



# PROVINCIA DI BRINDISI

## SERVIZIO

### VIABILITA' MOBILITA' E TRASPORTI

LAVORI DI FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI  
SEGNALETICA VERTICALE FINALIZZATA  
ALL'ISTITUZIONE DEL DIRITTO DI PRECEDENZA  
SULLE STRADE PROVINCIALI ANNO 2010

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

	PROGETTAZIONE	
	Ing. Stefano MORCIANO p.a. Francesco GUARNIERI	
Data:	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	
Brindisi, 12.01.11	Ing. Stefano MORCIANO	
Elaborato:	Aggiornato:	File:

**ART. 1**  
**OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto i lavori per la fornitura ed installazione di segnaletica verticale finalizzata all'istituzione del diritto di precedenza sulle strade provinciali –anno 2010-.

**ART.2**  
**IMPORTO DELL'APPALTO**

L'importo complessivo dei lavori, compresi nel presente appalto, ammonta ad € 150.000,00 (eurocentocinquantamila/00), di cui € 115.538,00 per lavori a base d'asta, € 2.800,00 per oneri di sicurezza ed € 24.577,93 a disposizione dell'Amm.ne.

Le quantità delle singole lavorazioni, pertanto, potranno variare, tanto in più quanto in meno, in via assoluta e/o nelle reciproche proporzioni, senza che l'impresa che risulterà aggiudicataria possa richiedere alcun indennizzo di sorta.

Gli importi riportati nel computo metrico estimativo e nel computo metrico sono esclusivamente indicativi.

**ART. 3**  
**OSSERVANZA A LEGGI E REGOLAMENTI**

L'appalto è disciplinato dalle leggi e dai regolamenti in vigore, dal D.Lgs n. 163 del 12.03.2006 nonché dalle condizioni stabilite dal regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 21-12-1999, n. 554 ed, in quanto richiamato ai sensi del c. 8 dell'art 5 del D.Lgs n°163 del 12.03.2006, dal capitolato generale d'appalto di cui decreto ministeriale 19.4.2000, n. 145, per quanto non in contrasto con le norme di cui al presente capitolato.

**ART. 4**  
**FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE**

La forma e le principali dimensioni e le caratteristiche tecniche delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dai disegni e dell'elenco prezzi allegati al contratto, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

**ART. 5**  
**CONDIZIONI DI APPALTO**

Per il fatto di accettare l'esecuzione dei lavori sopra descritti l'appaltatore ammette e riconosce pienamente:

- a) di avere preso conoscenza delle opere da eseguire e dei luoghi di installazione delle stesse, delle condizioni tutte del capitolato speciale e delle condizioni locali;
- b) di aver visitato le località interessate dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, delle cave e della provenienza dei materiali da costruzioni e le condizioni del suolo su cui dovrà eseguire l'opera;
- c) di avere attentamente vagliato tutte le circostanze generali di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso ed ogni e qualsiasi possibilità contingente che possa influire sull'esecuzione dell'opera;
- d) di aver esaminato il progetto dettagliatamente anche per quanto concerne i particolari costruttivi e, pertanto, eventuali eccezioni successive a tali opere potranno essere motivo di risoluzione del contratto senza alcun indennizzo;
- e) di avere giudicato nell'effettuare il ribasso, i prezzi, equi e remunerativi e comprensivi di ogni onere, magistero necessario alla perfetta esecuzione delle opere, anche in relazione ai luoghi di esecuzione e di qualsiasi elemento che possa influire tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.

L'appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata

conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore contemplate dal codice civile e non escluse da altre norme del presente capitolato o che si riferiscano a condizioni soggette a revisioni per esplicita dichiarazione del presente capitolato speciale d'appalto.

L'appaltatore, inoltre, è pienamente a conoscenza del fatto che l'esecuzione dei lavori dovrà essere garantita tutto l'anno senza soluzione di continuità, anche durante i giorni festivi per interventi urgenti di sistemazione e ripristino segnalati dal personale addetto al servizio di reperibilità. Per tutti i predetti interventi, l'appaltatore dichiara di avere giudicato nell'effettuare il ribasso, i prezzi, equi e remunerativi.

## **ART. 6 VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE**

Le indicazioni di cui ai precedenti articoli ed i disegni allegati al contratto, debbono ritenersi unicamente come norma di massima per rendersi ragione delle opere da costruire. L'amministrazione si riserva perciò la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti ai tracciati planimetrici ed altimetrici ad alla ubicazione delle opere che riterrà opportuno, nell'interesse della buona riuscita e nella economia dei lavori, senza che l'impresa possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel vigente capitolato generale, approvato con decreto ministeriale 19.4.2000, n. 145, nel capitolato speciale di appalto e nelle presenti integrazioni.

## **ART. 7 ECCEZIONI DELL'APPALTATORE**

Nel caso che l'appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla direzione dei lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità di esecuzione e gli oneri connessi alla esecuzione stessa dei lavori siano gravosi di quelli previsti nel capitolato speciale e nelle presenti integrazioni e tali, quindi da richiedere la pattuizione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale detti tali lavori sono stati disposti, dovrà inoltrare le proprie eccezioni e/o riserve nei modi e nei termini prescritti.

Poiché tale norma ha lo scopo, di non esporre l'amministrazione ad oneri imprevisi, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

## **ART. 8 OSSERVANZA DEL REGOLAMENTO, DEL CAPITOLATO GENERALE, DI LEGGE E DI NORME**

L'appalto è soggetto, oltre alla piena ed esatta osservanza di tutto quanto stabilito dal presente Capitolato, anche al rispetto, per quanto non previsto nel presente Capitolato, alle seguenti disposizioni di leggi, norme e regolamenti ed a ogni eventuale aggiornamento e adeguamento che alle stesse dovessero essere apportate nel corso delle annate dell'appalto:

- a) Capitolato Generale per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP. approvato con D.M. del 19.04.2000 n. 145 per quanto non in contrasto con le norme di cui al presente capitolato o come integrato dallo stesso ai sensi dell'art 5 c. 7 e art 253 c. 3 del D.Lgs n163 del 12.03.2006;
- b) Capitolato Speciale d'Appalto per lavori stradali e per la manutenzione della rete stradale provinciale per conto della Provincia di Brindisi approvati con deliberazioni di Consiglio Provinciale n. 181/41 del 16.04.1997;
- c) del D.Lgs n163 del 12.03.2006;
- d) Regolamento di Attuazione della legge 109/94, D.P.R. n. 554 del 21.12.1999;
- e) Leggi, decreti e regolamenti vigenti in materia di prevenzione, infortuni e sicurezza sul lavoro, in particolare: legge 626/94, come modificata dalla legge 242/96 e D.Lgs 494/96, in quanto applicabile;
- f) Leggi, decreti e regolamenti vigenti in materia di tutela, previdenza, assistenza ed assicurazione dei lavoratori;

- g) Leggi, decreti e regolamenti che dovessero essere emanate in materia di Lavori e/o Opere Pubbliche, dagli Organi Istituzionali competenti, nel corso di validità del presente appalto;
- h) Delle norme emanate dal C.N.R., delle norme UNI, delle norme CEI, delle tabelle CEI-UNEL-ANCC anche se non espressamente richiamate.

#### **ART. 9**

#### **DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante del contratto di appalto, oltre alle deliberazioni ed autorizzazioni inerenti il lavoro appaltato ed al presente Capitolato Speciale d'Appalto anche i seguenti documenti:

- a) Il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- b) il capitolato generale d'appalto, di cui al decreto ministeriale 19.4.2000, n. 145;
- c) l'elenco dei prezzi unitari, restando inteso che le condizioni tecniche stabilite nell'elenco prezzi prevalgono su quelle del capitolato se con esse contrastano;
- d) piano di sicurezza.

#### **ART. 10**

#### **GARANZIE DELL'APPALTATORE**

Contestualmente alla stipula del contratto, l'appaltatore deve costituire apposita garanzia, nelle forme previste dall'art. 101 del decreto del Presidente della Repubblica 21.12.1999, n. 554, a favore dell'ente appaltante, a tutela, dell'esatto e puntuale adempimento delle obbligazioni derivanti dal contratto. L'importo della garanzia è quello stabilito dall'art. 113 del D.Lgs n.163 del 12.03.2006. La stazione appaltante ha il diritto di valersi di propria autorità della cauzione per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto.

