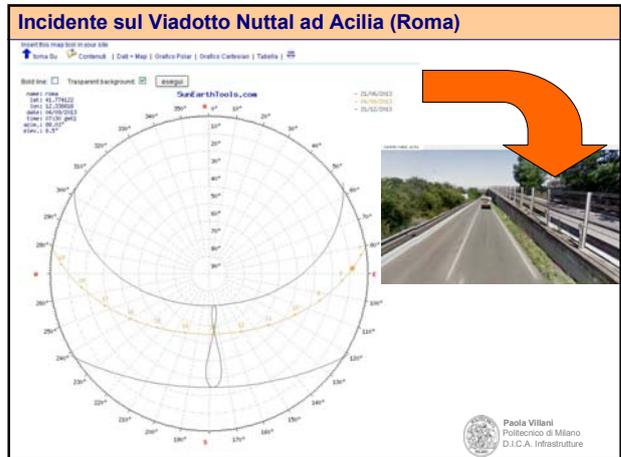
Traiettoria veicolo e punto di impatto

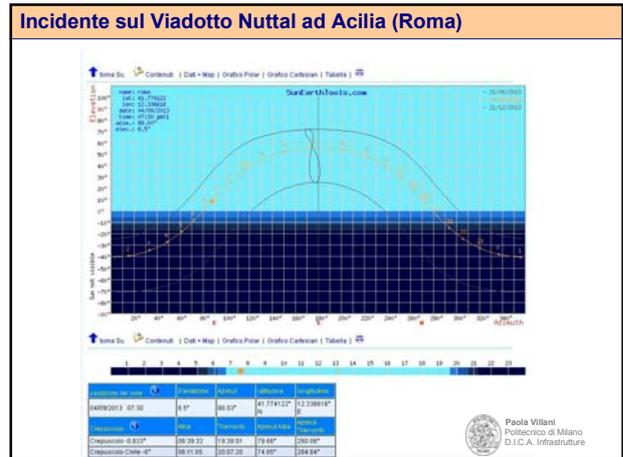


9 aprile 2013

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture







Vegetazione

Sebbene le essenze arboree siano spesso indicate come causa di incidenti stradali, si evidenziano molti casi, come quello di Acilia o quello (qui nelle immagini) di Grezzano frazione di Borgo San Lorenzo (FI), in cui queste hanno svolto la funzione di elementi di ritenuta.

Incidente a Grezzano frazione di Borgo San Lorenzo (FI) - 17/05/2012

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Vegetazione

Molti casi di incidenti stradali presentano esiti complessivamente ridotti proprio per la funzione di elementi di ritenuta svolta dalle essenze arboree.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Insidia stradale

Come già precedentemente evidenziato il proprietario e/o concessionario delle strade pubbliche deve essere considerato loro custode. E l'estensione della rete non limita né impedisce l'esercizio del potere di controllo.

Prima di stilare un parere che faccia appello all'insidia stradale, dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

- visibilità dell'insidia;
- prevedibilità dell'insidia;
- periodo di tempo trascorso fra l'insorgere dell'insidia e l'incidente.

In caso di incidente stradale in questo punto il conducente dovrà soltanto produrre prova relativa al fatto che l'insidia, determinata dall'assenza in quel punto della barriera presente lungo tutto il tracciato, non era soggettivamente prevedibile.

Milano innesto A8 - A9

In caso di incidente stradale in questo punto il conducente dovrà soltanto produrre prova relativa al fatto che l'insidia, determinata dall'assenza in quel punto della barriera presente lungo tutto il tracciato, non era soggettivamente prevedibile.



Milano innesto A8 - A9

In caso di incidente stradale in questo punto il conducente dovrà soltanto produrre prova relativa al fatto che l'insidia, determinata dall'assenza in quel punto della barriera presente lungo tutto il tracciato, non era soggettivamente prevedibile.



Milano innesto A8 - A9

In caso di incidente stradale in questo punto il conducente dovrà soltanto produrre prova relativa al fatto che l'insidia, determinata dall'assenza in quel punto della barriera presente lungo tutto il tracciato, non era soggettivamente prevedibile.



Milano innesto A8 - A9

In caso di incidente stradale in questo punto il conducente dovrà soltanto produrre prova relativa al fatto che l'insidia, determinata dall'assenza in quel punto della barriera presente lungo tutto il tracciato, non era soggettivamente prevedibile.



Incidenti in galleria

Nel caso di incidente in galleria si dovrà osservare

se la causa non possa essere stata quella di un improvviso distacco materico

oppure

se la causa non possa essere imputata ad una insufficiente illuminazione* e quindi al mancato rispetto di quanto prescritto dalla Norma UNI 11095/2003.

* D.M. 14 settembre 2005, Norme di illuminazione delle gallerie stradali, G.U. n. 295 del 20 Dicembre 2005



Gallerie

NORMATIVA D.M. 6792 del 5/11/2001
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

Per il tipo B le carreggiate, le banchine in destra ed in sinistra conservano le dimensioni dell'esterno. Gli elementi di margine si modificano come nella Fig. 4.1.2.b.

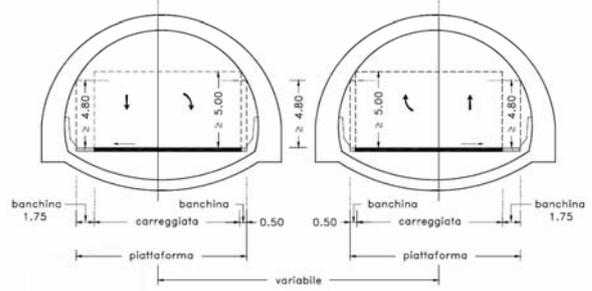


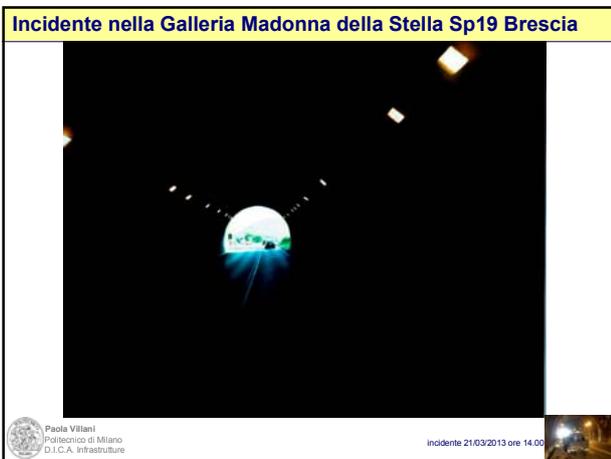
Fig. 4.1.2.b

Incidente nella Galleria Madonna della Stella Sp19 Brescia

22/03/2013 10:00:00 Concesio Incidente Ieri un frontale nella galleria di Concesio.
 Ieri poco dopo le 14 un pick-up diretto a Gussago sulla Sp 19 ha invaso la corsia opposta, colpendo di striscio un furgoncino e frontalmente una Toyota Yaris, sulla quale c'era anche una donna di 81 anni ora ricoverata in gravi condizioni al civile. Tre veicoli sono stati coinvolti ieri pomeriggio in un incidente frontale avvenuto dentro la galleria sottostante il santuario della Madonna della Stella a Concesio. Poco dopo le 14 un 57enne stava procedendo in direzione Gussago a bordo del proprio pick-up Isuzu quando, probabilmente a causa di un malore, ha perso il controllo del mezzo, andando a invadere la corsia opposta.
 Lì si è scontrato di striscio con un furgoncino Ducato, quindi è andato a sbattere frontalmente contro una Toyota Yaris che sorreggiava in quel momento. Il guidatore del furgoncino è uscito illeso dall'incidente, i conducenti del pick-up e della Yaris (una signora di 81 anni) si sono feriti in modo lieve, mentre la donna di 81 anni che viaggiava sul posto del passeggero ha subito ferite gravi ed è stata trasportata all'ospedale civile.



Paola Villani
 Politecnico di Milano
 D.I.C.A. Infrastrutture



Incidente nella Galleria Madonna della Stella Sp19 Brescia

- al possibile distacco di materiale segnalato dal solo ingresso in galleria al confine con Concesio.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Incidente nella Galleria Madonna della Stella Sp19 Brescia

- la possibile perdita di tracciato che possono provare i conducenti che si immettono nella galleria provenendo da ovest.



