

 <small>gruppo Atlantia</small>	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>DATI GALLERIA</u>	<u>3</u>
<u>3</u>	<u>DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE IN GALLERIA</u>	<u>6</u>
3.1	NORMATIVA E LETTERATURA DI RIFERIMENTO	6
3.2	REQUISITI PRESTAZIONALI	6
3.2.1	CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE	6
3.2.2	INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	6
3.2.3	DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	7
3.2.4	ANALISI DEI RISCHI	8
3.2.5	SINTESI CONCLUSIVA.....	8
3.3	ILLUMINAZIONE DELLA GALLERIA	9
3.3.1	LUMINANZA DELLA ZONA DI ENTRATA.....	10
3.3.2	ALTRI REQUISITI ILLUMINOTECNICI.....	10
3.4	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE.....	11
3.4.1	DETERMINAZIONE DEI VALORI DI LV E DELLE CURVE DI LUMINANZA	11
3.5	RISULTATI DEI CALCOLI ILLUMINOTECNICI	12
3.5.1	CORPI ILLUMINANTI.....	12
3.5.2	DISPOSIZIONE FILE APPARECCHI	13
3.5.3	IMPIANTO DI RINFORZO	14
<u>4</u>	<u>DATI PROGETTUALI GENERALI</u>	<u>16</u>
<u>5</u>	<u>IMPIANTO DI RINFORZO.....</u>	<u>16</u>
<u>6</u>	<u>DATI PROGETTUALI.....</u>	<u>17</u>
<u>7</u>	<u>PROSPETTO RIASSUNTIVO.....</u>	<u>19</u>

1 Premessa

Il presente documento riporta i criteri utilizzati per il dimensionamento dell'impianto d'illuminazione di galleria, relativo agli interventi di fase 2 del piano di adeguamento della sicurezza in galleria ai sensi del DL 264/06 della galleria MELARANCIO.

Essa è costituita da due fornici lunghi rispettivamente 576m e 581m entrambi direzione Bologna. La Ditta offerente dovrà inserire nella propria offerta una relazione di calcolo ed un computo di tutti i corpi illuminanti offerti, suddivisi per tipologia, potenza elettrica e caratteristiche illuminotecniche, con le relative schede.

Per eventuali discordanze tra il presente documento e la specifica standard ASPI, quest'ultima è prevalente.