La cauzione definitiva realizzata mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La mancata costituzione della garanzia determinerà la revoca dell'affidamento e l'incameramento della cauzione provvisoria da parte dell'amministrazione appaltante, che aggiudicherà l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento dei lavori e degli obblighi dell'impresa e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo provvisorio.

L'amministrazione appaltante, per esercitare i diritti ad essa spettanti sulla cauzione, a norma del comma precedente, potrà procedere alla liquidazione d'ufficio delle sole sue pretese, imputandone il relativo ammontare alla cauzione.

L'appaltatore dovrà reintegrare la cauzione, della quale la stazione appaltante abbia dovuto valersi in tutto o in parte.

In caso di varianti in corso d'opera che aumentino l'importo contrattuale, se ritenuto opportuno dalla stazione appaltante, l'impresa dovrà provvedere a costituire un'ulteriore garanzia fidejussoria, per un importo pari al 10 per cento del valore aggiuntivo del contratto iniziale.

L'appaltatore sarà obbligato a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenne l'Amministrazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dell'opera, da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

L'appaltatore, inoltre, dovrà produrre prima della sottoscrizione del contratto, polizza di assicurazione, ai sensi dell'art. 103 del D.P.R. 554/99, che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dei lavori, per l'importo di € 500.000,00 (euro cinquecentomila). La polizza deve, inoltre, assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni

causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori per il massimale minimo di € 1.000.000 (eurounmilione).

#### **ART. 11**

##### **SPESE DI CONTRATTO ED ACCESSORIE TERMINE STIPULA DEL CONTRATTO**

Sono a carico dell'appaltatore:

- a) le spese di contratto e quelle inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto stesso e degli eventuali atti aggiuntivi;
- b) le tasse di registro e di bollo principali e complementari;
- c) le spese per le copie esecutive del contratto stesso e dei relativi atti aggiuntivi;
- d) le spese tutte per le copie dei progetti, dei capitolati e dei contratti da presentare agli organi competenti per le superiori approvazioni;
- e) le spese per il bollo per i registri di contabilità e per tutti gli elaborati richiesti dal regolamento per la direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato (Verbali, atti di sottomissione, certificati, ecc.);
- f) le spese per tutti gli eventuali atti di quietanza e qualsiasi altra spesa dipendentemente in qualsiasi modo dal contratto, senza diritto di rivalsa.

L'appaltatore è tenuto a stipulare il contratto di appalto entro sessanta giorni dalla aggiudicazione così come stabilito dall'art. 109 del regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 21.12.1999, n. 554.

#### **ART. 12**

##### **SUBAPPALTO CESSIONI E PROCURE**

Il subappalto è regolato dall'art. 118 della legge dal D.Lgs n163 nonchè dall'art. 141 del D.P.R. 21.12.1999, n. 554.

Così come stabilito dall'art. 1 della legge 23.10.1960, n. 1369, è vietato all'appaltatore di:

- a) affidare in appalto o in subappalto o in qualsiasi altra forma, anche a società cooperative, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante impiego di manodopera assunta e retribuita dall'appaltatore o dell'intermediario, qualunque sia la natura dell'opera o del servizio cui le prestazioni si riferiscono;
- b) affidare ad intermediari, siano questi dipendenti, terzi o società anche se cooperative, lavori da eseguire a cottimo da prestatori di opere assunti e retribuiti da tali intermediari.

Qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dall'Amministrazione sono espressamente vietate.

#### **ART. 13**

##### **ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE**

Oltre agli altri oneri di cui agli artt. 5,6,7,8,13,14,15,17 e 18 del capitolato generale ed altri obblighi indicati nelle presenti norme integrative al capitolato speciale di appalto, saranno a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi seguenti:

- 1) Lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi e di siepi compresa l'estirpazione delle ceppaie.
- 2) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con una solida staccionata in legno, in muratura, o metallica, secondo quanto verrà richiesto dalla direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione dello stesso cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
- 3) L'approntamento delle opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori (impalcature,

assiti, armature, centinature, ecc.) compresi gli oneri del montaggio, dello sfilo e dello smontaggio e dell'eventuale manutenzione ordinaria e straordinaria.

4) La costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, scalette e comunque di tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere i passaggi pubblici e privati e la continuità dei corsi di acqua, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori.

5) L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione afferenti nei cavi e l'esecuzione di eventuali opere provvisorie per la deviazione preventiva delle stesse dalle sedi stradali e dalle opere e la riparazione dei danni che si verificassero negli scavi e nei rinterri.

6) La fornitura e la manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla direzione dei lavori per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico, nel rispetto delle norme di polizia stradale di cui al decreto legislativo 30-4-1992, n. 285 e del relativo regolamento di esecuzione approvato con decreto del Presidente della Repubblica 16.12.1992, n. 495.

7) La riparazione o il rifacimento di eventuali danni che in dipendenza dell'esecuzione dei lavori vengono arrecati a proprietà pubbliche e/o private od a persone sollevando l'Amministrazione appaltante, la direzione dei lavori ed il personale di assistenza e di sorveglianza da qualsivoglia responsabilità.

8) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio (anche attraverso manufatti e strade costruite a spese dell'appaltatore), nello stesso e nelle opere eseguite ed in corso di esecuzione, alle persone addette di qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, ed alle persone che eseguano lavori per conto diretto dell'amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie ed apparecchi di sollevamento, ecc. per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dall'amministrazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.

9) Il ricevimento in cantiere, lo scarico ed il trasporto nei luoghi di deposito, situati all'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della direzione dei lavori, nonché la buona conservazione e la perfetta custodia dei materiali esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto dell'amministrazione appaltante garantendo il perfetto espletamento di tali operazioni. I danni che per cause dipendenti o per la sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riportati a carico esclusivo dell'appaltatore.

10) La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati ad altre ditte.

11) La guardia e la sorveglianza, sia di giorno che di notte, del cantiere e di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera nello stesso esistenti anche se di proprietà dell'amministrazione o di altre ditte, nonché di tutte le opere già eseguite o in corso di esecuzione.

12) L'adozione, nell'eseguire i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi; in caso di infortuni, ogni più ampia responsabilità ricadrà, pertanto, sull'appaltatore, restandone sollevata sia l'amministrazione appaltante che la direzione dei lavori ed il personale di sorveglianza.

13) La costruzione di locali e servizi quali spogliatoi servizi igienico-sanitari, ecc. in numero adeguato agli operai addetti ai lavori.

14) La costruzione (entro il recinto del cantiere o in luoghi prossimi designati o accettati dalla direzione dei lavori), la manutenzione e la pulizia di locali ad uso ufficio del personale di direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della direzione dei lavori stessa, nonché la fornitura di adeguati mezzi di trasporto per gli spostamenti della direzione dei lavori, del personale di assistenza e di collaudatori.

15) La fornitura e posa in opera, entro dieci giorni dalla consegna dei lavori, nel sito indicato dalla direzione dei lavori di uno o più cartelli indicatori delle dimensioni minime di 1,00 m (larghezza) x 2,00 m (altezza); tanto la tabella quanto il sistema di sostegno della stessa, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e decoroso aspetto e devono essere mantenuti in perfetto stato sino al collaudo dei lavori. La tabella dovrà recare impresse a colori indelebili le diciture riportate nello schema tipo allegato alla circolare del Ministero dei lavori pubblici 1-6-1990, n. 1729/UL con indicati anche, secondo il disposto dell'art. 18, sesto comma, della legge 19.3.90, n. 55 e successive modifiche ed integrazioni, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché dei nominativi dei coordinatori per la sicurezza nominati dal committente.

Per la mancanza od il cattivo stato di uno o più cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una multa di € 50,00 ed una penale giornaliera di € 10,00 dal giorno della contestata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione e l'importo della multa e della penale sarà addebitato sul primo certificato di pagamento in acconto successivo all'inadempienza.