Incidenti determinati da allagamenti

Palermo, via Leonardo da Vinci

Palermo, via Pietro Calandra

Palermo, Piazza Einstein

Palermo, Viale Lazio - Viale Regione Siciliana



Incidenti determinati da allagamenti

Cortaldo (FI)



24/10/2013

Incidenti determinati da allagamenti

Cortaldo (FI)



24/10/2013 13:57

Incidenti determinati da allagamenti

Cortaldo (FI)



24/10/2013 10:30

Incidenti determinati da allagamenti

Ai sensi degli articoli 15 (comma 1) 25 e 33 del Codice della Strada e art. 60 Reg. Attuazione CdS non è prevista la possibilità di allagamento di una parte della sede stradale (anche se in sottopasso) e la progettazione e successiva realizzazione deve contemplare la possibilità di manutenzione senza determinare intralcio alla circolazione dei veicoli; è contemplata per emergenza e necessità (art. 38 CdS) la possibilità di collocare segnali (anche semaforici) temporanei ma soltanto sulle strade extraurbane o urbane con limite di velocità pari o superiore a 70 km/h



CdS Art. 15. Atti vietati

1. Su tutte le strade e loro pertinenze è vietato: a) danneggiare in qualsiasi modo le opere, le piantagioni e gli impianti che ad esse appartengono, alterarne la forma ed invadere od occupare la piattaforma e le pertinenze o creare comunque stati di pericolo per la circolazione;
- b) danneggiare, spostare, rimuovere o imbrattare la segnaletica stradale ed ogni altro manufatto ad essa attinente;
- c) impedire il libero deflusso delle acque nei fossi laterali e nelle relative opere di raccolta e di scarico;
- d) impedire il libero deflusso delle acque che si scaricano sui terreni sottostanti;

Incidenti determinati da allagamenti

Ai sensi degli articoli 15 (comma 1) 25 e 33 del Codice della Strada e art. 60 Reg. Attuazione CdS non è prevista la possibilità di allagamento di una parte della sede stradale (anche se in sottopasso) e la progettazione e successiva realizzazione deve contemplare la possibilità di manutenzione senza determinare intralcio alla circolazione dei veicoli; è contemplata per emergenza e necessità (art. 38 CdS) la possibilità di collocare segnali (anche semaforici) temporanei ma soltanto sulle strade extraurbane o urbane con limite di velocità pari o superiore a 70 km/h



CdS Art. 25. Attraversamenti ed uso della sede stradale

Non possono essere effettuati, senza preventiva concessione dell'ente proprietario, attraversamenti od uso della sede stradale e relative pertinenze con corsi d'acqua, condutture idriche, linee elettriche e di telecomunicazione, sia aeree che in cavo sotterraneo, sottopassi e sovrappassi, teleferiche di qualsiasi specie, gasdotti, serbatoi di combustibili liquidi, o con altri impianti ed opere, che possono comunque interessare la proprietà stradale. Le opere di cui sopra devono, per quanto possibile, essere realizzate in modo tale che il loro uso e la loro manutenzione non intralci la circolazione dei veicoli sulle strade, garantendo l'accessibilità dalle fasce di pertinenza della strada.

Art. 60 Reg. Attuazione - Ubicazione delle pertinenze di servizio

1. La localizzazione delle pertinenze di servizio indicate nell'articolo 24, comma 4 del codice, è parte integrante del progetto stradale e deve rispondere ai requisiti di sicurezza e fluidità del traffico.

Incidenti determinati da allagamenti

Carpri, sottopasso Via Lago di Bracciano



Art. 38. Segnaletica stradale

3. È ammessa la collocazione temporanea di segnali stradali per imporre prescrizioni in caso di emergenza, urgenza e necessità, ivi comprese le attività di ispezioni delle reti e degli impianti tecnologici posti al di sotto della piattaforma stradale deroga a quanto disposto dagli articoli 6 e 7.
4. Quanto stabilito dalle presenti norme, e dal regolamento per la segnaletica stradale fuori dai centri abitati, si applica anche nei centri abitati alle strade sulle quali sia fissato un limite massimo di velocità pari o superiore a 70 km/h*

Incidenti determinati da allagamenti

Allegato 1



Art. 38. Segnaletica stradale

3. È ammessa la collocazione temporanea di segnali stradali per imporre prescrizioni in caso di emergenza, urgenza e necessità, ivi comprese le attività di ispezioni delle reti e degli impianti tecnologici posti al di sotto della piattaforma stradale deroga a quanto disposto dagli articoli 6 e 7.
4. Quanto stabilito dalle presenti norme, e dal regolamento per la segnaletica stradale fuori dai centri abitati, si applica anche nei centri abitati alle strade sulle quali sia fissato un limite massimo di velocità pari o superiore a 70 km/h*

Incidenti determinati da allagamenti

Ai sensi del D.Lgs 152 del giugno 2006 i sottopassi rientrerebbero tra le opere di cui al punto 10 dell'art. ALLEGATO II ovvero **Progetti di competenza statale** (strade riservate alla circolazione automobilistica o tratti di esse, accessibili solo attraverso svincoli o intersezioni controllate e sulle quali sono vietati tra l'altro l'arresto e la sosta di autoveicoli)

D.Lgs 152 /2006 art. 10) Opere relative a

- autostrade e strade riservate alla circolazione automobilistica o tratti di esse, accessibili solo attraverso svincoli o intersezioni controllate e sulle quali sono vietati tra l'altro l'arresto e la sosta di autoveicoli;**
- strade extraurbane a quattro o più corsie o raddrizzamento e/o allargamento di strade esistenti a due corsie al massimo per renderle a quattro o più corsie, sempre che la nuova strada o il tratto di strada raddrizzato e/o allargato abbia una lunghezza ininterrotta di almeno 10 km;
- parcheggi interrati che interessano superfici superiori ai 5ha, localizzati nei centri storici o in aree soggette a vincoli paesaggistici decretati con atti ministeriali o facenti parte dei siti UNESCO.

Incidenti determinati da allagamenti

Per quanto attiene l'art. 113 del D.Lgs 152 del 3 aprile 2006 non vige alcun obbligo di vasca di depurazione o installazione di pompe

D.Lgs 152 /2006 ART. 113 (acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia)

1. **Ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le regioni, previo parere del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, disciplinano e attuano:**
 - a) le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate;
 - b) i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate, siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione.
2. **Le acque meteoriche non disciplinate ai sensi del comma 1 non sono soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dalla parte terza del presente decreto.**
3. **Le regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.**
4. **E' comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee.**

Incidente a Castelletto di Branduzzo (PV)

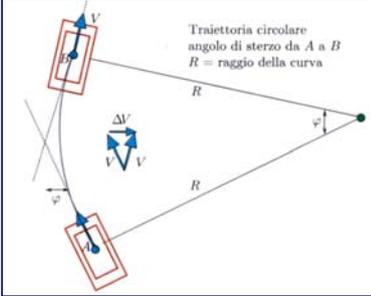
03 agosto 2013 Schianto a Castelletto di Branduzzo tre donne all'ospedale. Scontro frontale all'altezza di una curva sulla strada tra Branduzzo e Lungavilla Intervengono carabinieri e vigili del fuoco, sull'asfalto nessun segno di frenata CASTELLETTO DI BRANDUZZO. Scontro frontale in curva: tre donne rimangono ferite.

È accaduto ieri mattina alle 8.30 a Castelletto di Branduzzo di fronte al casello, lungo la strada fra Castelletto e Lungavilla. Sul posto sono intervenuti i carabinieri di Brenzone e i vigili del 118 con un'ambulanza della Croce rossa e l'automedica di Voghera e i vigili del fuoco di Pavia. Per fortuna nessuna delle tre donne è rimasta ferita in modo grave. Due le automobili coinvolte una Citroen Matiz e una Hyundai Atos. Alla guida della Matiz c'era P.L., una donna di 48 anni che abita a Castelletto di Branduzzo. La Hyundai era guidata invece da B.S., una terza donna di 35 anni che abita a Casteggio. A bordo della Hyundai viaggiava come passeggera anche P.L., una terza donna di 35 anni. Secondo la ricostruzione dei carabinieri di Brenzone la Matiz arrivava da Lungavilla ed era diretta a Castelletto. Di senso contrario, da Castelletto a Lungavilla, procedeva invece la Hyundai Atos. Due dei due veicoli, che procedeva a velocità piuttosto sostenuta, nell'affrontare la curva si è allargato troppo e ha toccato l'opposta corsia di marcia, lo schianto è stato frontale e violento. I mezzi hanno riportato gravi danni. Per entrambi in sicurezza sono intervenuti anche i vigili del fuoco di Pavia. **Da Bassa al rilevamento sulla strada non sono stati trovati segni di frenata quindi entrambi i conducenti erano distratti oppure non hanno capito che stavano per scontrarsi frontalmente.** I carabinieri, come vuole la prassi in caso di incidenti, hanno avviato le procedure per verificare se i conducenti avevano assunto alcol o stupefacenti. Le due donne ferite sono state trasportate all'ospedale di Voghera, in codice giallo. A questo punto le indagini è stata fissata in un quindici di giorni ciascuno. I due veicoli coinvolti sono stati sequestrati dal servizio stradale Calvi di Cassinetta. Dato che si tratta di una strada secondaria, l'incidente non ha provocato gravi ripercussioni sulla viabilità.



