

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI
"MEDITERRANEA" DI REGGIO CALABRIA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA CIVILE**

**Corso di
PROGETTO E GESTIONE
DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE**

**LECTURE 06 – CRITERI DI PROGETTO DEGLI INTERVENTI
DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI**

Docente: Marinella Giunta

I RIFERIMENTI PER LA PROGETTAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE SONO:

STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

- per gli archi

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

- per i nodi

D.M. 19/04/2006 Norme
funzionali e geometriche per la
costruzione delle intersezioni
stradali

ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI

- per gli archi e per i nodi

D.M. 22/04/2004 di modifica del
D.M. 5/11/2001

**Bozza di Norma sugli
interventi di
adeguamento delle strade
esistenti (21/03/2006)**



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

SINTESI DEI CONTENUTI

- 1 INTRODUZIONE
- 2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO
- 3 DEFINIZIONI
- 4 CAMPO DI APPLICAZIONE
- 5 OBIETTIVI PRESTAZIONALI
 - 5.1 Obiettivi di funzionalità operativa
 - 5.2 Obiettivi di sicurezza della circolazione
- 6 RICONOSCIMENTO DELLA FUNZIONE SVOLTA DAL TRATTO DI STRADA DA ADEGUARE
- 7 DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI
 - 7.1 Criteri generali
 - 7.2 Interventi di adeguamento “strutturali”
 - 7.3 Interventi di adeguamento “non strutturali”
- 8 ANALISI DI SICUREZZA
- 9 MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

1. INTRODUZIONE

.....omissis

La risoluzione delle carenze di dotazione infrastrutturale necessita della realizzazione di nuove infrastrutture atte a completare ed interconnettere la rete esistente, le cui caratteristiche funzionali e geometriche sono definite dall'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 e da quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92.

Il miglioramento della qualità del servizio offerto e della sicurezza della circolazione della rete esistente necessita, invece, di interventi di adeguamento generalizzati o localizzati da attuare secondo un insieme di azioni coordinate, secondo i criteri definiti nella presente norma, attente a promuovere un *approccio sostenibile anche sotto il profilo economico ed ambientale.*



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Con la presente norma viene data attuazione alle disposizioni del D.M. 22.04.2004 riguardanti la necessità di disciplinare con normativa specifica gli interventi di adeguamento delle strade esistenti previsti negli strumenti di pianificazione e di programmazione propri degli enti proprietari e/o gestori.

La progettazione degli interventi di adeguamento richiede una serie di attività propedeutiche di analisi della rete stradale che ciascun Ente deve effettuare in termini di indagini sulla domanda di trasporto, analisi delle caratteristiche geometriche e funzionali delle strade, rilevazioni dei dati di traffico e di incidentalità. Tali rilevamenti dovranno assumere, quale riferimento di localizzazione, ove disponibile, il Catasto delle Strade, redatto conformemente al dettato del D.M. 1.6.2001, così da rendere possibile l'analisi incrociata dei dati e le connesse attività relative alla classificazione tecnico funzionale delle strade, ai sensi dell'art. 13 del Codice della Strada.



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

3. DEFINIZIONI (1/3)

- a) *Infrastruttura stradale*: insieme della sede stradale, delle strutture, delle attrezzature e degli impianti di competenza dell'Ente proprietario, concessionario o gestore necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza della strada stessa;
- b) *Infrastruttura stradale esistente*: quella in esercizio o in corso di realizzazione;
- c) *Rete stradale*: insieme di strade (archi), collegate da un sistema di interconnessioni (nodi), omogeneo in relazione sia alla funzione ad esso assegnata nel territorio, sia alla funzione da esso assolta all'interno del sistema stradale;
- d) *Itinerario stradale*: insieme di archi e tronchi stradali, appartenenti in genere ad una stessa rete, che costituiscono un percorso individuato all'interno di documenti di pianificazione;
- e) *Arco stradale*: tratto di strada comprendente l'intero sviluppo tra due intersezioni omogenee intermedie o terminali;
- f) *Tronco stradale*: tratto di strada comprendente l'intero sviluppo tra due intersezioni, anche non successive, con strade di classe superiore o inferiore alla propria (intersezioni disomogenee);