16) La comunicazione alla direzione dei lavori, quindicinalmente a decorrere dal primo sabato successivo alla consegna dei lavori, delle seguenti notizie statiche sull'andamento dei lavori;

a) numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie con le relative ore lavorative, per ciascun giorno della quindicina.

b) lavoro eseguito nella quindicina;

c) giorni della quindicina in cui non si è lavorato e cause relative;

Le notizie precedenti dovranno pervenire entro il primo mercoledì successivo alla quindicina e per ogni giorno di ritardo verrà applicata una penale giornaliera di Euro 10,32, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il capitolato generale per le irregolarità di gestione e per le grosse inadempienze contrattuali.

17) Il pagamento delle tasse e l'accollo di ogni altro onere per i permessi, le licenze, le concessioni, le autorizzazioni per eventuali opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali.

18) Il libero accesso alla direzione dei lavori ed al personale di assistenza e di sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri e nei luoghi di produzione dei materiali.

19) L'assunzione, ove l'appaltatore non ne abbia titolo, di un tecnico professionalmente abilitato e regolarmente iscritto all'albo di categoria quale direttore tecnico del cantiere; il nominativo ed il domicilio del direttore tecnico del cantiere devono essere comunicati alla direzione dei lavori, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.

20) La fornitura di personale esperto ed attrezzature adeguate per i tracciati, i rilievi, le misurazioni, le picchezzazioni, i saggi, ecc. rilevati alle operazioni di consegna, misura, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori e la riproduzione di grafici, disegni ed allegati varie relativi alle opere in esecuzione nel numero di copie richiesto dalla direzione dei lavori.

21) Le indagini geologiche e geognostiche in conformità alle norme di cui al decreto ministeriale 11-3-1988 la circolare ministeriale del 24.9.1988, n. 30483 e successive modificazioni ed integrazioni.

22) L'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze ed assaggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla direzione dei lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi.

Dai campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di sigilli a firma del direttore dei lavori e dell'impresa nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

23) Le spese per la fornitura di fotografie, nel formato cm 18x24, delle opere in corso nei vari periodi d'appalto, nel numero indicato dalla direzione dei lavori e comunque non inferiori a due per ogni stato d'avanzamento.

24) La consegna e l'uso anticipato di tutte o di parte delle opere eseguite anche prima di essere sottoposte a collaudo e senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.

25) Lo sgombero e la pulizia del cantiere dei materiali, mezzi d'opera, impianti di sua proprietà, entro un mese del verbale di ultimazione.

26) Le spese per tutte le indagini, prove e controlli che i collaudatori, anche in corso d'opera, rientreranno, a loro insindacabile giudizio, opportuno disporre.

27) Le spese e gli onorari per collaudi tecnici ordinati dall'amministrazione e/o dalla direzione lavori;

28) La predisposizione del piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Tale piano è da considerare come complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento quando questo sia previsto ai sensi del decreto legislativo 14-8-1996, n. 494.

Copia dei piani dovrà essere trasmessa all'amministrazione ed al coordinatore per la esecuzione prima della stipula del contratto e sarà allegata allo stesso.

29) L'impresa è responsabile, verso la stazione appaltante, dell'osservanza delle norme del rispetto dell'applicazione dei contratti collettivi di lavoro da parte degli eventuali subappaltatori e nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo di lavoro non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato non esime l'impresa dalla suddetta responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante. Non sono in ogni caso considerati subappalti le commesse date dall'impresa ed altre imprese:

a) per la fornitura dei materiali;

b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti che si eseguono a mezzo di ditte specializzate;

30) Tutte le pratiche e gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla direzione lavori, per cave e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori.

31) L'effettuazione di tutti gli eventuali calcoli di verifica necessari alla verifica del rispetto delle prescrizioni di validità della certificazione di omologazione eventualmente richieste dalla direzione lavori o dall'organo di collaudo.

32) E' onere della ditta appaltatrice la verifica della presenza di eventuali sottoservizi, anche eventualmente mediante ricerche presso gli enti gestori degli stessi.

33) La misurazione deve essere effettuata per mezzo di apparecchiatura portatile su segnaletica orizzontale applicata alla superficie stradale, apparecchiatura che sarà messa a disposizione e carico della ditta. La misurazione potrà basarsi sulla misurazione diretta dei valori di tristimolo X, Y o Z attraverso rilevatori filtrati oppure su misurazioni spettrali seguite dal calcolo del fattore di luminanza  $\beta$  e delle coordinate di cromaticità  $x$  ed  $y$ . Alla fine dei lavori la stessa apparecchiatura rimarrà di proprietà della committenza.

#### **ART. 14**

##### **RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE**

Così come stabilito dall'art.4 del capitolato generale d'appalto, di cui al decreto ministeriale 19.4.2000, n.145, l'appaltatore che non conduce personalmente i lavori deve farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori, restando sempre, l'appaltatore stesso responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Tale persona deve, per tutta la durata dell'appalto, dimorare in luogo prossimo ai lavori e, quando ricorrono gravi e giustificati motivi l'amministrazione committente, previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità di sorta all'appaltatore o al suo rappresentante.



**ART. 15**  
**INDICAZIONI DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE**

L'appaltatore assume tutti gli obblighi in merito alla tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136, e s.m.i. A tal fine, lo stesso dovrà fornire gli estremi identificativi del/i conto/i corrente dedicato/i su cui accreditare le transazioni finanziarie disposte da questa stazione appaltante, nonché le generalità e il codice fiscale della/e persona/e delegata/e ad operare su di esso/i, fermo restando l'obbligo in capo allo stesso appaltatore, della tempestiva comunicazione in caso di modifica dei suddetti dati.

L'appaltatore s'impegna, altresì, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla Prefettura-Ufficio Territoriale del Governo di Brindisi, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al citato art. 3 della legge 136/10.

Le eventuali cessioni dei crediti, derivanti dall'appalto affidato, saranno regolate dalle disposizioni previste dall'art. 117 del D.Lgs. 163/06 e s.m.i.

**ART. 16**  
**PREZZI DI ELENCO**

I prezzi unitari in base ai quali, saranno pagati i lavori appaltati a misura, sono quelli indicati nell'allegato elenco prezzi depurati del ribasso offerto in sede di gara. La misurazione è effettuata a metro/lineare posto in opera, computando anche eventuali terminali.

Essi comprendono:

a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, IVA, imposte, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per consegnarli pronti all'impiego, a pie d'opera;

b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, di assicurazioni per infortuni ed oneri accessori di altra natura;

a) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi pronti al loro uso, ivi compreso il manovratore;

b) circa i lavori tutte le spese, per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, nonché tutte le predisposizioni necessarie per assicurare le barriere alle strutture in cls esistenti, quali realizzazioni di fori con punta sottile nel cls per l'infilaggio dei ferri di ancoraggio ed ogni altro onere e magistero;

c) circa le incombenze di tipo diverso come assicurazioni di ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc. per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'appaltatore dovrà sostenere, anche se non esplicitamente detto o richiamato nei vari articoli.

I prezzi così come offerti dall'appaltatore, si intendono accettati dall'appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a suo completo rischio. Essi sono fissi ed invariabili, salvo l'eventuale applicazione di leggi che consentano la revisione dei prezzi contrattuali.

Qualora, durante il corso dei lavori verifichi la necessità di dover procedere all'esecuzione di categorie di nuove opere, devono essere pattuiti nuovi prezzi la cui determinazione, così come stabilito dall'art. 136 decreto del Presidente della Repubblica 21.12.1999, n. 554 deve essere effettuata o raggugliando i nuovi prezzi a quelli di lavori simili compresi nel contratto o ricavandoli da nuove analisi.

**ART. 17**  
**DISCIPLINA NEI CANTIERI**

L'appaltatore dovrà mantenere la disciplina nei cantieri ed ha obbligo di osservare e far osservare ai dipendenti ed agli operai le leggi, i regolamenti, le prescrizioni e gli ordini ricevuti.

Il direttore dei lavori potrà ordinare la sostituzione dei dipendenti e degli operai che, per insubordinazione, incapacità o grave negligenza non siano di gradimento e l'appaltatore sarà in ogni caso responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi dipendenti e dei suoi operai e di quelli che potrebbero essere subiti ed arrecati da terzi estranei al lavoro introdotti nel cantiere.