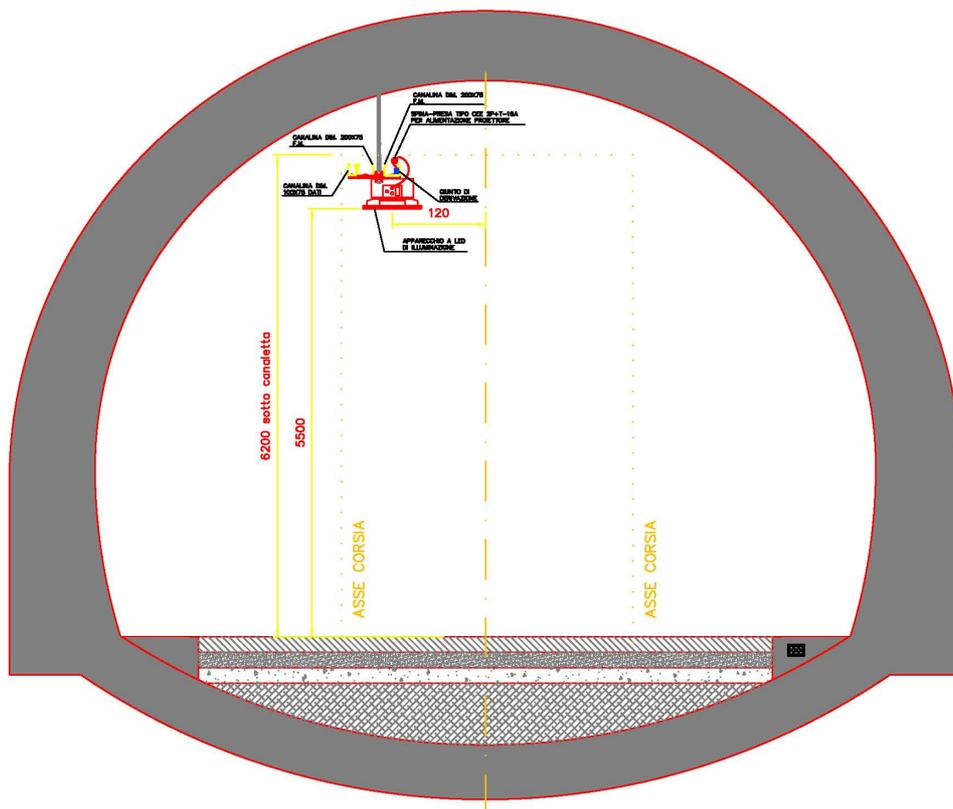


Fig1 - Sezione caratteristica Galleria MELARANCIO

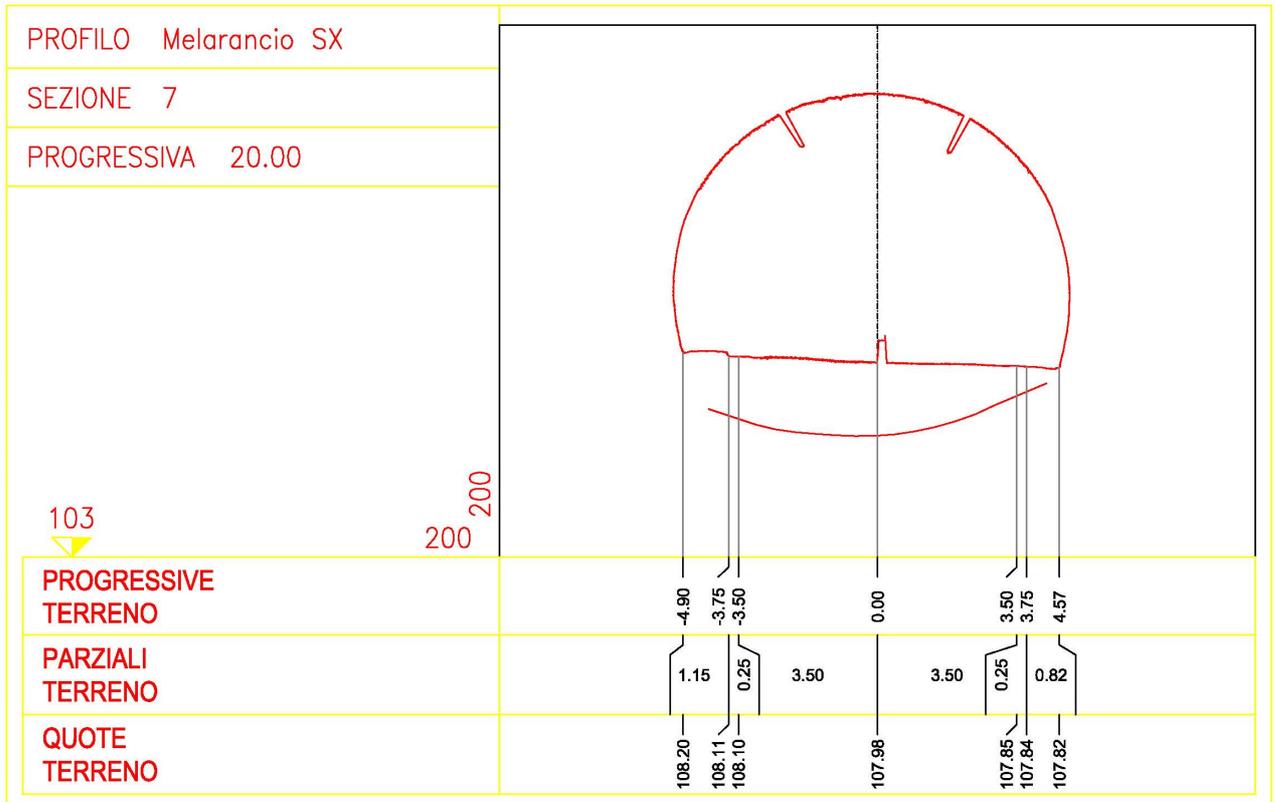
 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