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

3. DEFINIZIONI (2/3)

- g) *Tronco omogeneo*: tronco o insieme di tronchi con caratteristiche geometriche e funzionali coerenti lungo l'intero sviluppo, con eventuali solo puntiformi o locali eccezioni;
- h) *Tratto stradale*: parte di strada di limitato sviluppo longitudinale, inferiore alla lunghezza del tronco;
- i) *Intervento generalizzato*: intervento di qualunque tipo, esteso con continuità ad un tronco o a un arco o a un itinerario, o applicato, con omogeneità di criteri, a tutte le intersezioni appartenenti agli stessi;
- j) *Intervento localizzato*: intervento limitato ad un tratto di strada o ad una intersezione;
- k) *Intervento in sede*: tratto di strada realizzato con riutilizzo anche parziale del sedime esistente;
- l) *Variante*: tratto di carreggiata realizzata completamente al di fuori del sedime della strada esistente.





NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

3. DEFINIZIONI (3/3)

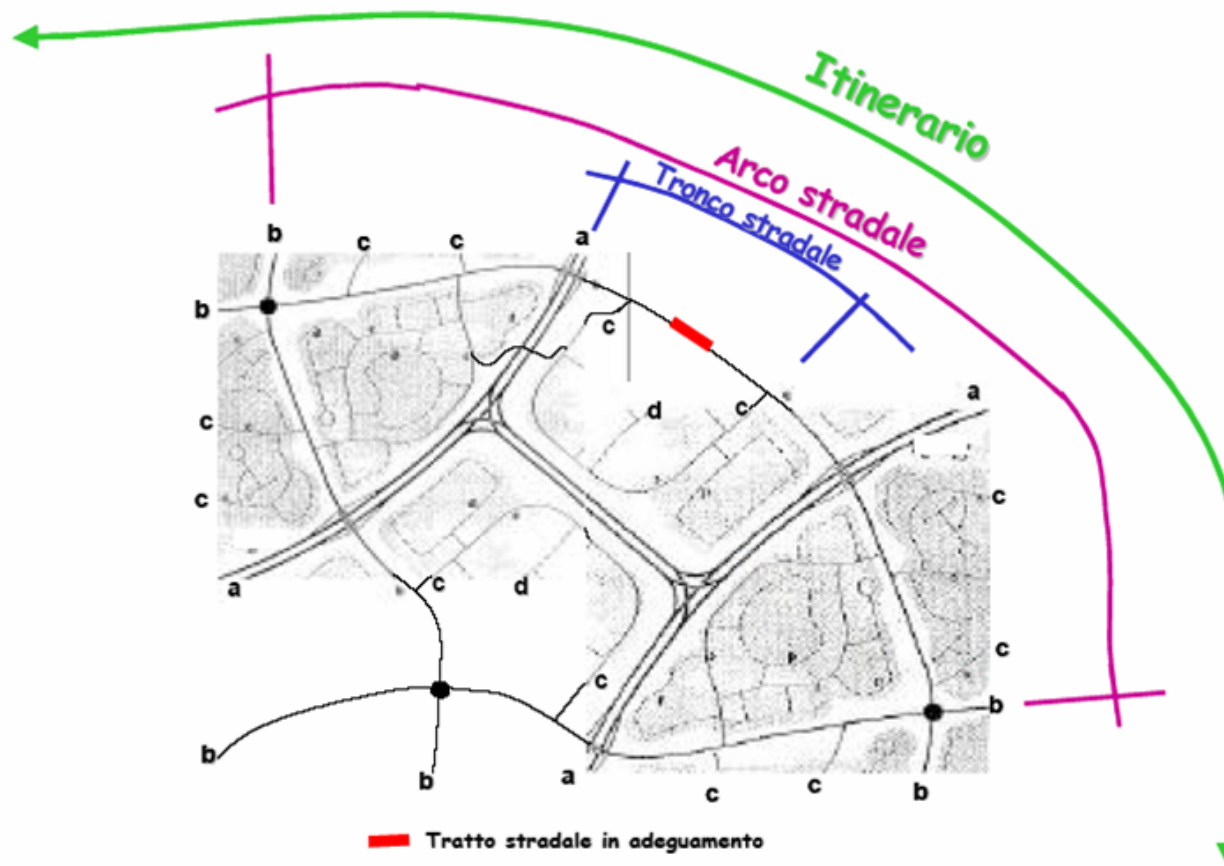


Figura 1

NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

4. CAMPO DI APPLICAZIONE (1/2)

Con la dizione di "interventi di adeguamento" si intende far riferimento a:

1. **interventi per il potenziamento funzionale della strada:** riguardano gli interventi necessari per adeguare l'infrastruttura a nuove caratteristiche della domanda di traffico. Rientrano tra questi interventi:
 - a. l'adeguamento delle caratteristiche della strada a quelle previste per una classe funzionale superiore alla propria;
 - b. l'incremento dell'offerta di capacità della strada;
2. **interventi per il miglioramento del livello di sicurezza intrinseca dell'infrastruttura:** riguardano gli interventi necessari per contribuire a migliorare la sicurezza della circolazione mediante interventi di tipo generalizzato (quando le carenze individuate interessano l'intero sviluppo della strada) o localizzato (eliminazione dei tratti ad elevata incidentalità);
3. **interventi per la valorizzazione ambientale delle strade:** riguardano gli interventi finalizzati ad eliminare condizioni di particolare interazione conflittuale tra una infrastruttura stradale e l'ambiente naturale o antropizzato attraversato.





NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