Variazione del vettore velocità nelle curve circolari

Il vettore velocità V non varia in intensità ma in direzione e questa variazione dà luogo ad una accelerazione che è la derivata della velocità rispetto all'angolo sul quale ruota il vettore velocità nel passaggio da una posizione all'altra.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Difetti importanti del profilo trasversale

Difetti importanti del profilo trasversale (con la formazione di ormaie) presentano diversi effetti negativi e possono essere causa di gravi incidenti. **Se la conseguenza più pericolosa delle ormaie è il rischio che vi si raccolga e concentri dell'acqua in caso di pioggia favorendo così gli sbandamenti per aquaplaning, evento che nell'assoluta mattina di luglio si può escludere, occorre considerare come, in casi estremi, le ormaie possano avere effetti sfavorevoli sul comportamento dinamico dei veicoli fino alla totale perdita di controllo degli stessi come nell'incidente in esame.** Le ormaie inoltre vengono percepite come irregolarità nei casi di cambiamento di corsia. La casistica è ampia e queste situazioni si presentano soprattutto nei casi in cui le condizioni geometriche (pendenze longitudinali e trasversali) sono sfavorevoli e il deflusso normale delle acque è problematico. Per il rischio di aquaplaning poi non conta tanto la profondità massima delle ormaie quanto la profondità teorica dell'acqua che può anche essere raccolta in un'ormaia senza riversarsi oltre i bordi, in alcuni casi, soprattutto in presenza di bordi molto pronunciati e sagomati. **Un ulteriore effetto sfavorevole delle ormaie è una possibile accelerazione del processo di degrado con una concentrazione dei carichi nelle ormaie che attirano le ruote come fossero dei binari, cosa che conduce localmente a sollecitazioni più importanti e concentrate.**



Difetti importanti del profilo trasversale

Castelletto di Branduzzo PV



ottobre 2011

Difetti importanti del profilo trasversale

3 agosto 2013



ottobre 2011

Difetti importanti del profilo trasversale

3 agosto 2013



ottobre 2011

Controllo tecnico dell'efficienza della strada e delle relative pertinenze

Nel caso di incidente stradale andranno quindi effettuate specifiche analisi volte ad evidenziare possibili responsabilità imputabili all'ente proprietario delle strade:

-condizioni del manto stradale

- presenza delle fasce di rispetto
- ruolo delle barriere di sicurezza

Non sempre la responsabilità sarà imputabile agli Enti proprietari delle strade, specie nel caso di eventuali allagamenti infatti potrebbero essere richiamati gli articoli 32 e 33 del NCdS.



Condizioni del manto stradale

Per un rilievo e per la valutazione dello stato di una pavimentazione non si devono considerare unicamente le tipologie di danno evidenti, bensì anche altre condizioni come per esempio il tipo di pavimentazione (flessibile, rigida o semi-rigida), la posizione della pavimentazione sul terreno (a livello, su rilevato, in trincea, trasversalmente su pendio) fattori che possono aver determinato l'incidente ma che influenzeranno comportamenti futuri come per esempio il grado di compattazione di un rilevato, gli assestamenti del sottofondo, le variazioni del livello della falda freatica, la presenza d'acqua sui pendii ed il rischio di possibili problemi di gelo e di disgelo.



Condizioni del manto stradale

Le principali forme di deformazione sono gli avvallamenti, le ingobbature di conglomerato, le ormaie e le ondulazioni trasversali. Gli avvallamenti sono la conseguenza di una scarsa capacità portante della sovrastruttura, rispettivamente del sottofondo e del loro sovraccarico determinato dal transito di un numero eccessivo di mezzi pesanti (veicoli commerciali o autobus). Quando il danno aumenta d'importanza e soprattutto nel caso di un pacchetto di strati legati al bitume troppo sottile si notano frequentemente delle fessure a ragnatela o pelle di coccodrillo. Gli altri danni elencati sono generalmente la conseguenza di una scarsa qualità dei materiali di alcuni strati legati, eventualmente anche di un grado di compattazione insufficiente soprattutto nel caso di condizioni di sollecitazione particolari (carico elevato e canalizzato, alte temperature nel caso delle ormaie per deformazione plastica).



Condizioni del manto stradale

Gli avvallamenti o depressioni rappresentano deformazioni locali di estensione relativamente ampia che si formano in seguito ad un cedimento o al sovraccarico degli strati più deboli (compreso il sottofondo). Il difetto può anche avere un'origine nella qualità d'esecuzione e quindi si potranno formare degli avvallamenti locali oltre alle "normali" deformazioni dovute ad una postcompattazione sotto il carico da traffico. Quando queste deformazioni raggiungono un livello importante sono frequentemente accompagnate da una fessurazione a ragnatela o pelle di coccodrillo, soprattutto nei casi di cedimento del sottofondo. Sulle reti di strade secondarie si possono osservare sui bordi le tipiche deformazioni segno di cedimento laterale (nel caso di pavimentazioni con larghezze ridotte la frequenza di passaggi di carichi nell'immediata vicinanza del bordo è ben più elevata che nei casi normali).



Condizioni del manto stradale

Ogni cambiamento della posizione della pavimentazione è associato ad una discontinuità nelle condizioni del sottofondo e rappresenta perciò una zona critica perché il dimensionamento della pavimentazione non segue sempre convenientemente le variazioni di capacità portante del sottofondo. Per le medesime ragioni sono da analizzare con attenzione anche le zone di raccordo tra la pavimentazione ed altri manufatti sul tracciato stradale.



Condizioni del manto stradale : i rigonfiamenti

I rigonfiamenti dovuti al gelo costituiscono una deformazione verticale temporanea della pavimentazione in seguito ad un arricchimento del contenuto d'acqua nel sottofondo e la formazione di lenti di ghiaccio alla presenza di temperature basse. I rigonfiamenti si manifestano solo raramente in forma regolare rispetto al profilo longitudinale e trasversale di una pavimentazione bensì in forma irregolare con una concentrazione al centro della carreggiata.

Con l'aumentare della dimensione dei rigonfiamenti cresce anche il rischio della formazione di fessure (longitudinali). Il riabbassamento della pavimentazione durante il periodo di disgelo sarà irregolare e in caso di importanti quantità d'acqua e forti livelli di traffico durante il periodo di disgelo si possono formare delle deformazioni permanenti e fessure supplementari.



Condizioni del manto stradale

Le deformazioni causate da sollecitazioni orizzontali o di taglio - che si manifestano in certe zone particolari come incroci, zone di arresto, intersezioni a raso, sono determinate dagli spostamenti dello strato d'usura in conglomerato bituminoso nella direzione di marcia o verso i lati. Queste deformazioni sono incrementate da temperature elevate, debole resistenza alle deformazioni e perdita di contatto solidale con lo strato inferiore.

In casi estremi potranno formarsi dei risalti sui bordi della zona deformata (questo fenomeno può verificarsi anche in certi casi di formazione di ormaie).




Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale

Le deformazioni di tipo "lamiera ondulata" o mazzatura sono caratterizzate dalla formazione di piccole "onde" trasversali sulla superficie a intervalli brevi a seguito di forti sollecitazioni orizzontali di frenata o accelerazione. Questo tipo di danno è frequente lungo la viabilità secondaria.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : le fessurazioni

Le fessurazioni sono generalmente legate a sollecitazioni eccessive per fatica oppure in seguito ad effetti termici (contrazione dei materiali a temperature basse). Altre cause possono essere determinate dalla risalita di fessure preesistenti o formatesi negli strati inferiori (fessure di riflessione negli strati in conglomerato bituminoso posati sopra lastre di calcestruzzo o strati di base in misto cementato) e dalle sollecitazioni causate a seguito di ripetuti rigonfiamenti dovuti al gelo.

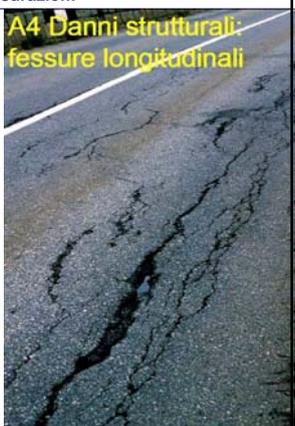
La resistenza dei conglomerati bituminosi alla formazione di fessure varia in relazione alle temperature - con una diminuzione a basse temperature - e all'indurimento del legante (bitume) nel corso degli anni.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : le fessurazioni

La formazione di fessure ha inoltre delle conseguenze supplementari dal punto di vista dell'impermeabilità delle pavimentazioni (ogni fessura rappresenta un potenziale punto d'entrata d'acqua) e determina la creazione di punti deboli dove possono verificarsi perdite di materiale sotto l'influsso del traffico e/o per effetti climatici. Le fessure longitudinali si sviluppano parallelamente all'asse stradale con un andamento relativamente in asse e possono essere situate in diverse posizioni trasversali.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : le fessurazioni

Le fessure al centro della carreggiata corrispondono sovente ad un'apertura del giunto di costruzione oppure sono conseguenza di un sollevamento dovuto al gelo: spesso sono accompagnate da fessure secondarie parallele la cui origine è connessa alla fase di disgelo con conseguente cedimento della sovrastruttura e perdita di coesione.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : le fessurazioni

Fessure longitudinali ai bordi della pavimentazione indicano frequentemente un distacco di materiale e sono la conseguenza di una debolezza dei bordi. Le fessure longitudinali nelle tracce dei pneumatici sono il segno di cedimento per fatica e sovraccarico (se accompagnate da cedimenti verticali) e possono anche apparire sui bordi delle ormaie.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : le fessurazioni

Le fessure trasversali possono essere osservate sopra le fughe di pavimentazioni in calcestruzzo successivamente ricoperte da strati bituminosi o in presenza di discontinuità nel profilo longitudinale (punti di transizione sui ponti, sottopassi, strade in trincea o in rilevato).