2 Dati galleria

I. CARREGGIATA SX (A), DIREZIONE BOLOGNA/MILANO

Galleria	Melarancio (direzione Nord – MI)
Dalla progr. km.	Circa 293+592
Alla progr. km	circa 294+180
Carreggiata	SX
Corsie	2
Comuni interessati	Scandicci, Impruneta (FI)
Lunghezza	576 m

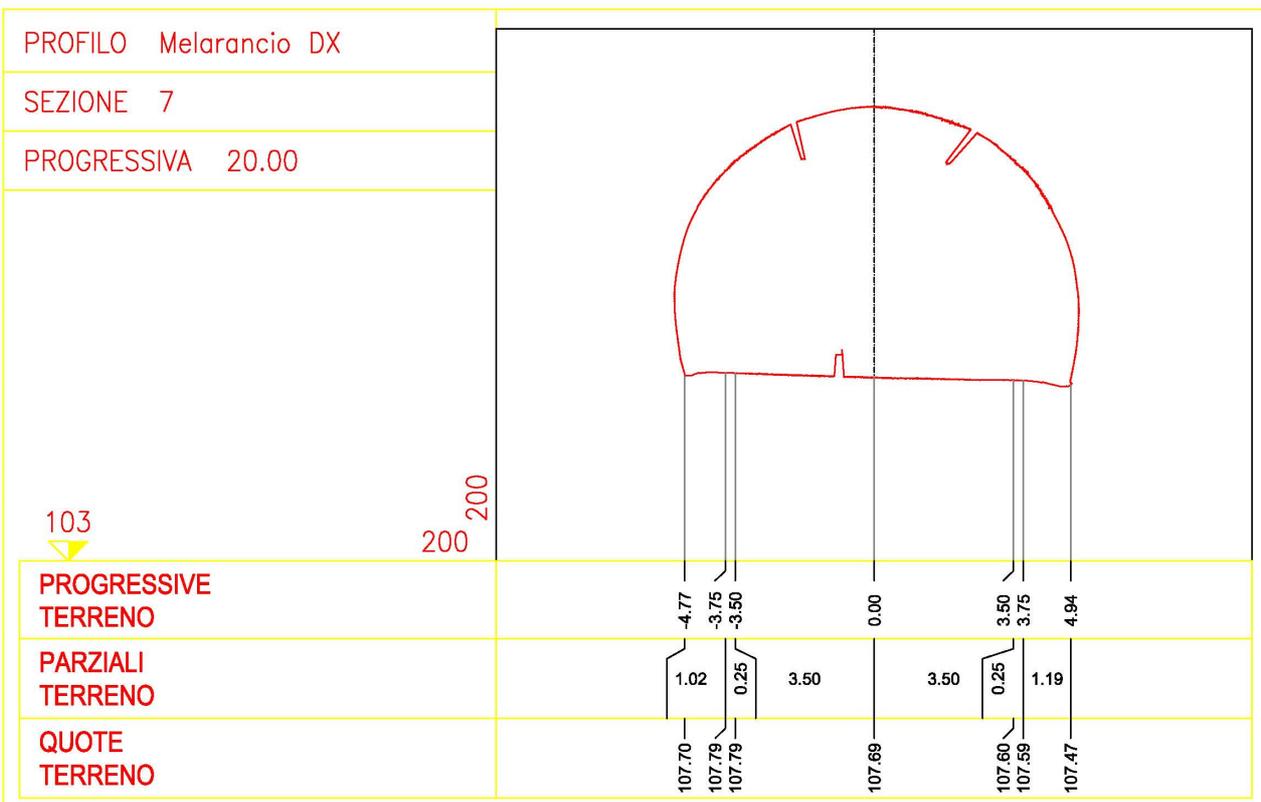
DATI STRUTTURALI E GEOMETRICI		CARREGGIATA A
Sezione galleria		ad intradosso curvilineo
Specifiche sezione	larghezza totale piattaforma	Superiore a 9,5 m
	altezza libera centrale	Superiore a 6,8 m
	numero carreggiate	Singola
Carreggiata	larghezza	7,5 m
	corsie	2
	Larghezza corsia destra	3,75 m
	marciapiede destro	Si
	marciapiede sinistro	No
Rivestimento		calcestruzzo
Andamento altimetrico	pendenza per senso di marcia	Schiena d'asino
Sistema raccolta liquidi infiammabili	condotte raccolta liquidi infiammabili	NO
	vasche di decantazione	NO
Drenaggio	lato dx	SI
	lato sx	NO
Piazzole di sosta	presenza piazzole di sosta	NO
By-pass	by-pass pedonali	SI
	by-pass carrabili	NO
vie di fuga con uscita diretta verso l'esterno		NO