4. CAMPO DI APPLICAZIONE (2/2)

Un intervento mantiene la connotazione di adeguamento di strada esistente, a patto che si verifichino congiuntamente le seguenti condizioni:

- i tratti in variante abbiano singolarmente, esclusi i tratti di transizione, uno sviluppo inferiore a quello percorribile in 90 s alla massima velocità di progetto della strada,;
- l'estensione complessiva dei tratti in variante, compresi i tratti di transizione, non superi il 70% dello sviluppo totale del tronco o dell'arco stradale da adeguare, secondo le previsioni del piano programmatico.

Gli interventi riguardano sia gli assi stradali, sia le intersezioni della rete esistente sia in ambito urbano, sia extraurbano.

Non rientrano tra gli interventi di adeguamento le seguenti attività:

- a) le singole operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria (quali il rifacimento delle pavimentazioni, l'adeguamento della segnaletica verticale ed orizzontale, del sistema di illuminazione stradale ecc.) non inquadrate in un progetto complessivo e coordinato di adeguamento funzionale o di sicurezza dell'infrastruttura;
- b) l'adeguamento della strada alle disposizioni normative in materia di dispositivi di ritenuta o di contenimento del disturbo acustico;
- c) le modifiche di tracciato che, in caso di eventi eccezionali, rientrino nell'ambito di misure urgenti di ripristino della circolazione o di sicurezza della stessa.



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

5. OBIETTIVI PRESTAZIONALI

Gli interventi di adeguamento devono soddisfare i seguenti obiettivi:

OBIETTIVI DI FUNZIONALITA' OPERATIVA

- sviluppo del tratto di strada oggetto dell'intervento di adeguamento ed il tronco o l'arco stradale di riferimento per lo stesso;
- orizzonte temporale di riferimento dell'intervento;
- qualità del servizio offerto dalla strada a seguito dei lavori di adeguamento;
- frequenza annuale accettata di situazioni operative durante le quali la qualità del servizio offerto risulti inferiore a quella prevista;
- valore della velocità di progetto massima (V_{pmax}) per l'intervento, secondo i criteri di flessibilità introdotti nel paragrafo 7.2, determinata sulla base dei risultati delle indagini preliminari di cui al capitolo 2, comma 3.