Paola Villani Politecnico di Milano D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : le fessurazioni

Una fessurazione a ragnatela o a pelle di cocodrillo appare prevalentemente lungo le tracce dei pneumatici e causata dalla fatica e dalla sollecitazione eccessiva degli strati bituminosi. Questa forma di fessurazione rappresenta generalmente il secondo stadio di sviluppo del degrado che inizia con una fessurazione longitudinale.

La fessurazione a ragnatela si forma di frequente anche su strati aggiuntivi di spessore ridotto, posati nell'ambito di un intervento di manutenzione, soprattutto nei casi in cui viene a mancare un contatto solido con gli strati preesistenti. Se la formazione di fessure a ragnatela si estende anche al di fuori della zona delle tracce dei pneumatici, evidenziando quindi una maglia più ampia, la causa potrà essere ricollegata al ritiro termico dei conglomerati bituminosi, in particolare in presenza di un debole contenuto di leganti, di leganti duri o induriti nel corso degli anni. La presenza e la penetrazione d'acqua può accelerare il processo della formazione di questo tipo di fessure anche attraverso l'indebolimento dell'aderenza fra inerti e legante.

Paola Villani Politecnico di Milano D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : i cedimenti

I movimenti di slittamento o cedimento di pendii e gli eventuali assestamenti di rilevati avranno come conseguenza delle deformazioni corrispondenti sulle pavimentazioni sovrastanti che frequentemente sono precedute dalla formazione di fessure di avvallamento. In certi casi potrà apparire una fessura accompagnata dalla formazione di un dislivello verticale mentre, prima di movimenti importanti del terreno, soprattutto nel caso di pavimentazioni in zone collinari o montane, le fessure saranno di forma circolare. In questo gruppo di fessure sono da elencare anche le fessure che appaiono in seguito a cedimenti o assestamenti differenziali nelle zone di discontinuità delle infrastrutture.



Paola Villani Politecnico di Milano D.I.C.A. Infrastrutture



Paola Villani Politecnico di Milano D.I.C.A. Infrastrutture

Sezione trasversale Variazione planimetrica x, y ≠ ; z = cost

Un versante e tre possibili progetti di infrastruttura stradale



Paola Villani Politecnico di Milano D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : i cedimenti

Piccole fessure a semicerchio appaiono frequentemente sui bordi delle pavimentazioni e possono essere osservate anche accanto ai binari delle linee tranviarie urbane.



Queste fessure sono generalmente causate dal ritiro dei materiali a basse temperature e dalle differenze di comportamento termico di materiali diversi adiacenti l'uno all'altro. La presenza d'acqua può accelerare anche in questi casi la formazione del danno.

Paola Villani Politecnico di Milano D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : fessure sparse

Si definiscono **fessure sparse** tutte quelle fessure che non appartengono a nessuna delle categorie considerate finora e la cui distribuzione sulla pavimentazione non corrisponde a nessuno schema.

Le **irregolarità delle condizioni del sottofondo, difetti locali d'esecuzione locale** e la dispersione delle qualità dei materiali sono una causa frequente.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : i cedimenti

A4 Danni strutturali: cedimento dei bordi



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : i cedimenti

A4 Danni strutturali: fessure di cedimento



A4 Danni strutturali: scollamento

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : perdite di materiale

Questi tipi di danni rappresentano frequentemente uno **stato temporaneo di sviluppo verso un degrado complessivo più avanzato e più variato**, ma sempre associato alla medesima causa iniziale. La **formazione di buche** può iniziare per esempio da una **perdita di inerti localizzata** che tenderà poi ad allargarsi con strappi localizzati nello strato d'usura. L'evoluzione che segue sarà caratterizzata da un **allargamento** e da un **approfondimento della zona degradata sotto l'influsso del traffico, dell'acqua e delle condizioni climatiche (variazioni di temperatura)** fino alla **formazione della buca vera e propria**. Le cause di questo fenomeno possono essere di natura diversa.



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : perdite di materiale

La perdita iniziale di inerti può essere la conseguenza dell'usura, di un'aderenza difettosa dell'inerte al legante o di un contenuto di legante troppo basso. Reazioni chimico-fisiche a seguito di contatto con l'acqua possono indebolire o eliminare ulteriormente un'eventuale aderenza ancora presente ma generalmente precaria. Anche i bordi di eventuali fessure presenti rappresentano punti deboli, punti che saranno soggetti a sgretolamento di materiale sotto l'influsso meccanico e dinamico del traffico.

Gli strappi localizzati di strati interi occorrono in forma accelerata in presenza di una fessurazione a ragnatela, penetrazioni d'acqua e scollamento del rivestimento (lo strato superiore sarà separato da una pellicola d'acqua).

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : perdite di materiale

A2 Danni superficiali: perdita di inerti



Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Condizioni del manto stradale : rappezzi e riparazioni

Ogni rappezzo o riparazione costituisce un "disturbo visivo". La qualità d'esecuzione rappresenta inoltre spesso una discontinuità percepibile del manto stradale (formazione di un dislivello, peggioramento della regolarità longitudinale) e le riparazioni eseguite sommariamente sono generalmente il punto d'inizio per la formazione di altri danni, in modo particolare lungo i bordi dove vi saranno fessure e perdite di materiale. Lo stesso fenomeno può essere osservato attorno ad intrusioni d'ogni tipo come tombini, ecc.

Le aree urbane sono particolarmente critiche perché oltre ai rappezzi e alle riparazioni presentano opere di lavori di scavo per condotte sotterranee di vario tipo, opere la cui esecuzione spesso lascia molto a desiderare e questi scavi sono da considerare in modo analogo ai rappezzi per quanto concerne l'integrità della pavimentazione.



Condizioni del manto stradale : rappezzi e riparazioni





Condizioni del manto stradale : come effettuare un rilievo

Il metodo più semplice per il rilievo della regolarità trasversale è anche in questo caso la misura della deviazione sotto una stadia. L'applicazione di questo metodo è però limitata alla sola misura approssimativa della profondità massima dell'ormaia e senza accorgimenti o mezzi ausiliari particolari non è possibile rilevare e quantomeno registrare il profilo trasversale intero. Per avere la certezza di rilevare effettivamente la profondità massima dell'ormaia occorre utilizzare una stadia di lunghezza sufficiente (3 metri). Una stadia di lunghezza inferiore rimane sovente all'interno della zona deformata e conduce a sottovalutare i valori reali.




Condizioni del manto stradale : come effettuare un rilievo

Profondità massima dell'ormaia
Per quanto riguarda la profondità massima dell'ormaia occorre considerare come un valore di 25 mm sia considerato il limite superiore di accettabilità.

Profondità teorica massima d'acqua
I valori della profondità teorica d'acqua (tmax) devono essere valutati sotto l'aspetto della sicurezza tenendo conto dei valori indicativi seguenti:

Autostrade e strade con velocità massima > 80 km/h: tmax = 4 mm

Altre strade : tmax = 8 mm

I valori indicati (rispettivamente 4 e 8mm) non tengono conto della pendenza longitudinale e non sono applicabili alle condizioni stradali negli agglomerati urbani (il rischio di aquaplaning è infatti minore alle basse velocità).

Norma Svizzera SN 640 925b (Catalogo dei dissesti)



Condizioni del manto stradale : come effettuare un rilievo

A1 Superficie scivolosa /	Scivolosità della superficie (levigazione degli inerti e rifiuto di legante);
A2 Danni superficiali alla pavimentazione /	Degradi del rivestimento (sgranamento, distacchi superficiali, buche, fessure trasversali, fessure a blocchi, fessure di giunto);
A3 Deformazioni /	Deformazioni del rivestimento (avvallamenti, corrugamenti, ormaie);
A4 Danni strutturali /	Degradi strutturali (fessurazioni longitudinali, a pelle di coccodrillo, sollevamenti dovuti al gelo);
A5 Rappezzi /	Degradi delle riparazioni

Normativa Svizzera SN 640 925b (Catalogo dei dissesti)

Regione Lombardia Criteri per lo sviluppo di sistemi di gestione della manutenzione delle pavimentazioni stradali, Allegato D

Classe di severità	Severità del degrado superficiale
1	Degrado lieve
2	Degrado medio
3	Degrado severo

Classe di estrazione	Estrazione	Percentuale dell'area totale interessata dal degrado
0	Nessuna estrazione	0%
1	Degrado da livellatura	dal 10% al 30%
2	Degrado da livellatura ad asfalto	> 30%
3	Degrado molto esteso	> 50%



Condizioni del manto stradale : aderenza

Le caratteristiche di aderenza di una pavimentazione sono uno dei parametri dello stato della superficie che influenza la sicurezza, e dipende dalla regolarità trasversale.