**ART. 22**  
**ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

L'appaltatore dovrà organizzare il lavoro con almeno n° 2 squadre addette agli interventi di segnaletica verticale che opereranno contemporaneamente e senza soluzione di continuità nei due settori nord e sud della rete stradale provinciale.

I lavori di manutenzione della segnaletica orizzontale saranno eseguiti secondo le esigenze e quando le condizioni meteorologiche lo permetteranno con altro personale. Analogo discorso riguarderà gli interventi di manutenzione degli impianti di pubblica illuminazione, semaforici e dispositivi alimentati da sistemi fotovoltaici che dovranno essere eseguiti da personale competente e di provata esperienza nel settore.

In genere l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purchè ciò, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, non sia pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

Considerata l'importanza dei lavori oggetto del presente appalto ai fini della sicurezza stradale, l'amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Tutti i lavori ed i vari interventi saranno richiesti con apposti ordini di servizio numerati progressivamente, a cui la ditta dovrà attenersi scrupolosamente nella esecuzione immediata degli stessi. In caso di mancata esecuzione degli interventi e dei lavori da eseguirsi, la ditta appaltatrice rimane l'unica responsabile civile e penale per eventuali incidenti stradali e conseguenti danni a persone e cose sui luoghi di intervento. In caso di emergenze la ditta appaltatrice è tenuta anche ad effettuare gli interventi richiesti anche a mezzo di avviso telefonico, come può avvenire soprattutto nei giorni festivi quando gli uffici sono chiusi e, quindi, non è possibile redigere appositi ordini di servizio. Telefonicamente gli interventi potranno essere richiesti oltre dalla Direzione Lavori, anche dagli altri tecnici, dai capocantonieri, dal personale cantoniere e da tutti gli operatori stradali che possono ravvisare la necessità di un intervento immediato da parte della squadra della segnaletica, come nel caso di incidenti stradali. Pertanto, la ditta appaltatrice dovrà dotarsi di una squadra di operai di pronta reperibilità per tutti i 360 giorni della durata dell'appalto ed un referente, a cui il personale di questo Ente appaltante potrà rivolgersi in ogni momento, 24 su 24 ore, per eventuali intereventi di emergenza.

**ART. 23**  
**RESPONSABILITA' TECNICA DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme di legge vigenti all'epoca della loro realizzazione. La presenza sul luogo del direttore dei lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la miglior tutela della stazione appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del codice civile.

Alla ditta aggiudicataria incombe anzi l'obbligo di preporre alla direzione del cantiere un ingegnere od architetto iscritto all'albo professionale, che dovrà essere assistito da un tecnico diplomato regolarmente abilitato all'esercizio della professione.

La nomina dei tecnici sopraindicati dovrà essere comunicata alla direzione dei lavori entro venti giorni dalla esecutorietà del contratto e comunque prima che abbia luogo la consegna dei lavori. In mancanza il cantiere non potrà essere avviato per colpa dell'appaltatore, e quindi con addebito degli eventuali giorni di ritardo.

Qualora, prima dell'inizio o durante l'esecuzione dei lavori, uno od entrambi i tecnici in parola, per qualsiasi motivo, intendessero interrompere il loro rapporto con l'appaltatore, essi dovranno darne comunicazione alla direzione dei lavori con almeno venti giorni di preavviso.

L'impegno al rispetto della suddetta clausola e la conseguente persistenza dello stato di responsabilità fino allo spirare del preavviso dovranno essere espressamente richiamati nella

lettera con cui l'appaltatore comunicherà i nomi dei tecnici incaricati, lettera che dovrà essere controfirmata, per accettazione degli stessi.

Nell'evenienza dell'interruzione del rapporto di lavoro, l'appaltatore prima che esso decada, dovrà provvedere – con le modalità previste per la nomina – alla sostituzione del personale preposto alla direzione del cantiere. In difetto, il direttore dei lavori potrà ordinare la chiusura del cantiere sino all'avvenuto adempimento della obbligazione, ed in tale ipotesi all'appaltatore saranno addebitate, fatti salvi i maggiori danni, le penalità previste per la ritardata ultimazione dei lavori.

Compete esclusivamente all'appaltatore ed al direttore del cantiere ogni decisione e responsabilità per quanto riguarda:

- le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione del cantiere;
- le opere provvisorie, le armature, i disarmi, gli scavi, i rinterri, le demolizioni, le previdenze antinfortunistiche ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che dei terzi e la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici soprassuolo e sottosuolo ed ai beni pubblici e privati.

L'appaltatore, o il suo direttore tecnico di cantiere qualora appositamente delegato, è l'unico responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nelle esecuzioni dei lavori.

Ogni e più ampia responsabilità in caso di infortuni e danni ricadrà pertanto sull'appaltatore, restando la stazione appaltante, nonché il personale preposto all'ufficio di direzione dei lavori, sollevati ed indenni da qualsiasi domanda di risarcimento o azione legale.

#### **ART. 24 PAGAMENTI IN ACCONTO**

L'appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di € 60.000,00 (eurosessantamila/00) o in un'unica soluzione dopo l'ultimazione dei lavori.

Il totale dei pagamenti in acconto non potrà superare il 95% dell'importo totale di contratto al netto delle ritenute di garanzia e del ribasso d'asta. La restante rata di saldo è trattenuta a garanzia della corretta esecuzione delle opere e verrà corrisposta decorsi i due anni dalla data del collaudo provvisorio (o regolare esecuzione), quando lo stesso abbia assunto carattere definitivo. La somma trattenuta, su richiesta della ditta, potrà essere liquidata in favore della stessa, dopo l'emissione del collaudo provvisorio (o regolare esecuzione), previa presentazione di polizza fidejussoria di pari importo e di pari validità, prevista dal terzo comma dell'art. 102 del D.P.R. 554/99, conforme allo schema tipo 1.4 del D.M. 123/04.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo d'appalto è fissato, in giorni 45 gg. a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Prima dell'emissione del certificato di pagamento il direttore dei lavori ha la facoltà di procedere alla verifica dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva (D.U.R.C.).

Dopo emesso il certificato di ultimazione dei lavori, si farà luogo al pagamento dell'ultima rata di acconto qualunque sia l'ammontare, al netto delle ritenute di cui sopra.

Il pagamento degli oneri della sicurezza avverrà in un'unica soluzione sul conto finale.

Su ogni certificato di acconto sarà effettuata, secondo le norme vigenti, la trattenuta dello 0,50%, per assicurazione operai.

I materiali a piè d'opera, sempre che siano stati accettati dalla Direzione dei Lavori, verranno, ai sensi e nei limiti dell'art. 28 del Capitolato Generale d'Appalto, compresi negli stati d'avanzamento dei lavori per i pagamenti suddetti.

Si precisa che in sede di avanzamento dei lavori, fermo restando il computo sui libretti delle misure delle effettive quantità eseguite, non si procederà alla trascrizione sul Registro di Contabilità delle quantità eccedenti quelle riportate nella lista di cui all'art.2 per ciascuna categoria di lavoro, fermo restando quanto previsto dall'art. 132 del Dlgs 12 aprile 2006 n°163.

Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto non sia emesso entro il termine stabilito ai sensi dell'art. 29 del Capitolato Generale di appalto (145/00) per causa imputabile all'Ente appaltante spetteranno all'appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute, fino alla data di emissione di detto certificato. Qualora il ritardo nell'emissione del

certificato di pagamento superi i 60 giorni, dal giorno successivo saranno dovuti gli interessi moratori.

Qualora dallo stato finale l'importo generale dei lavori contabilizzati come sopra indicato, dovesse risultare inferiore all'importo totale delle categorie per quantità eseguite in meno o per l'uso di tecniche meno costose, l'appaltatore non potrà accampare alcuna pretesa o diritto per avere corrisposta la differenza.

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fidejussoria, non potrà superare i 90 giorni dall'emissione del Certificato di collaudo provvisorio o del Certificato di regolare esecuzione, ai sensi dell'art. 130, del Dlgs 12 aprile 2006 n°163.