OBIETTIVI DI SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE

Gli obiettivi di sicurezza della circolazione vanno individuati in funzione delle caratteristiche di incidentalità attuali del tratto di strada su cui si interviene, rappresentate mediante il valore del tasso d'incidentalità (numero di incidenti per 100 milioni di veicoli per km). Nei casi in cui ciò non risulti possibile a causa della carenza di dati di traffico affidabili cui far riferimento, potrà essere considerato in alternativa il valore della densità incidentale (numero di incidenti al km).

Gli obiettivi di sicurezza da perseguire con l'intervento di adeguamento dovranno essere fissati dall'Ente proprietario, tenuto conto del grado di pericolosità del tratto di strada su cui si interviene. Qualora quest'ultimo sia superiore al valore medio di riferimento, gli interventi dovranno mirare a conseguire in un quinquennio una riduzione non inferiore al 15% del valore attuale dell'indicatore considerato. Nel caso di interventi su tratti stradali di sviluppo rilevante, si dovrà inoltre tendere ad ottenere che la differenza tra il valore massimo dei singoli valori chilometrici di incidentalità e la media non superi il 50%. Il progettista dovrà rendere espliciti, nel documento "Analisi di sicurezza" redatto secondo quanto precisato nel capitolo 8, i criteri e le modalità con cui il progetto stesso intende perseguire gli obiettivi di sicurezza predetti.

NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

6. RICONOSCIMENTO DELLA FUNZIONE SVOLTA DAL TRATTO DI STRADA DA ADEGUARE

L'individuazione degli obiettivi prestazionali definiti nel punto precedente richiede il riconoscimento della collocazione del tratto di strada da adeguare all'interno della rete esistente e l'assegnazione ad esso della classe funzionale propria dell'infrastruttura.

Nel caso in cui la classificazione della rete esistente, ai sensi dell'art. 13, comma 4, del D.L.vo 30 Aprile 1992, n. 285, non sia ancora intervenuta, sarà cura dell'Ente proprietario (con il coordinamento dell'Ente superiore competente) individuare la funzione provvisoria assegnata all'infrastruttura, in attesa della definizione di un Piano.



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Ogni intervento, per quanto limitato, deve essere inquadrato in una logica di itinerario. Per fare ciò occorre:

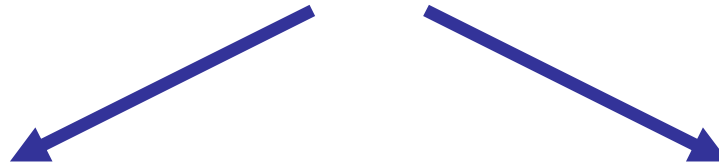
1. analizzare l'inserimento dell'intervento previsto nel contesto della rete stradale a cui il tratto stradale su cui si interviene appartiene;
2. definire il rapporto esistente tra l'intervento e gli strumenti programmatici di pianificazione esistenti;
3. valutare il grado di uniformità delle soluzioni previste con le caratteristiche dei tratti stradali che precedono e che seguono. In presenza di situazioni di disomogeneità, il progetto dell'intervento di adeguamento dovrà comprendere anche la definizione funzionale dei tratti di transizione con i tratti di strada non ancora adeguati.



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

TIPOLOGIA DI INTERVENTI



Interventi strutturali

*Si interviene sulla realtà
fisica dell'infrastruttura*

Interventi non strutturali

*Si interviene sul modo
d'uso dell'infrastruttura*





NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

INTERVENTI STRUTTURALI

Dovranno mirare a conferire all'infrastruttura gli standard geometrici e funzionali previsti nel D.M. 5/11/2001. Essi potranno interessare