L'aderenza di una pavimentazione stradale viene normalmente espressa con il coefficiente di attrito tra pneumatico e pavimentazione. Condizioni di attrito buone su fondo asciutto, possono cambiare considerevolmente su fondo bagnato. Le caratteristiche di aderenza dipendono da svariati fattori legati anche alla struttura geometrica della superficie della pavimentazione, ossia alla tessitura della superficie. La misura delle caratteristiche di aderenza nell'analisi per incidente stradale, in particolare per gli incidenti su fondo bagnato, è fondamentale e può indicare problemi di drenaggio superficiale (connesso alle pendenze trasversali). La combinazione delle caratteristiche di micro- e macrotessitura della pavimentazione ha una grande influenza sull'aderenza.



Condizioni del manto stradale : capacità portante

Aumenti chiari e irreversibili delle deflessioni capitano repentinamente e non sono prevedibili, per esempio nel caso di forti infiltrazioni d'acqua nel sottofondo (tubazioni rotte, inondazioni) e in caso di rottura di strati di base in misto cementato (perdita dell'effetto di lastra). In ambedue i casi l'aumento delle deflessioni sarà accompagnato da altri danni ben visibili (fessurazioni, avvallamenti).



...nelle settimane precedenti le precipitazioni erano state particolarmente significative



Lido Adriano, Ravenna, 26 marzo 2011

Condizioni del manto stradale : dossi stradali

In caso di incidenti riconducibili alla collocazione, o al permanere in opera, di dossi stradali difformi o non a Norma, la responsabilità risulta essere di chi ne abbia disposto la collocazione o di chi non ne abbia disposto per tempo la rimozione. Tutti i manufatti installati in difformità da quanto prescritto dalla vigente Normativa*, devono essere immediatamente rimossi; in difetto, gli Enti proprietari rispondono civilmente e penalmente in caso di danni e lesioni derivanti dal loro permanere in opera.

* Parere Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 26/10/2011 n. 5274 denominato Decreto per eliminare i dossi artificiali in prossimità degli incroci Rif. prot. n. 70429 del 29.09.2011



Presenza delle fasce di rispetto



Definizioni stradali

NORMATIVA

D.M. 6792 del 5/11/2001
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

FASCIA DI RISPETTO: striscia di terreno, esterna al confine stradale, sulla quale esistono vincoli alla realizzazione, da parte del proprietario del terreno, di scavi, costruzioni, recinzioni, piantagioni, depositi e simili. Per la larghezza vedere gli articoli 26, 27 e 28 del DPR 495/92.



Capo di Ponte Provincia di Brescia

D.G.R. Lombardia 8/3219 del 27/09/2006 **Elementi Tecnici Puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti** (ex art. 4 r.r. 24 aprile 2006, n.7)

Art. 4 comma 4. Al fine di garantire soluzioni progettuali sicure e confortevoli per gli utenti, le soluzioni planimetriche ed altimetriche sono coordinate e garantiscono, **compatibilmente con la velocità dei veicoli che impegnano gli assi, adeguate distanze di visibilità per l'arresto**, ovvero, dove necessario, per il sorpasso.



Capo di Ponte Provincia di Brescia

D.G.R. Lombardia 8/3219 del 27/09/2006 **Elementi Tecnici Puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti** (ex art. 4 r.r. 24 aprile 2006, n.7)

Art. 6.

3. Le caratteristiche geometriche degli elementi delle zone di intersezione ...sono dimensionate in funzione delle diverse classi stradali, secondo la classificazione del Codice della Strada, ovvero in relazione all'ambito di progetto che contraddistingue le strade, all'ambito territoriale di riferimento, all'entità e tipologia dei flussi veicolari.

4 Al fine di garantire soluzioni progettuali sicure occorre realizzare interventi caratterizzati dalla maggiore semplicità di funzionamento, da una buona percezione e leggibilità da parte degli utenti della strada e da adeguate distanze di visibilità per l'arresto dei veicoli.

5 Lungo tutta la zona d'intersezione sono garantite pendenze trasversali e longitudinali tali da assicurare un corretto deflusso delle acque dalla piattaforma agli specifici elementi di raccolta delle acque esistenti esterni alla piattaforma stessa.



Capo di Ponte Provincia di Brescia

Brescia | Cronaca
Alta Valcamonica, statale 42 chiusa per incidente
Stop su entrambi i sensi di marcia dallo svincolo di capo di Ponte

BresciaToday
Capo di Ponte: SS42 chiusa al traffico causa incidente
Una chiusa di oltre 10, all'uscita della provinciale Capo di Ponte/Brescia vede prima un delimitato un incidente tra camion, alcuni mezzi privati

Un camion su strada privata, sotto prima con il mezzo rotto, il camion che ha autoriscaldamento chiuso il passaggio sulla SS42 che provoca alla chiusura di Capo di Ponte e Brescia, in entrambi i sensi di marcia.

Le immagini sono già segnalate, invece gli ai sono per lavoro strada privata.



Capo di Ponte Provincia di Brescia



Capo di Ponte Provincia di Brescia

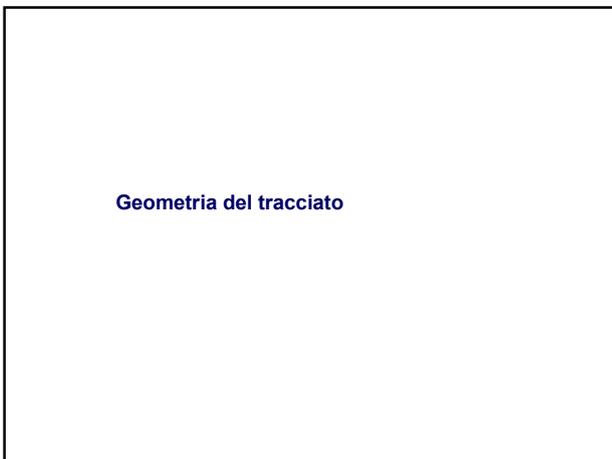


Capo di Ponte Provincia di Brescia



Capo di Ponte Provincia di Brescia









LuccainDiretta.it
 Mercoledì, 10 Dicembre 2013 19:47

in Home in Regione in Europa in Mondo in Azienda in Soc

CRONACA POLITICA BALLA CITA' CULTURA E SPETTACOLI CANTINONI E PIANI MEGAVILLI

Home > Cronaca > Tir si ribalta e blocca il casello di Lucca ovest

Tir si ribalta e blocca il casello di Lucca ovest

Mercoledì, 08 Novembre 2013 10:10 | [Dimensione font](#) | [Stampa](#) | [Email](#) | [Altri news content](#)

Un mezzo articolato che trasportava carne, partito da Lucca e diretto a Firenze, verso le 10 del mattino (mercoledì 6 ottobre) si è ribaltato mentre percorreva lo svincolo autostradale di Lucca Ovest. Il pesante mezzo avrebbe disperso parte del carico sulla sede stradale e inoltre il ribaltamento ha bloccato lo svincolo. I mezzi in entrata e uscita dallo svincolo di Lucca Ovest sono stati dirottati al casello di Est dagli uomini della Polizia stradale di Lucca, poi nel corso della mattinata il transito è ripreso regolarmente. Lungo l'autostrada comunque si sono verificati rallentamenti in prossimità dello svincolo.

Sul posto la polizia stradale e i vigili del fuoco che hanno dovuto lavorare parecchio per estrarre il conducente dalla cabina di guida dove era rimasto incastrato. L'autista del veicolo comunque non ha riportato gravi ferite, ma solo qualche escoriazione: vista la dinamica dell'incidente comunque è stato trasportato all'ospedale di Lucca dai volontari del 118 con codice giallo.