Nel caso in cui l'Appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fidejussoria, il termine di 90 giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

#### **ART. 25 ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata dall'appaltatore per iscritto alla direzione dei lavori che procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere siano state effettivamente ultimate, l'apposito certificato di ultimazione.

#### **ART. 26 CONTO FINALE**

Il conto finale verrà compilato entro un mese dalla data di ultimazione dei lavori.

#### **ART. 27 VISITA DI COLLAUDO**

Il collaudo deve essere ultimato non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori.

Nel caso che il certificato di collaudo sia sostituito da quello di regolare esecuzione -nei casi consentiti- il certificato va emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorchè l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Finchè non è intervenuta l'approvazione degli atti di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa copertura assicurativa, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile. Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorchè riconoscibili, purchè denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

#### **ART. 28 MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO**

A partire dalla data di ultimazione dei lavori e fino a quella di approvazione del verbale di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, sarà a carico dell'appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria dei lavori eseguiti senza alcun onere per l'Amministrazione, salvo restando il termine di garanzia previsto dal codice civile.

#### **ART. 29 DANNI DI FORZA MAGGIORE**

Gli eventuali danni delle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati, a norma dell'art. 20 del D.M. 145 del 19.04.2000, immediatamente appena verificatosi l'evento o comunque in modo che, la direzione dei lavori, possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.

Il compenso ( purchè la causa non sia imputabile alle parti e per casi eccezionali) sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai lavori i prezzi di contratto, cioè i prezzi depurati del ribasso d'asta.

Spetta all'appaltatore provare che il danno, verificatosi sia dovuto esclusivamente all'eccezionalità dell'evento e dimostrare la diligenza avuta in corso d'opera perché non si verificasse il danno lamentato.

Pertanto l'appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere inalterate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti. Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quando essi siano imputabili anche alla negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni della direzione dei lavori.

### **ART. 30**

#### **GARANZIE DELLE CONTROVERSIE**

Per i lavori il cui importo superi l'ammontare stabilito con decreto del Ministro dei lavori pubblici, l'esecuzione è inoltre obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina parziale o totale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

### **ART. 31**

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI**

##### **31/a. Segnaletica verticale**

I cartelli stradali saranno costruiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99,5% e avranno uno spessore non inferiore a 25/10 mm.

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola oppure, secondo le dimensioni del cartello mediante opportuni profilati saldati posteriormente.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq. 1,25, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento.

Qualora, inoltre, i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini zincati.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione o ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo Wash primer dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140° C.

Il retro e la scatolatura dei cartelli verranno ulteriormente finiti in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

Ad evitare forature tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standar (adatto a sostegni in ferro tubolare del diametro di 60 o 90 mm. composto da staffe a corsolo della lunghezza utile di cm. 12 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato dello spessore di mm. 3 con due fori nonché da bulloni pure zincati (e relativi dadi) interamente filettati da cm. 7,5.

Il sistema di ancoraggio per i segnali con bordatura di irrigidimento dovrà essere costituito da staffe aggrappate direttamente al profilo perimetrale.

I segnali con superficie superiore a mq. 1,00, possono essere costruiti, su indicazione della Direzione Lavori, in alluminio estruso e saranno di spessore non inferiore a 25/10 mm a moduli componibili per sovrapposizione aventi altezza di cm. 20 o cm. 30.

Ogni modulo sarà realizzato con profilature lungo i bordi superiori ed inferiori opportunamente sagomate ad incastro per consentire l'inserimento di uno o più elementi e di ottenere un corpo unico ben saldo.

Sul retro di ogni elemento estruso sarà ricavata una profilatura a canale contiguo che

consenta di alloggiare e far scorrere i bulloni di serraggio delle staffe per l'ancoraggio della targa di sostegno.

Le targhe da realizzarsi con sistema modulare, si potranno applicare sia su pali a sezione circolare o IPE.

Le dimensioni volute si otterranno in altezza sovrapponendo più elementi da cm. 30 e quanti eventualmente da cm. 20 dovessero servire a comporre l'esatta dimensione.

In lunghezza o base si dovrà procedere alla composizione solo oltre gli 8 metri; in tali casi si potranno affiancare due moduli, ciascuno di lunghezza pari alla metà della lunghezza del pannello da realizzare.

#### FACCIA ANTERIORE

Tutti i segnali, di qualsiasi tipo, forma e dimensioni, sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto 1), sarà applicata pellicola retroriflettente di Tipo A classe 1<sup>A</sup> che dovrà avere le caratteristiche prescritte dal D.M. del 31 Marzo 1995.

Anche per le pellicole retroriflettenti di tipo A Classe 2<sup>A</sup>, a seconda di quanto prescritto per ciascun tipo di segnale, le caratteristiche, dovranno essere corrispondenti a quanto prescritto dal D.M. del 31 Marzo 1995.

Per i triangoli, dischi e ottagoni della segnaletica di pericolo, divieto ed obbligo, la pellicola retroriflettente dovrà essere costituita da un rivestimento senza soluzione di continuità, definizione convenzionale "a pezzo unico" su tutta la faccia utile del cartello.

Con la definizione convenzionale, si intende un pezzo intero di pellicola sagomata secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali pasti trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente.

Non saranno accettati simboli con pellicola plastica opaca di colore nero opaco anche aventi le stesse caratteristiche di durata garantite dalla pellicola retroriflettente sulla quale viene applicata.

Tutti i segnali forniti, dovranno essere rigorosamente conformi alle disposizioni impartite dal Nuovo Codice della Strada e dal relativo Regolamento di Attuazione ed Esecuzione vigente e successive modificazioni.

Su richiesta della D.LL., tutti i tipi di segnali potranno essere realizzati interamente in pellicola retroriflettente ad alta intensità luminosa (Tipo A classe 2<sup>A</sup>), da realizzarsi secondo le modalità di esecuzione già sopra descritte relative ai segnali a "pezzo unico" ed a quelli di indicazione.

Le pellicole retroriflettenti dovranno essere del tipo termoadesivo applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del calore (vacuum).

Non saranno accettate in nessun caso pellicole retroriflettenti autoadesive (tipo B).

#### SEGNATURA SUL RETRO DEI CARTELLI

Sul retro di tutti i cartelli dovrà essere scritto il nome dell'Ente proprietario della strada (Provincia di Brindisi), il nome del fabbricante nonché l'anno di fornitura del cartello a carattere completamente indelebile.

Per i segnali di prescrizione, ad eccezione per quelli da cantiere, devono essere riportati gli estremi dell'Ordinanza di apposizione.

Inoltre, il retro dei cartelli, dovrà presentare il numero della autorizzazione concessa dal Ministero dei Lavori Pubblici alla ditta medesima per la fabbricazione dei segnali stradali (art. 77 del Regolamento di esecuzione ed attuazione) e il bollino di certificazione di qualità di conformità alle norme EN 45000 ai sensi della circolare ministeriale n.3652 del 17.06.98.

Il complesso di tali iscrizioni non deve occupare una superficie maggiore di cmq. 200 secondo quanto disposto dall'art. 77 comma 7 del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione.

#### SOSTEGNI A PALO

I sostegni saranno in ferro tubolare e previo decappaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 e AS TM 123; si dovranno avere pesi minimi di kg. 4,5 per il sostegno del diametro di 60 mm. e di kg. 2,95 per il sostegno del diametro di 90 mm.; la sommità dei sostegni dovrà essere chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica.

I sostegni dei segnali verticali (esclusi i portali) dovranno essere muniti di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno.

### **31/b Segnaletica orizzontale**

La segnaletica orizzontale da applicare nel presente progetto esecutivo deve attenersi a quanto stabilito e previsto nella norma UNI EN 1436/2004. Vista l'entità delle opere e considerate le attuali condizioni del tappetino di usura delle strade provinciali devono essere garantiti i parametri di seguito riportati in grassetto.

Pertanto dopo aver riportato in premessa l'orientamento della norma UNI EN 1436/2004 saranno evidenziati solo i parametri da applicare per i lavori in itinere con la premessa che tale valori devono essere garantiti per la durata di vita funzionale di almeno anni 1.