1. **La riorganizzazione della piattaforma stradale** con modifica della composizione della sezione tipo (inserimento di corsie aggiuntive, strade di servizio, piste ciclabili, percorsi pedonali, corsie di manovra ecc.), della dimensione trasversale dei suoi elementi componenti (larghezza delle corsie, dei margini interni, laterali e esterni o delle fasce di pertinenza), con inserimento di vie di fuga o di sentieri d'arresto o altro;
2. **La modifica dell'andamento plano-altimetrico** del tracciato d'asse, per rendere congruente quest'ultimo con i principi di coerenza, leggibilità e rispondenza alle aspettative dell'utenza che sono alla base della moderna progettazione stradale;
3. **L'adeguamento delle intersezioni** che ricadono all'interno del tronco o dell'arco stradale alle caratteristiche proprie della classe funzionale di appartenenza, mediante la gerarchizzazione e la riorganizzazione di alcune o di tutte le manovre consentite e degli spazi stradali a queste dedicati, con riferimento a tutte le categorie di traffico ammesse (v. tabella 3.2.d dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001)



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Criteri di flessibilità per il progetto degli interventi strutturali 1/3

- A.** Il valore massimo della velocità di progetto (V_{pmax}) da assumere per la definizione degli standard geometrici dell'intervento dovrà essere scelto all'interno del campo di flessibilità definito in tabella 1 per ciascun tipo di strada, considerando e confrontando, con riferimento agli obiettivi prestazionali assunti, i vantaggi operativi, funzionali e di sicurezza offerti dai valori più elevati ivi indicati, con gli svantaggi prodotti da un progetto meno sensibile al contesto attraversato.

Tabella 1: Campo di flessibilità nella scelta del valore della V_{pmax} per il progetto degli interventi di adeguamento delle strade esistenti

Tipo di strada	Denominazione	V_{pmax} (km/h)
A	Autostrada	110 – 140
B	Strade extraurbane principali	90 – 120
C	Strade extraurbane secondarie	70 – 100
D	Strade urbane di scorrimento	60 – 80
E	Strade urbane di quartiere	40 – 60
F	Strade locali extraurbane	70 – 100
F	Strade locali urbane	40 – 60

NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Criteri di flessibilità per il progetto degli interventi strutturali 2/3

- B. Fatti salvi i requisiti minimi prescritti dall'art. 2 del D. Leg.vo 285/92, nei casi in cui il valore della V_{pmax} adottata risulti inferiore o uguale al valore massimo della velocità di progetto prevista dall'allegato tecnico al DM 5.11.2001 per la classe di strada immediatamente inferiore a quella in adeguamento, le dimensioni della piattaforma stradale potranno essere definite con riferimento a quelli richiesti per la strada di classe inferiore senza che questo dia luogo a declassamento dell'infrastruttura.
- C. Sono ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 e quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92 per i seguenti aspetti:
- lunghezza minima e massima dei rettifili;
 - lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
 - pendenza minima della falda della carreggiata in rettifilo, che potrà assumere valori inferiori a 2,5%, fino ad un minimo assoluto di 1,5%, purché vengano contestualmente adottati interventi per la riduzione dello spessore del film d'acqua sulla carreggiata;
 - valore minimo del parametro A delle curve di transizione (clotoidi) con riferimento al criterio ottico;





NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Criteri di flessibilità per il progetto degli interventi strutturali 3/3

- assenza di curve di transizione (clotoidi) per raggi di curve planimetriche superiori o uguali a quelli indicati in tabella 2.

Tabella 2

Valore della $V_{p_{max}}$ della strada	Valore del raggio delle curve circolari per il quale è possibile omettere l'inserimento di curve di transizione
≤ 80 km/h	≥ 1.900 m
> 80 km/h	≥ 3.500 m

- altezza libera delle opere di scavalcamento (è ammessa una riduzione del franco minimo in piattaforma fino ad un valore minimo di 4,75 m) e delle gallerie (è ammessa una riduzione del franco minimo in piattaforma fino ad un valore minimo di 4,60 m) per le quali non si preveda il rifacimento per altri motivi.

NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Strumenti di verifica del progetto

diagramma delle velocità e diagramma delle visibilità, integrati con i seguenti ulteriori dati:

- **valore della V_{pmax}** adottata per il progetto in relazione ai criteri di flessibilità introdotti dalla presente norma;
- **diagramma delle velocità di sicurezza** per ogni senso di circolazione;
- **diagramma dei limiti di velocità** da imporre per rendere congruente il diagramma delle velocità di progetto con il diagramma delle velocità di sicurezza;
- **diagramma delle distanze di visibilità per l'arresto, per il sorpasso** (se applicabile in relazione al tipo di strada) **e per il cambio corsia** (se applicabile in relazione al tipo di strada), redatto in funzione dei limiti di velocità previsti, incrementati di 10 km/h;
- **visibilità**, alla distanza di transizione, **dell'inizio delle curve di transizione**, valutata in funzione dei limiti di velocità previsti, incrementati di 10 km/h;
- **presenza o assenza**, in corrispondenza delle intersezioni, **dei triangoli di visibilità**, in funzione dei limiti di velocità previsti sulla strada principale, incrementati di 10 km/h, e dei criteri di regolazione dell'intersezione previsti per la strada secondaria.





NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Strumenti di verifica del progetto

In fase di esercizio il **valore della velocità operativa** mantenuta all'interno del tratto adeguato dovrà essere oggetto di monitoraggio allo scopo di pianificare azioni correttive in caso di eccessiva discordanza tra il suo valore e quello della velocità di sicurezza.

Qualora l'intervento di adeguamento possa essere realizzato unicamente con interventi "strutturali" perfettamente rispondenti al dettato dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001, tenuto conto dei criteri di flessibilità precisati nei punti A, B e C di cui sopra, nonché del dettato dei Decreti successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92, potrà essere omessa la verifica del raggiungimento dell'obiettivo prestazionale riguardante la sicurezza della circolazione e non sarà quindi richiesta la redazione del documento "Analisi di sicurezza" previsto nel capitolo 8.

La transizione tra tratti di strada conformi al dettato dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 e di quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92, e tratti da questi difformi dovrà essere oggetto di specifiche valutazioni progettuali, secondo quanto precisato nel paragrafo 7.4.

La rispondenza o non rispondenza delle caratteristiche del tracciato adeguato all'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 ed a quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92 dovrà essere riportata in un sistema informativo collegato al Catasto della Strada in questione, costituito in forza del D.M. del 1.6.2001. Ciò al fine di consentire l'analisi delle risultanze delle successive attività di monitoraggio.



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

INTERVENTI NON STRUTTURALI (1/2)

Gli interventi di adeguamento "non strutturali" debbono mirare a conseguire una effettiva modifica del modo d'uso dell'infrastruttura esistente così da renderlo congruente con le sue caratteristiche fisiche (eventualmente migliorate parzialmente mediante interventi di adeguamento "strutturali"), con le caratteristiche dell'ambiente naturale, antropizzato o urbano attraversato dalla strada e con la tipologia d'utenza ammessa ad utilizzarla.

Gli interventi "non strutturali" potranno essere di tipo generalizzato o localizzato, secondo le definizioni del capitolo 3, e potranno operare, ad esempio, su uno o più dei seguenti elementi principali del sistema strada:

1. **Utenze ammesse o che si intende privilegiare o scoraggiare** (veicoli commerciali, pedoni, veicoli a due ruote, portatori di handicap, autovetture, veicoli trasportanti merci pericolose ecc.);
2. **Funzione trasportistica** che si vuole assegnare al ramo in esame ed alle sue intersezioni (omogeneizzazione delle funzioni, scoraggiando quelle più conflittuali con la classe funzionale attesa per l'infrastruttura in esame, ad es.: eliminazione del traffico di transito, incentivando l'uso di itinerari alternativi, o di funzioni di accesso o terminali);
3. **Attività ammesse al bordo della piattaforma stradale** (chioschi, esercizi commerciali, centri commerciali e poli attrattori);
4. **Gestione degli accessi, della sosta e del parcheggio;**

NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

INTERVENTI NON STRUTTURALI (2/2)