Paola Villani
 Politecnico di Milano
 D.I.C.A. Infrastrutture

Caso Mirabello

6 agosto 2013 Perde il controllo dell'auto e finisce nella scarpata. Ha perso il controllo della sua auto ed è finita nella piccola scarpata vicino al parcheggio della chiesa di Mirabello. Una donna di 68 anni è rimasta ferita ma, per fortuna, le sue condizioni non sono gravi. PAVIA - Ha perso il controllo della sua auto ed è finita nella piccola scarpata vicino al parcheggio della chiesa di Mirabello. Una donna di 68 anni è rimasta ferita ma, per fortuna, le sue condizioni non sono gravi. Ecco la ricostruzione di un incidente stradale avvenuto ieri pomeriggio a Mirabello. La donna era volante della sua Golf e stava arrivando dalla chiesa, si è immessa sul sovrappasso di via Don Virginio Cambiери diretta verso Strada Poligona. La donna ha fatto una doppia curva quando all'improvviso ha perso il controllo della vettura. La Golf è sbandata sulla parte destra della carreggiata, ha divelto un cartello stradale e una barriera di legno. Poi è piombata nella scarpata. Alcuni passanti che hanno assistito all'incidente hanno subito chiesto l'intervento del personale del 118: la ferita è stata estratta dalla sua auto, caricata in ambulanza e trasportata in pronto soccorso. Intanto i vigili urbani hanno cercato di chiarire le cause dell'incidente. Probabilmente la conducente della Golf ha accusato un malore e non è più riuscita a controllare la vettura. (s. a.)

Paola Villani
 Politecnico di Milano
 D.I.C.A. Infrastrutture

Caso Mirabello

L'analisi dell'incidente evidenzia come la strada - di recente costruzione - presenti una perdita tracciato.

Paola Villani
 Politecnico di Milano
 D.I.C.A. Infrastrutture

Caso Mirabello

... perdita di tracciato per accedere ad un inusuale cavalcavia a senso unico

Paola Villani
 Politecnico di Milano
 D.I.C.A. Infrastrutture

Dissesti, allagamenti e frane

Occorrenze che possono determinare incidenti stradali

Per quanto riguarda le pavimentazioni, i carichi del traffico possono determinare fessurazioni per fatica o deformazioni permanenti.

Tutte le irregolarità della pavimentazione influiscono sul comportamento dinamico dei veicoli e sul carico dinamico corrispondente.

L'influenza dipenderà dall'ampiezza delle irregolarità, dalle frequenze proprie del veicolo e in particolare dal sistema delle sospensioni.



Occorrenze che possono determinare incidenti stradali

Vi sono due tipologie di deformazioni permanenti: la deformazione per sovraccarico o cedimento degli strati non legati e la deformazione degli strati legati al bitume sotto l'influsso combinato di carichi e temperature elevate che porta alla formazione di ormaie. Le pavimentazioni flessibili (quelle in conglomerati bituminosi) sono soggette ad un "rammollimento" dei materiali che offrono debole resistenza alle deformazioni ad alte temperature (e determinano la formazione di ormaie). Sulla superficie delle pavimentazioni (e nei primi centimetri di spessore) possono facilmente essere misurate nei mesi estivi temperature fino a 60° C che non calano mai sotto i 25° C durante la notte. Le deformazioni dei conglomerati in tali condizioni provocano generalmente spostamenti verso i lati e contemporaneamente possono anche verificarsi fenomeni di risalita del legante, soprattutto nei casi in cui ve ne sia in sovrabbondanza. La richiusura almeno temporanea delle fessure è comunque un lato positivo delle temperature elevate. A temperature basse le pavimentazioni flessibili sono soggette a sollecitazioni di trazione per ritiro e contemporaneamente il legante diventa più rigido. La formazione di fessure a basse temperature accade normalmente a temperature sotto i -30° C; nel caso dell'uso di leganti particolarmente duri questo limite si alza e in condizioni sfavorevoli (gelo, infiltrazioni d'acqua) e sotto gli effetti del traffico una fessurazione non può essere esclusa. Non si deve dimenticare d'altronde che le pavimentazioni flessibili non sono assolutamente impermeabili.



Occorrenze che possono determinare incidenti stradali

Varie forme di presenza d'acqua possono contribuire sostanzialmente a diverse forme di danno sulle pavimentazioni. Un buon drenaggio superficiale è quindi un fattore essenziale ed evita apporti eccezionali d'acqua che, saturando gli strati di fondazione in misto granulare, possono provocare cedimenti importanti. Il drenaggio riveste anche un'importanza particolare nei casi in cui la pavimentazione sia situata su terreni con materiale gelivo.



Controllo tecnico dell'efficienza della strada e delle relative pertinenze

Nel caso invece di ripetuti allagamenti con evidente pericolo per la circolazione e mancati relativi provvedimenti per sanare la situazione potranno essere richiamati gli articoli 70 e 71 del *Regolamento di attuazione* che evidenziano il ruolo di controllo svolto dagli enti proprietari delle strade.



Controllo tecnico dell'efficienza della strada e delle relative pertinenze

NCdS Art. 32. Condotta delle acque 1. Coloro che hanno diritto di condurre acque nei fossi delle strade sono tenuti a provvedere alla conservazione del fosso e, in difetto, a corrispondere all'ente proprietario della strada le spese necessarie per la manutenzione del fosso e per la riparazione degli eventuali danni non causati da terzi. 2. Salvo quanto è stabilito nell'art. 33, coloro che hanno diritto di attraversare le strade con corsi o condotte d'acqua hanno l'obbligo di costruire e di mantenere i ponti e le opere necessari per il passaggio e per la condotta delle acque; devono, altresì, eseguire e mantenere le altre opere d'arte, anche a monte e a valle della strada, che siano o si rendano necessarie per l'esercizio della concessione e per ovviare ai danni che dalla medesima possono derivare alla strada stessa. Tali opere devono essere costruite secondo le prescrizioni tecniche contenute nel disciplinare allegato all'atto di concessione rilasciato dall'ente proprietario della strada e sotto la sorveglianza dello stesso. 3. L'irrigazione dei terreni laterali deve essere regolata in modo che le acque non cadano sulla sede stradale né comunque intersechino questa e le sue pertinenze, al fine di evitare qualunque danno al corpo stradale o pericolo per la circolazione. A tale regolamentazione sono tenuti gli aventi diritto sui terreni laterali, sui quali si effettua l'irrigazione. 4. L'ente proprietario della strada, nel caso che i soggetti di cui ai commi 1 e 2 non provvedano a quanto loro imposto, ingiunge ai medesimi l'esecuzione delle opere necessarie per il raggiungimento delle finalità di cui ai precedenti commi. In caso di inottemperanza vi provvede d'ufficio, addebitando ai soggetti obbligati le relative spese. [...omissis]



Controllo tecnico dell'efficienza della strada e delle relative pertinenze

NCdS Art. 33. Canali artificiali e manufatti sui medesimi 1. I proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza. 2. Gli oneri di manutenzione e rifacimento di manufatti stradali esistenti sopra canali artificiali sono a carico dei proprietari e degli utenti di questi, a meno che ne provino la preesistenza alle strade o abbiano titolo o possesso in contrario. [...omissis] 6. In caso di ampliamento dei manufatti di ogni altro tipo, per dar luogo all'allargamento della sede stradale, il relativo costo è a carico dell'ente proprietario della strada, fermo restando a carico dei proprietari, possessori o utenti delle acque l'onere di manutenzione dell'intero manufatto.

Regolamento attuazione NCdS Art. 70. (Art. 32, CdS) Condotta delle acque. 1. Nell'ipotesi prevista dall'articolo 32, commi 4 e 5 del codice, l'ente proprietario della strada, con raccomandata con avviso di ricevimento, ingiunge ai soggetti di cui ai commi 1 e 2 dello stesso articolo, l'esecuzione delle opere a loro imposte dai richiamati commi, indicando le modalità, le condizioni e le prescrizioni da eseguire, nonché i termini entro cui le opere devono essere effettuate. 2. In caso di inadempimento agli obblighi di cui al comma 1, l'ente proprietario della strada procede alla esecuzione diretta, comunicando, con raccomandata con avviso di ricevimento, al soggetto tenuto la data di inizio dei lavori e, successivamente ai lavori, le spese sostenute. Se tale soggetto non versa le somme richieste entro trenta giorni dal ricevimento della raccomandata, l'ente proprietario richiede al Prefetto l'emaneazione di decreto ingiuntivo avente immediata efficacia esecutiva secondo la legislazione vigente.

Regolamento attuazione NCdS Art. 71. (Art. 33, CdS) Canali artificiali e manufatti sui medesimi. 1. Nelle ipotesi in cui i soggetti tenuti all'adempimento degli obblighi e delle opere indicati dall'articolo 33 del codice non vi ottemperano spontaneamente, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 70.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Cedimenti e frane: responsabilità degli Enti proprietari della strada

La giurisprudenza è concorde nell'applicare l'art. 2051 c.c per tutte le strade di proprietà comunali o provinciali, per le pertinenze delle sedi stradali (ripe dei fondi laterali), per le scarpate (sia costituenti sostegno di una strada sovrastante sia a loro volta sovrastanti un'altra strada) nonché per tutte le zone limitrofe alla sede stradale di proprietà della pubblica amministrazione.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Opere d'arte

Dal punto di vista ingegneristico per opera d'arte si intende un'opera costruita con particolari tecniche. Sono quindi considerate opere d'arte i ponti, le gallerie, i viadotti, i sovrappassi, i muri di sostegno e tutte le opere di contenimento, anche in terra, e tutte quelle opere che richiedono particolari applicazioni dell'ingegneria al fine di pervenire ad una costruzione durevole, resistente e sicura.