La norma generale UNI EN 1436/2004 specifica le prestazioni per gli utenti della strada della segnaletica orizzontale di colore bianco e giallo, espresse mediante la riflessione in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale, la retroriflessione in condizioni di illuminamento mediante i fari degli autoveicoli, il colore e la resistenza allo slittamento (derapaggio).

**PREMESSA NAZIONALE NORMA UNI EN 1436/2004**

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 1436 (edizione agosto 1997) e dell'aggiornamento A1 (edizione aprile 2003), che assumono così lo status di norma nazionale italiana.

**INDICE**

- 1) SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE
- 2) RIFERIMENTI NORMATIVI
- 3) DEFINIZIONI, SIMBOLI E ABBREVIAZIONI
- 4) REQUISITI
- 5) **APPENDICE A METODO DI MISURAZIONE DEL COEFFICIENTE DI LUMINANZA IN (normativa)**  
**CONDIZIONI DI ILLUMINAZIONE DIFFUSA Qd 7**
- 6) **APPENDICE B METODO DI MISURAZIONE DEL COEFFICIENTE DI LUMINANZA (normativa)**  
**RETRORIFLESSA RL 9**
- 7) **APPENDICE C METODO DI MISURAZIONE DEL FATTORE DI LUMINANZA B E DELLE (normativa)**  
**COORDINATE DI CROMATICITÀ x ED y 12**
- 8) **APPENDICE D METODO DI MISURAZIONE DELLA RESISTENZA AL DERAPAGGIO 13 (normativa)**

#### **1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

La presente norma specifica le prestazioni per gli utenti della strada della segnaletica orizzontale bianca e gialla espresse dai valori della sua riflessione in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale, della retroriflessione della luce dei fari dei veicoli, del colore e della resistenza allo slittamento (derapaggio).

#### **2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO 48:1994 Testing of elastomers - Determination of indentation hardness of soft rubber (IRHD)

ISO 4662:1986 Rubber - Determination of rebound resilience of vulcanized

ISO/CIE 10526:1991 Colorimetric illuminants

CIE 17.4 International lighting vocabulary

#### **3 DEFINIZIONI, SIMBOLI E ABBREVIAZIONI**

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti unitamente alle definizioni dell'osservatore normalizzato CIE 2° nella pubblicazione CIE 17.4.

3.1 coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa (di un'area di misurazione, ovvero la superficie di quella parte della segnaletica orizzontale ove vengono effettuate le misure)  $Q_d$  ( $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ): Quoziente della luminanza dell'area di misurazione del segnale orizzontale nella direzione data divisa per l'illuminazione dell'area di misurazione.

UNI EN 1436:2004 © UNI Pagina 1

3.2 coefficiente di luminanza retroriflessa (di un'area di misurazione della segnaletica orizzontale)  $R_L$  ( $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ): Quoziente di luminanza  $L$  dell'area di misurazione del segnale orizzontale nella direzione di osservazione divisa per l'illuminazione  $E$ , a livello dell'area di misurazione perpendicolare alla direzione della luce incidente.

3.3 valore di prova della resistenza al derapaggio (della segnaletica orizzontale): Qualità della resistenza al derapaggio della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata nel seguito in SRT.

3.4 durata di vita funzionale (di un segnale orizzontale): Periodo durante il quale il segnale orizzontale è rispondente a tutti i requisiti inizialmente specificati dalle autorità stradali competenti.

#### 4 REQUISITI

##### Generalità

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti.

Nota 1 La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi.

Nota 2 Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

##### - RIFLESSIONE ALLA LUCE DEL GIORNO O IN PRESENZA DI ILLUMINAZIONE STRADALE

Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$ .

La misurazione deve avvenire conformemente all'appendice A ed essere espressa in  $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ .

In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme al prospetto 1.

Nota Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.

##### PROSPETTO 1 CLASSI DI $Q_d$ PER SEGNALETICA ORIZZONTALE ASCIUTTA

Colore del segnale orizzontale	Tipo di manto stradale Classe	classe	Coefficiente di luminanza minimo in condizioni di illuminazione Diffusa $Q_d$ $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$
Bianco	Asfalto	Q0	Nessun requisito
		Q2	$Q_d \geq 100$
		Q3	$Q_d \geq 130$
		Q4	$Q_d \geq 160$
	Cemento	Q0	Nessun requisito
		Q3	$Q_d \geq 130$
		Q4	$Q_d \geq 160$
		Q5	$Q_d \geq 200$



Giallo		Q0	Nessun requisito
		Q1	$Q_d \geq 80$
		Q2	$Q_d \geq 100$
		Q3	$Q_d \geq 130$

Nota -La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza  $\beta$ , vedere 4.4.

**Pertanto nel presente progetto deve essere impiegata vernice bianca classi di  $Q_d$  per segnaletica orizzontale asciutta: Q4 con  $Q_d \geq 160$**

#### - RETRORIFLESSIONE IN CONDIZIONI DI ILLUMINAZIONE CON I PROIETTORI DEI VEICOLI

Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa RL.

La misurazione deve essere effettuata conformemente all'appendice B ed essere espressa come  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme al prospetto 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme al prospetto 3 e, in condizioni di pioggia, al prospetto 4.

Nota Il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli.

#### PROSPETTO 2 CLASSI DI RL PER SEGNALETICA ORIZZONTALE ASCIUTTA

Tipo e colore del segnale orizzontale		Classe	Coefficiente minimo di luminanza retroreflessa RL mcd·m-2 lx-1
Permanente	Bianco	R0	Nessun requisito
		R2 <sup>a)</sup>	RL ≥ 100
		<b>R3<sup>a)</sup></b>	<b>RL ≥ 150</b>
		R4 <sup>a)</sup>	RL ≥ 200
		R5 <sup>a)</sup>	RL ≥ 300
Tipo e colore del segnale orizzontale		Classe	Coefficiente minimo di luminanza retroreflessa RL mcd·m-2 lx-1
	Giallo	R0	Nessun requisito
		R1 <sup>a)</sup>	RL ≥ 80
		R3 <sup>a)</sup>	RL ≥ 150
		R4 <sup>a)</sup>	RL ≥ 200
Provvisorio		R0	Nessun requisito
		R3 <sup>a)</sup>	RL ≥ 150
		R5 <sup>a)</sup>	RL ≥ 300

Nota-La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

a) In alcuni Paesi queste classi non possono essere mantenute per un limitato periodo dell'anno durante il quale la probabilità di prestazioni inferiori della segnaletica orizzontale è alta a causa della presenza di acqua, polvere, fango, ecc.

**Pertanto nel presente progetto deve essere impiegata vernice bianca classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta: R3<sup>a)</sup> con  $RL \geq 150$**

#### - COLORE

Il fattore di luminanza  $\beta$  deve essere conforme al prospetto 5 per quanto riguarda la segnaletica orizzontale asciutta. Le coordinate di cromaticità x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nel prospetto 6 e illustrati nella figura 1. Le misurazioni devono essere effettuate seguendo le indicazioni contenute nell'appendice C.

Nota I valori ottenuti dalla misurazione del fattore di luminanza  $\beta$  non sono sempre validi per tutti i segnali orizzontali

(vedere l'appendice C).

#### PROSPETTO 5 CLASSI DEL FATTORE DI LUMINANZA $\beta$ PER SEGNALETICA ORIZZONTALE ASCIUTTA

Colore del segnale orizzontale	Tipo di manto stradale Classe	classe	Coefficiente di luminanza minimo in condizioni di illuminazione Diffusa $Q_d \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$
<b>Bianco</b>	<b>Asfalto</b>	B0	Nessun requisito
		B2 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,30$
		B3 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,40$
		<b>B4<sup>1)</sup></b>	<b><math>B \geq 0,50</math></b>
		B5 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,60$
	<b>Cemento</b>	B0	Nessun requisito
		B3 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,40$
		B4 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,50$
		B5 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,60$
<b>Giallo</b>		B0	Nessun requisito
		B1 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,20$
		B2 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,30$
		B3 <sup>1)</sup>	$B \geq 0,40$

1) In alcuni Paesi queste classi non possono essere mantenute per un limitato periodo dell'anno durante il quale la probabilità di prestazioni inferiori della segnaletica orizzontale è alta a causa della presenza di acqua, polvere, fango, ecc.