5. *Organizzazione della sezione trasversale e sistemi di arredo urbano;*
6. *Opere di inserimento paesaggistico dell'infrastruttura;*
7. *Impianti tecnologici a servizio della circolazione stradale (illuminazione, sistemi di controllo del traffico, semafori, sistemi di monitoraggio della velocità finalizzati ad indurre comportamenti virtuosi, sistemi di informazione sulle condizioni di circolazione generali, specifiche e personalizzate ecc.);*
8. *Attrezzature stradali (piani di segnalamento, segnaletica verticale ed orizzontale, sistemi di ritenuta, ostacoli laterali, sistemi di riduzione dell'abbagliamento ecc.);*
9. *Sistemi di gestione della velocità (ad esempio interventi per la moderazione della velocità "traffic calming") e limiti di velocità;*
10. *Sviluppo di piani di intervento e di sicurezza per la gestione delle emergenze;*
11. *Sviluppi di piani di informazione dell'utenza pre-spostamento ed in itinere, mirati ad aumentare la consapevolezza dell'utenza sulla necessità di comportamenti coerenti con le caratteristiche dell'infrastruttura.*



NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto degli interventi dovrà dare dimostrazione, nel documento "Analisi di Sicurezza", della potenziale idoneità delle misure introdotte a risolvere o attenuare le problematiche funzionali e di sicurezza dovute alle carenze "strutturali" che non sono state sanate, così da consentire il raggiungimento degli obiettivi prestazionali assegnati all'intervento.

Per quanto riguarda i limiti di velocità da eventualmente introdurre in progetto vale quanto segue:

- Non è richiesta l'introduzione di alcun limite di velocità qualora il progetto rispetti integralmente il dettato del D.M. 5.11.2001;
- Qualora nella scelta del valore della V_{pmax} per l'intervento si sia scelto un valore minore di quello previsto dall'allegato tecnico al DM 5.11.2001 per il tipo di strada in esame, occorrerà imporre un limite di velocità. Detto limite dovrà essere definito riducendo di 10 km/h il valore della V_{pmax} considerata per il progetto e si riferirà a condizioni atmosferiche in assenza di precipitazioni. Per le autostrade e le strade extraurbane principali,, occorrerà definire anche il limite di velocità con riferimento a queste ultime condizioni atmosferiche. Per gli altri tipi di strada, per la circolazione in condizioni atmosferiche avverse vale quanto prescritto dall'art. 141, comma 1, del D. L.vo 285/92.
- I limiti localizzati di velocità dovranno essere definiti in funzione del valore della velocità di sicurezza dei singoli elementi componenti il tracciato, arrotondato per eccesso o per difetto alla prima decina, ridotta di 10 km/h;
- I limiti localizzati di velocità non potranno essere inferiori di più di 20 km/h rispetto alla velocità di progetto dell'elemento definita secondo i criteri dell'allegato tecnico al DM 5.11.2001, tenuto conto del valore della V_{pmax} adottato per il progetto.





NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

7. DEFINIZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Particolare cura dovrà essere posta nei tratti di transizione tra tratti di strada adeguati e tratti che non sono oggetto di adeguamento e mantengono quindi le caratteristiche esistenti. Lungo i tratti di transizione il valore della velocità di progetto potrà essere gradualmente modificato, per tramite di una segnaletica verticale e orizzontale studiata appositamente, dal valore caratteristico del tratto adeguato a quello del valore dell'elemento della strada esistente nel quale avviene il ricongiungimento. I valori di decelerazione ed accelerazione con cui deve avvenire il cambiamento della velocità di progetto lungo i tratti di transizione dovranno essere non superiori a $0,8 \text{ m/s}^2$.

Le caratteristiche geometriche e funzionali della strada lungo i tratti di transizione dovranno essere congruenti con l'andamento della velocità di progetto determinato come sopra detto.

I cambiamenti di sezione che comportano una variazione del numero di corsie **devono essere localizzati**:

- nel caso di tratti di transizione definitivi, **in corrispondenza di intersezioni in cui avviene una significativa variazione dei flussi di traffico o delle funzioni**;
- nel caso di tratti di transizione provvisori o temporanei, conseguenti alla realizzazione degli interventi di adeguamento per fasi temporalmente successive, **all'interno del tratto di strada oggetto di adeguamento**.