Sui ponti e sui viadotti la Normativa ha previsto in maniera sistematica gli spazi per l'alloggiamento dei dispositivi di ritenuta, di altezza minima pari a 1 metro non specificando la tipologia del dispositivo giacché attinente ad altre norme (D.M. 223/1992 e successivi aggiornamenti).

Nel caso in cui sia prevista la circolazione pedonale sul ponte, ad essa deve essere dedicato uno spazio a quota non inferiore a 7 cm rispetto al piano viabile e protetto da un dispositivo di ritenuta dal lato del traffico veicolare e da un parapetto sul lato del ponte. Se è presente questo marciapiede il dispositivo di ritenuta può essere omissis quando la velocità di progetto della strada sia inferiore a 70 km/h.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Opere di scavalco e sottopassi

NORMATIVA D.M. 6792 del 5/11/2001
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

Sulle opere di scavalco (ponti, viadotti, sovrappassi) devono essere mantenute invariate le dimensioni degli elementi componenti la piattaforma stradale, relative al tipo di strada di cui fanno parte dette opere.

A margine della piattaforma delle strade extraurbane e delle autostrade urbane devono essere predisposti **dispositivi di ritenuta** (vedi par. 4.3.7) e/o **parapetti** di altezza non inferiore a m. 1,00 (Fig. 4.1.1.a), (ai sensi del D.M. 4/5/90 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali").

Fig. 4.1.1.a

Inoltre deve essere valutata l'opportunità di predisporre una adeguata protezione del traffico sottostante, sia esso stradale o ferroviario, con l'adozione di reti di conveniente altezza.

Opere di scavalco e sottopassi

NORMATIVA D.M. 6792 del 5/11/2001
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

Qualora si tratti di strade urbane di tipo D, occorre introdurre sul lato destro di ciascuna carreggiata e al di là della banchina un marciapiede, di larghezza adeguata ma non minore di metri 1,50, delimitato verso la banchina da un ciglio sagomato e protetto da dispositivo di ritenuta invalicabile (Fig. 4.1.1.b). Il ciglio in figura può essere eliminato qualora si adottino barriere continue in calcestruzzo.

Fig. 4.1.1.b

Opere di scavalco e sottopassi

NORMATIVA D.M. 6792 del 5/11/2001
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

Nelle strade tipo E ed F in ambito urbano e nelle strade di servizio delle autostrade urbane e delle strade di scorrimento, il marciapiede sarà delimitato verso la banchina da un ciglio non sormontabile sagomato (cordolo se marciapiede a raso), di altezza non superiore a 15 cm e con parapetto o barriera parapetto al limite esterno (Fig. 4.1.1.c). Nel caso di carreggiate separate o indipendenti, il marciapiede deve essere disposto solo sul lato destro.

Fig. 4.1.1.c

Opere di scavalco e sottopassi D.M. 6792 del 5/11/2001

NORMATIVA
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

Soluzioni analoghe a quelle sopra descritte devono essere adottate in caso di corpi stradali in rilevato, delimitati da opere di sostegno a tutta altezza.

Nella progettazione di un'opera di sovra/sottopasso, la piattaforma della strada sottostante deve mantenere immutate le proprie dimensioni e composizione. Le strutture di sostegno dell'opera di scavalco dovranno essere previste al di fuori della piattaforma e comunque a distanza non inferiore a quella compatibile con il corretto funzionamento dei dispositivi di ritenuta (Fig. 4.1.1.d).

Fig. 4.1.1.d

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Opere di scavalco e sottopassi D.M. 6792 del 5/11/2001

NORMATIVA
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

Se la strada sottostante è di tipo D, E e F in ambito urbano, oppure è una delle strade di servizio già citate, occorrerà prevedere un marciapiede in analogia con le tipologie delle figure 4.1.1.b e 4.1.1.c.

Solo allorché la strada sottostante sia a carreggiate separate ed abbia un margine interno compatibile con il funzionamento dei dispositivi di ritenuta, può prevedersi un sostegno centrale dell'opera di scavalco (Fig. 4.1.1.e).

Fig. 4.1.1.e

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Opere di scavalco e sottopassi D.M. 6792 del 5/11/2001

NORMATIVA
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

Per tutti i tipi di strada, qualora l'opera in sottopasso abbia una lunghezza superiore ai metri 20, la piattaforma e gli elementi marginali saranno previsti in analogia al caso delle gallerie (Cap. 4.1.2).

Le strutture orizzontali devono dar luogo ad una altezza libera, misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto della carreggiata stradale sottostante, non inferiore a 5,00 metri. Nei casi previsti al par. 2.2 del D.M. 4.5.90 (1) si potrà derogare dalla misura suddetta, adottando contemporaneamente opportuni dispositivi segnaletici di sicurezza (ad es. controsagome), posti a conveniente distanza dall'opera.

(1) D.M. 4.5.90 articolo 2 comma 2 Altezza libera
Nel caso di ponte su strada ordinaria l'altezza libera non deve essere minore di 5 metri, in alcun punto, tenuto conto delle pendenze della strada sottostante. Nei casi di strada a traffico selezionato è ammesso, per motivi validi e comprovati, derogare da quanto sopra purché l'altezza minima non sia minore di 4 metri.
Eccezionalmente, ove l'esistenza di vincoli non eliminabili imponesse di scendere al di sotto della misura suddetta, si potrà realizzare un'altezza minima, in ogni caso non inferiore a m. 3,20 a condizione che in proposito esprimano il proprio parere favorevole i comandi militare e dei Vigili del Fuoco competenti per territorio.
In ogni caso in cui si deroghi alla prescritta altezza minima di 5 metri, si debbono adottare opportuni dispositivi segnaletici di sicurezza (ad es. controsagome) disposti a conveniente distanza dall'opera.
Nel caso di sottopassaggi pedonali l'altezza libera non deve essere inferiore a m. 2,50

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Lombardia - decessi nei sottopassi allagati

D.G.R. Lombardia 8/3219 del 27/09/2006 *Elementi Tecnici Puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti* (ex art. 4 r.r. 24 aprile 2006, n.7)

Art. 4 comma 5. Lungo tutto il tracciato sono garantite pendenze trasversali e longitudinali tali da assicurare un corretto deflusso delle acque dalla piattaforma agli specifici elementi idraulici di raccolta delle acque esterni alla piattaforma stessa.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Toscana - decessi nei sottopassi allagati

Atti e normativa

Regione Toscana
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

Sei in: Home / Prezziario regionale / Prezziario Lavori 2012 / Livorno / 04 / G01

Livorno

Tipologia: 04 - NUOVE COSTRUZIONI STRADALI I prezzi sono relativi ad un'opera stradale di nuova realizzazione ed a quanto riconducibile alle urbanizzazioni primarie di nuove lottizzazioni, di importo fino a 1.000.000 di Euro, e si riferiscono a lavori con normali difficoltà di esecuzione

Capitolo: G01 - SEZIONI STRADALI FINITE: Stima economica per metro lineare di sezione stradale finita per le tipologie stradali più ricorrenti per carreggiate a due corsie. La stima è effettuata sulle sezioni tipo (rilevato, trincea, trincea con muro di contropioggia, rilevato con muro di sottocarpa, rilevato in terra rinforzata) per le tipologie stradali C1, C2, E1, F1e, F1u, F2e secondo il DM 5/11/2001 e per varie quote di progetto. I costi sono relativi alla sezione stradale completa di tutte le opere accessorie (smaltimento delle acque meteoriche, pacchetto completo della pavimentazione, marciapiedi, ecc.) prendendo come riferimento condizioni standard, per metro lineare di lunghezza di tronco stradale realizzato.

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Normativa 1/2/3/4

Eurocodice

Eurocodici (EC) sono norme europee per la progettazione strutturale. Si allineano alle Norme nazionali vigenti e consentono al professionista l'utilizzo di criteri di calcolo comuni ed adottabili anche all'estero.

Ogni Eurocodice tratta argomenti diversi:

- Eurocodice 0** stati limite, fattori di sicurezza, ecc
- Eurocodice 1** calcolo sulle strutture, carichi dovuti alla folla e alla neve, al vento, carichi termici derivanti da incendi, ponti
- Eurocodice 2** strutture in calcestruzzo (non armato, armato e precompresso)
- Eurocodice 3** strutture in acciaio
- Eurocodice 4** strutture miste acciaio-calcestruzzo
- Eurocodice 5** opere in legno
- Eurocodice 6** strutture in muratura portante (armata e non armata, naturale e artificiale)
- Eurocodice 7** problematiche geotecniche (fondazioni, muri di sostegno ecc.)
- Eurocodice 8** sismicità: si ricollega agli altri Eurocodici in relazione al materiale utilizzato
- Eurocodice 9** strutture in alluminio, barriere, ecc.