Nota -La classe B0 si applica quando la visibilità di giorno si ottiene attraverso il valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$ .

**Pertanto nel presente progetto deve essere impiegata vernice bianca con fattore di luminanza  $B$  per segnaletica orizzontale asciutta: B3<sup>1)</sup> con  $B \geq 0,50$**

#### **5- APPENDICE A METODO DI MISURAZIONE DEL COEFFICIENTE DI LUMINANZA IN CONDIZIONI DI ILLUMINAZIONE DIFFUSA $Q_d$**

##### **Condizioni di misurazione normalizzata**

Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  dell'area di misurazione di un segnale orizzontale deve essere determinato nel modo seguente:

$$Q_d = L/E \text{ unità: } \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$$

dove:

L è la luminanza dell'area di misurazione in condizioni di illuminazione diffusa, unità:  $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2}$ ;

E è l'illuminazione sul piano dell'area di misurazione, unità: lx.

La luminanza L deve essere determinata con un angolo di osservazione di  $2,29^\circ$  (l'angolo compreso fra la direzione centrale di misurazione e il piano dell'area di misurazione) con l'area di misurazione illuminata mediante una sorgente luminosa normalizzata D65 analoga a quella definita dalla ISO/CIE 10526. L'apertura angolare totale delle direzioni di misurazione non deve essere maggiore di  $0,33^\circ$ .

La superficie di misurazione della segnaletica orizzontale deve avere un'area di minimo  $50 \text{ cm}^2$ . Nel caso di alcuni tipi di segnali orizzontali profilati i cui profili siano separati da uno spazio considerevole, l'area di misurazione totale deve essere sufficientemente lunga da comprendere almeno uno di tali spazi. Il risultato più affidabile si ottiene quando la lunghezza totale comprende un multiplo esatto di tali spazi. L'intera area di misurazione deve essere illuminata in modo uniforme.

Le condizioni di misurazione normalizzata sono concepite per simulare una distanza visiva di 30 m per il conducente di un veicolo per trasporto passeggeri con un'altezza dell'occhio di 1,2 m sopra la superficie stradale.

Se la strada presenta irregolarità superficiali, l'area di misurazione viene allungata e, spesso, spostata. L'illuminazione deve coprire tutta l'area.

##### **Misurazione e taratura**

Nella pratica, le misurazioni sono effettuate per mezzo di un misuratore di luminanza corretto in V(.). L'illuminazione diffusa si ottiene mediante un'idonea sorgente luminosa D65 che fornisce un'illuminazione costante, per esempio una sfera fotometrica o un impianto di illuminazione che produca il medesimo effetto.

La taratura viene eseguita determinando l'illuminazione e la luminanza dell'area di misurazione. Spesso, vi è un modo più pratico, che consiste nel misurare direttamente o indirettamente attraverso uno specchio la luminanza dell'impianto di illuminazione per mezzo di un misuratore di

luminanza. Il valore così ottenuto corrisponde a un coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  di 1 000  $\text{cd/m}^2$ , dove  $\rho$  è il fattore di riflessione dello specchio. Per la correzione in  $V(\lambda)$  dei misuratori di luminanza, vedere la CIE 69.

### **Misurazioni di laboratorio**

#### *Campioni per misurazioni di laboratorio*

I campioni per misurazioni di laboratorio dovrebbero avere una lunghezza compresa fra 20 cm e 40 cm a seconda dell'apparecchiatura di misurazione utilizzata. Per alcuni segnali orizzontali profilati sono necessari campioni più lunghi. Le dimensioni pratiche sono una lunghezza di 40 cm e una larghezza di 20 cm.

#### *Metodo*

Il campione dovrebbe poggiare su una piastra per facilitarne la movimentazione e rappresentare una superficie di segnaletica orizzontale non deformata. Il campione può essere steso direttamente sulla piastra oppure può essere prelevato dalla superficie stradale e fatto aderire alla piastra.

L'illuminazione diffusa può essere fornita da una sfera fotometrica al centro della quale sia fissato il campione di segnaletica in posizione orizzontale. Nella sfera deve essere installata una sorgente luminosa in modo tale che l'illuminazione diretta cada esclusivamente sulla metà inferiore della sfera. La metà superiore della sfera avrà dunque una luminanza pressoché uniforme per effetto dei fenomeni di riflessione e interriflessione.

#### *Apparecchiatura per misurazione in situ*

In caso di misurazioni in situ, l'illuminazione indiretta può essere fornita da un'apertura in una sfera illuminata. È ammesso l'uso di altri tipi di illuminazione a condizione che la luminanza si mantenga costante o che produca il medesimo effetto e possa essere tarata sulle condizioni normalizzate.

### **Misurazioni alla luce del giorno**

La luce del giorno in condizioni di cielo molto coperto con visibilità ragionevole dell'orizzonte si avvicina all'illuminazione diffusa in modo sufficiente da consentire di misurare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa.

Queste misurazioni possono essere effettuate con un misuratore di luminanza collocato, per esempio, su un veicolo, puntato in avanti con il corretto angolo di osservazione. La luminanza e l'illuminazione della segnaletica orizzontale davanti al veicolo dovrebbero essere controllate contemporaneamente.

## **6- APPENDICE B METODO DI MISURAZIONE DEL COEFFICIENTE DI LUMINANZA RETRORIFLESSA (normativa) RL**

### **Condizioni di misurazione normalizzata**

Il coefficiente di luminanza retroriflessa  $RL$  dell'area di misurazione scelta sulla segnaletica orizzontale deve essere determinato nel modo seguente:

$$RL = L/E, \text{ unità: } \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$$

dove:

$L$  è la luminanza dell'area di misurazione illuminata da un'unica sorgente luminosa che abbia una piccola separazione angolare rispetto alla posizione dalla quale viene misurata la luminanza, unità di misura  $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2}$ ;

$E$  è l'illuminazione creata da una sorgente luminosa sull'area di misurazione su un piano perpendicolare alla direzione di illuminazione, unità:  $\text{lx}$ .

In condizioni di misurazione normalizzata, le direzioni di misurazione e illuminazione definiscono un piano perpendicolare al piano dell'area di misurazione; l'angolo di osservazione  $\alpha$  (l'angolo compreso fra la direzione centrale di misurazione e il piano dell'area di misurazione) è di  $2,29^\circ$ , mentre l'angolo di illuminazione  $\theta$  (l'angolo compreso fra la direzione centrale di illuminazione e il piano dell'area di misurazione) è di  $1,24^\circ$ . L'area di misurazione deve essere illuminata da una sorgente luminosa normalizzata  $A$  analoga a quella definita dalla ISO/CIE 10526.

L'apertura angolare totale delle direzioni di misurazione non deve essere maggiore di  $0,33^\circ$ . L'apertura angolare totale delle direzioni di illuminazione non deve essere maggiore di  $0,33^\circ$  sul piano parallelo al piano dell'area di misurazione del segnale orizzontale e di  $0,17^\circ$  sul piano contenente le direzioni di misurazione e di illuminazione.

L'area di misurazione sulla segnaletica orizzontale deve avere una superficie minima di  $50 \text{ cm}^2$ . Nel caso di alcuni tipi di segnali orizzontali profilati i cui profili siano separati da uno spazio

considerevole, l'area di misurazione totale deve essere sufficientemente lunga da comprendere almeno uno di tali spazi. Il risultato più affidabile si ottiene quando la lunghezza totale comprende un multiplo esatto di tali spazi. L'intera area di misurazione deve essere illuminata in modo uniforme.

*Nota 1)* Le condizioni di misurazione normalizzata sono concepite per simulare una distanza visiva di 30 m per il conducente di un veicolo per trasporto passeggeri con altezza occhio di 1,2 m e proiettori montati ad un'altezza di 0,65 m sopra la superficie stradale.

*Nota 2)* Su una superficie stradale reale che presenti rugosità superficiale, l'area di misurazione viene allungata e spesso spostata. L'illuminazione, anch'essa estesa e spesso spostata, dovrebbe coprire l'intera area di misurazione.