La riduzione di sezione dovrà avvenire adottando tutte le predisposizioni di segnaletica orizzontale e verticale e di arredo stradale prescritte dal D.Leg.vo 285/92 e suggerite dalla letteratura tecnica in argomento, in modo da garantire la leggibilità e la comprensibilità per l'utenza del cambiamento.

NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

8. ANALISI DI SICUREZZA

Il documento dovrà contenere:

- l'analisi delle condizioni di incidentalità e di sicurezza che caratterizzano il tratto di strada esistente che si intende adeguare, in relazione alle sue condizioni di traffico attuali;
- l'individuazione dei benefici attesi a seguito della realizzazione degli interventi di adeguamento previsti, con riferimento sia alle condizioni di traffico attuali, sia a quelle previste al termine dell'orizzonte temporale considerato in progetto.

Detti benefici dovranno essere quantizzati in termini di riduzione attesa del valore dell'indicatore di sicurezza prescelto (tasso d'incidentalità o densità incidentale).

La caratterizzazione dell'incidentalità della strada esistente:

- farà riferimento agli incidenti totali o ai soli incidenti con morti e feriti, secondo la definizione dell'ISTAT;
- dovrà considerare un orizzonte temporale di norma di 5 anni (valori minori potranno essere presi in considerazione in casi particolari, con un valore minimo assoluto di 3 anni, per dare sufficiente significatività allo studio);
- dovrà essere estesa ad una porzione significativa della rete, dell'arco o del tronco stradale di cui il tratto in esame fa parte. Lo sviluppo della rete a cui estendere l'analisi d'incidentalità dovrà essere concordata con l'Ente proprietario in relazione alle caratteristiche di ciascuno specifico caso.

Lo studio dell'incidentalità attuale dovrà essere tendenzialmente finalizzato all'individuazione degli eventuali rapporti di causalità esistenti tra le caratteristiche geometriche e funzionali della porzione di rete considerata e la tipologia e numerosità degli incidenti ricorrenti.





NORMA SUGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI (BOZZA DEL 21/03/2006)

9. MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI

Il grado di raggiungimento degli obiettivi prestazionali assunti per gli interventi di adeguamento dovrà essere rilevato attivando idonee campagne di monitoraggio delle caratteristiche funzionali e di sicurezza dei tratti stradali adeguati.

In particolare, per il monitoraggio degli interventi di adeguamento di strade esistenti vale quanto segue:

- i parametri prestazionali da acquisire in occasione delle campagne di monitoraggio dovranno comprendere:

- la valutazione del Traffico Giornaliero Medio (TGM), della distribuzione oraria dei flussi e della composizione del traffico (considerando, almeno, le classi d'utenza considerate in fase di progetto dell'intervento);
- il rilievo delle velocità praticate dalle diverse categorie di utenza (velocità media, sua deviazione standard e V85 dei veicoli isolati);
- il numero, il tipo e la gravità degli incidenti all'interno della porzione della rete stradale considerata nell'analisi di sicurezza qualora svolta in occasione del progetto dell'intervento.

- le campagne di monitoraggio dovranno essere finalizzate a rilevare il grado di raggiungimento, dopo 5 anni dall'entrata in esercizio del tratto stradale adeguato, degli obiettivi prestazionali posti a base dell'intervento. In considerazione dell'elevata variabilità dei parametri che caratterizzano la prestazione delle infrastrutture stradali, occorrerà effettuare, nell'arco temporale di 5 anni, più campagne di rilievo distribuite nel tempo.

L'effettiva consistenza delle campagne di monitoraggio dovrà essere definita dall'Ente proprietario, sentito il progettista. I costi connessi con le attività di monitoraggio dovranno essere esplicitati in progetto.

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti potrà emanare linee guida sui criteri e le procedure per l'impostazione delle campagne di monitoraggio prestazionale degli interventi di adeguamento delle strade esistenti.