Elementi di Tecnica Stradale - Normativa

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Normativa 1/2/3/4

- Norme di indirizzo CNR
- Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza (D.M. 18 febbraio 1992, n. 223)
- Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285)
- Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada (D.P.R. 495/1992)
- Norme per il finanziamento della mobilita' ciclistica (D.Lgs. 19 ottobre 1998, n. 366)

Art. 10, comma 1. Dopo il comma 4 dell'articolo 13 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, come modificato dall'articolo 9 del decreto legislativo 10 settembre 1993, n. 360, è inserito il seguente: "4- bis. Le strade di nuova costruzione classificate ai sensi delle lettere C, D, E ed F del comma 2 dell'articolo 2 devono avere, per l'intero sviluppo, una pista ciclabile adiacente purché realizzata in conformità ai programmi pluriennali degli enti locali, salvo comprovati problemi di sicurezza".

Comma 2. Dopo il comma 2 dell'articolo 14 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, come modificato dall'articolo 10 del decreto legislativo 10 settembre 1993, n. 360, è inserito il seguente: "2- bis. Gli enti proprietari delle strade provvedono altresì, in caso di manutenzione straordinaria delle sede stradale, a realizzare percorsi ciclabili adiacenti purché realizzati in conformità ai programmi pluriennali degli enti locali, salvo comprovati problemi di sicurezza".

- Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili (D.M. n. 557 30/11/1999)
- Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (D.M. 5 novembre 2001, n. 6792)

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Elementi di Tecnica Stradale - Normativa

Normativa 1/2/3/4

- Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade» (D.M. 22 aprile 2004)

Art. 4. 1. Fino all'emanazione delle suddette norme, per il conseguimento delle finalità di cui al precedente articolo, i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione dalla quale risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio dell'infrastruttura.

- Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di parte ed altri elementi di chiusura (D.M. 21 giugno 2004, Gazzetta Ufficiale n. 155 del 5 luglio 2004)
- Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza (D.M. 21 giugno 2004, Gazzetta Ufficiale n. 182 del 5 Agosto 2004)
- Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali (D.M. 19 aprile 2006)
- Direttiva 2008/96/CE del 19 novembre 2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Normativa 1/2/3/4

LEGGE 12 febbraio 1958, n. 126 Disposizioni per la classificazione e la sistemazione delle strade di uso pubblico. (GU n.62 del 12-3-1958)

- Legge 28 giugno 1991, n.208 Interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane. (GU n. 165 del 16-7-1991)
- D.Lgs 30 aprile 1992, n.285 Nuovo Codice della Strada. (GU n. 114 del 18-5-1992 - Suppl. Ordinario n.74)
- D.Lgs 30 aprile 1992, n.285 Testo aggiornato del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, recante il Nuovo Codice della Strada. (GU n. 67 del 22-3-1994 - Suppl. Ordinario n.49) e s.m.
- D.Lgs 10 settembre 1993, n.360 Disposizioni correttive e integrative del Codice della Strada, approvato con decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285. (GU n. 217 del 15-9-1993 - Suppl. Ordinario n.86)
- Legge 26 ottobre 1995, n.447 Legge quadro sull'inquinamento acustico. (GU n. 254 del 30-10-1995 - Suppl. Ordinario n.125)
- Legge 22 marzo 2001, n.85 Delega al Governo per la revisione del nuovo codice delle strade. (GU n. 75 del 31-3-2001)
- D.Lgs 22 dicembre 2008, n.200 Misure urgenti in materia di semplificazione normativa. (GU n. 298 del 22-12-2008 - Suppl. Ordinario n.282)
- D.M. 14/11/2008 Norme Tecniche per le costruzioni
- D.Lgs 1 dicembre 2009, n.179 Disposizioni legislative statali anteriori al 1° gennaio 1970, di cui si ritiene indispensabile la permanenza in vigore, a norma dell'articolo 14 della legge 28 novembre 2005, n. 246. (09G0187) (GU n. 290 del 14-12-2009 - Suppl. Ordinario n.234)
- D.Lgs 13 dicembre 2010, n.212 Abrogazione di disposizioni legislative statali, a norma dell'articolo 14, comma 14-quater, della legge 28 novembre 2005, n. 246. (10G0236) (GU n. 292 del 15-12-2010 - Suppl. Ordinario n.276)
- D.P.R. 13 dicembre 2010, n.248 Regolamento recante abrogazione espressa delle norme regolamentari vigenti che hanno esaurito la loro funzione o sono prive di effettivo contenuto normativo o sono comunque obsolete, a norma dell'articolo 17, comma 4-ter, della legge 23 agosto 1988, n. 400. (10G0248) (GU n. 20 del 26-1-2011 - Suppl. Ordinario n.18)
- D.M. 5/11/2001 Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade
- D.G.R. Lombardia 9/3219 del 27/09/2006 Elementi Tecnici Puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti (ex art. 4 l.r. 24 aprile 2006, n.7)
- L.R. Toscana 21 novembre 2008, n.62 Legge di manutenzione dell'ordinamento regionale 2008. (GU n. 23 del 13-6-2009)
- Linee Guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali (GU n. 209 del 7-10-2012 Suppl. Ordinario n. 182)
- Ministero Infrastrutture e dei Trasporti, Decreto Ministeriale 2 maggio 2012. Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 15 marzo 2011, n. 35.
- Regolamento di esecuzione e di attuazione del codice delle strade D.P.R., testo coordinato 16.12.1992 n° 495, G.U. 28.12.1992
- DECRETO 28 giugno 2011, Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale, G.U. n. 233 del 6-10-2011
- UNI CEN / TR 16303 Sistemi di ritenuta stradale. Linee guida per la meccanica computazionale e prove d'urto sul sistema di ritenuta del veicolo Parte 1: informazioni di riferimento costruttive e relazione, maggio 2012
- DM 14 settembre 2005. Norme di illuminazione delle gallerie stradali. G.U. n. 295 del 2012/2005

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture

Riferimenti bibliografici

Ministero Lavori Pubblici, Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, "Piano della Sicurezza Stradale Urbana. Linee guida per la redazione", 2001

ARS Toscana, L'epidemiologia degli incidenti stradali in Toscana, anni 2000-2007

Gaetano Annunziata, "Responsabilità civile e risarcibili del danno", CEDAM, 2010

S. Canale, N. Distefano, S. Leonardi, "Progettare la sicurezza stradale", EPC Libri, 2009

Gabrielle Camomilla, Una pole position...da perdere, Strade & Autostrade 100, Luglio/Agosto 2013

Giuseppe Cassano, Cattiva manutenzione delle strade: la responsabilità della P.A. nella giurisprudenza, 2011

Rosario Colombita, Christian Domini, Salvatore Leonardi, Collisioni veicoli-pedoni: dinamiche e parametri di riferimento, 2005

Giovanni Hippoliti, Note pratiche per la realizzazione della viabilità forestale, 2003

R. Pletteda e O.V. Maggulli, "Danni da inasie stradali. Analisi e casistica", Atalex Editore, 2011

IRPET, Regione Toscana, "Elementi per la conoscenza del territorio toscano. Rapporto 2009"

Ivan Scazza, Missionsplanung im Erhaltungsmangement von Fahrbahnen: Schadensprozesse und Zustandsverläufe (Planificazione delle azioni nella gestione della conservazione delle strade: processi di liquidazione dei sinistri e responsabilità dello Stato), Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bundesamt für Strassen, 2008

Ugo Terracciano, "Responsabilità civile e penale dell'amministrazione e dei dirigenti per incidenti stradali dovuti a segnaletica errata, cattiva manutenzione stradale o ad animali selvatici", Atti del Convegno Nazionale di Polizia Locale - Riccione (RN), settembre 2010

Paola Villani, "Interventi per la protezione del pedone", Atti del Convegno Nazionale di Polizia Locale - Riccione (RN), settembre 2004

Paola Villani, "Utenza Debole: un'emergenza per la sicurezza stradale", 2° Salone Internazionale della Sicurezza stradale - International Road Safety Exhibition, Rimini, novembre 2004

Paola Villani, "Il Piano Urbano del Traffico, della Mobilità e dei Parcheggi: aggiornamento normativo e tecnico" Atti del Convegno Nazionale di Polizia Locale - Riccione (RN), settembre 2005

Paola Villani, "Incidenti sulle strade locali extraurbane" Atti del XXVI Convegno Nazionale Stradale - Sala Convegni della Polizia di Stato, Roma, ottobre 2010

Paola Villani, "Il teatro del sinistro: infrastrutture stradali ed eventuali responsabilità degli Enti proprietari delle strade" Atti del Seminario di alta formazione "La fase indagine nell'ambito del sinistro stradale" Firenze 23 novembre 2012

Paola Villani
Politecnico di Milano
D.I.C.A. Infrastrutture