### **Misurazione e taratura**

Nella pratica, le misurazioni sono effettuate per mezzo di un misuratore di luminanza corretto in  $V(\cdot)$ , mentre l'illuminazione è fornita da un proiettore o da un impianto di illuminazione appositamente studiato.

La taratura viene eseguita determinando l'illuminazione e la luminanza dell'area di misurazione. Spesso vi è un modo più pratico che consiste nell'utilizzare un campione, opportunamente inclinato, di riflessione diffusa avente un coefficiente tarato di luminanza retro-riflessa  $RL$ . Una superficie di ceramica bianca con un coefficiente tarato di luminanza retroriflessa  $RL$  di 300  $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$  si presta a questo scopo.

*Nota 1)* Per la correzione in  $V(\cdot)$  dei misuratori di luminanza vedere la CIE 69.

*Nota 2)* Si dovrebbe fare attenzione all'allineamento fra la superficie del segnale orizzontale e l'apparecchiatura di misurazione, poiché il coefficiente di luminanza retroriflessa  $RL$  misurato è, per ragioni geometriche, proporzionale al valore reale del rapporto seno  $e$ : seno  $a$ .

*Nota 3)* È possibile evitare l'influenza del rapporto citato alla nota 2 prendendo in considerazione una superficie illuminata posta all'interno dell'area di misurazione (a questo punto, l'area illuminata determina l'area di misurazione effettiva e dovrebbe rispecchiare le dimensioni indicate in B.1). Il valore misurato è convertito nel valore

$RL$  moltiplicandolo per il valore corretto del rapporto fra gli angoli normalizzati:  
 $\text{seno } 1,24^\circ / \text{seno } 2,29^\circ = 0,54$

### **Misurazioni di laboratorio**

I campioni descritti in A.3.1 sono idonei anche per la misurazione in laboratorio del coefficiente di luminanza retroriflessa  $RL$ .

### **Apparecchiatura per misurazione in situ**

Qualsiasi apparecchiatura di misurazione esistente può continuare ad essere utilizzata per i successivi 5 anni dalla data di pubblicazione della presente norma europea per misurare il coefficiente di luminanza retroriflessa  $RL$ , a condizione che in ciascun singolo caso sia fatto uso di fattori di conversione adeguati per convertire i valori misurati in valori ottenibili con la geometria normalizzata.

### **Misurazione in condizioni di illuminazione con proiettori di veicoli**

È possibile effettuare di notte misurazioni conformi a B.1 del coefficiente di luminanza retroriflessa  $RL$  della segnaletica orizzontale utilizzando un misuratore di luminanza avente caratteristiche idonee e uno dei proiettori di un veicolo adibito al trasporto passeggeri alimentato alla massima potenza o una lampada analoga.

*Nota 1)* La geometria di misurazione definita in B.1 è rispettata se la lampada è montata ad un'altezza di 0,65 m dalla superficie stradale, il misuratore di luminanza è montato direttamente sopra la lampada ad un'altezza di 1,2 m dalla superficie stradale e le misurazioni sono effettuate da una distanza di 30 m.

*Nota 2)* È auspicabile che il proiettore abbia un'intensità luminosa di almeno 100 000 cd in modo tale da fornire un'illuminazione  $E$  maggiore di 100 lx. Il raggio del proiettore dovrebbe essere sufficientemente ampio da consentire un'illuminazione uniforme dell'area di misurazione. Un angolo di misurazione idoneo del misuratore di luminanza è un angolo di  $6'$ , che dà un'area di misurazione ellittica di 5 cm per 130 cm. Per questo angolo di misurazione, la risoluzione del misuratore di luminanza dovrebbe essere di 0,1  $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$  o maggiore.

Nota 3) È opportuno evitare che luce riflessa colpisca l'apparecchiatura di taratura, che si tratti di un misuratore di illuminazione o di riflessione, frapponendo schermi o superfici scure opache fra la luce e l'apparecchiatura di taratura durante la taratura. È inoltre opportuno evitare che la segnaletica orizzontale sia colpita da riflessi generati da oggetti luminosi dietro ad essa, quali proiettori di veicoli che sopraggiungono, cartelli stradali o superfici riflettenti. Quando si misurano segnali orizzontali bagnati, è di particolare importanza eliminare i riflessi.

#### **Condizioni di bagnato**

Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa RL in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.

#### **Condizioni di pioggia**

Tali condizioni di prova devono essere create utilizzando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a  $(20 \pm 2)$  mm/h su un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto fra l'intensità minima e l'intensità massima della cascata non deve essere maggiore del rapporto di 1 a 1,7.

Le misurazioni del coefficiente di luminanza retroriflessa RL in condizioni di pioggia devono essere effettuate dopo 5 min di pioggia continua e durante la precipitazione di quest'ultima.

Nota 1) L'intensità della pioggia può essere determinata misurando il volume dell'acqua raccolta in sei vassoi piatti in un intervallo di tempo specificato. È possibile usare una fila longitudinale di vassoi per la larghezza minima dell'area di misurazione di 0,3 m.

Nota 2) Spesso è necessaria una protezione contro il vento. Tale protezione dovrebbe essere aperta sul retro per evitare riflessi. Eventuale foschia o nebbia dovrebbe essere eliminata prima di effettuare la misurazione.

Nota 3) Le misurazioni possono essere eseguite di notte conformemente a B.5.

Nota 4) Le misurazioni possono inoltre essere eseguite in laboratorio su campioni lunghi 2 m poggiati su piastre rigide.

Al fine di ottenere un drenaggio realistico, i campioni devono essere inclinati del 2% sul lato e la piastra di supporto deve avere una larghezza supplementare di  $(10 \pm 0,5)$  cm sul lato innalzato.

### **7- C METODO DI MISURAZIONE DEL FATTORE DI LUMINANZA $\beta$ E DELLE COORDINATE DI CROMATICITÀ $x$ ED $y$**

#### **Condizioni di misurazione normalizzata**

Il fattore di luminanza  $\beta$  e le coordinate di cromaticità  $x$  ed  $y$  devono essere misurate utilizzando una sorgente luminosa normalizzata D65 analoga a quella definita dalla ISO/CIE 10526.

La geometria è definita alla situazione  $45^\circ/0^\circ$ , ossia con illuminazione a  $(45 \pm 5)^\circ$  e misurazione a  $(0 \pm 10)^\circ$ . Gli angoli sono misurati rispetto alla perpendicolare della superficie della segnaletica orizzontale. L'area minima misurata della superficie della segnaletica orizzontale deve essere di 5 cm<sup>2</sup>.

Per superfici molto ruvide, l'area misurata mediante l'apparecchiatura dovrebbe essere maggiore di 5 cm<sup>2</sup>, per esempio 25 cm<sup>2</sup>.

Nel caso della segnaletica orizzontale profilata, il valore misurato del fattore di luminanza  $\beta$  non è sempre valido. La visibilità alla luce del giorno o in condizioni di illuminazione stradale per segnaletica orizzontale di questo tipo può essere valutata esclusivamente sulla base del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd.

I valori di misurazione intermedi sono i valori di tristimolo X, Y, e Z. Lo stimolo Y è convertito nel fattore di luminanza  $\beta$ , oppure  $\beta$  è misurato direttamente. Il fattore di luminanza è una misurazione della luminosità del segnale orizzontale percepita da breve distanza. I valori di tristimolo sono ulteriormente convertiti nelle coordinate di cromaticità  $x$  ed  $y$  utilizzate per specificare la cromaticità della segnaletica orizzontale.

Apparecchiatura di misurazione

La misurazione deve essere effettuata per mezzo di apparecchiatura portatile su segnaletica orizzontale applicata alla superficie stradale. Tale apparecchiatura, che la ditta appaltatrice dovrà a sue spese mettere a disposizione. La misurazione potrà basarsi sui valori di tristimolo X, Y o Z attraverso rilevatori filtrati oppure su misurazioni spettrali seguite dal calcolo del fattore di luminanza  $\beta$  e delle coordinate di cromaticità  $x$  ed  $y$ . Alla fine dei lavori la stessa apparecchiatura rimarrà di proprietà della committenza.