II. CARREGGIATA ex DX (B), DIREZIONE BOLOGNA/MILANO

Galleria	Melarancio (direzione Nord – MI)
Dalla progr. km.	Circa 293+592
Alla progr. km	circa 294+180
Carreggiata	SX
Corsie	2
Comuni interessati	Scandicci, Impruneta (FI)
Lunghezza	581 m

DATI STRUTTURALI E GEOMETRICI		CARREGGIATA B
Sezione galleria		ad intradosso curvilineo
Specifiche sezione	larghezza totale piattaforma	Superiore a 9,4 m
	altezza libera centrale	Superiore a 7,0 m
	numero carreggiate	Singola
Carreggiata	larghezza	7,5 m
	corsie	2
	Larghezza corsia destra	3,75 m
	marciapiede destro	No
	marciapiede sinistro	No
Rivestimento		calcestruzzo
Andamento altimetrico	pendenza per senso di marcia	variabile
Sistema raccolta liquidi infiammabili	condotte raccolta liquidi infiammabili	NO
	vasche di decantazione	NO
Drenaggio	lato dx	NO
	lato sx	NO
Piazzole di sosta	presenza piazzole di sosta	NO
By-pass	by-pass pedonali	SI
	by-pass carrabili	NO
vie di fuga con uscita diretta verso l'esterno		NO



 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

3 Dimensionamento impianto di illuminazione in galleria

3.1 Normativa e letteratura di riferimento

Il progetto rispetta le seguenti disposizioni legali e normative.

1. Norma UNI 11095 “Illuminazione delle gallerie stradali”, 2011
2. Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale”, 2016
3. Norma UNI EN 13201-2 “illuminazione stradale”, 2016
4. DM 05/11/01 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

3.2 Requisiti prestazionali

3.2.1 *Categorie illuminotecniche*

La norma UNI EN 13201 stabilisce i requisiti prestazionali da rispettare nella progettazione e nell’esercizio delle strade a traffico motorizzato. I requisiti prestazionali sono espressi in forma di valori di illuminamento, di luminanza, di uniformità e di abbagliamento (debilitante).

Le prestazioni illuminotecniche di ciascuna strada sono definite in funzione della classificazione effettuata per la strada stessa in ottemperanza alla norma UNI 11248.

La UNI 11248 si applica agli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire all’utente delle zone pubbliche, adibite alla circolazione, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l’intento di garantire sia la sicurezza ed il buon smaltimento del traffico sia la sicurezza pubblica, per quanto questi parametri possano dipendere dalle condizioni di illuminazione della strada.

3.2.2 *Individuazione delle categorie illuminotecniche*

La procedura utilizzata dalla norma UNI 11248 per definire la categoria illuminotecnica si basa sulla “valutazione del rischio” ovvero sulla valutazione, per ciascun tratto di strada, delle relative caratteristiche specifiche finalizzata a stabilire i valori illuminotecnici di riferimento. Le caratteristiche specifiche sono individuate dalla norma con il termine “parametri di influenza” e sono ad esempio, il flusso di traffico, complessità del compito visivo, l’eventuale zona di conflitto, dispositivi rallentatori, necessità rilevate in seguito a sopralluoghi.

La norma ha quindi definito per ogni tipo di strada (autostrade, strade, piste ciclabili, ecc.) una categoria illuminotecnica di riferimento, in totale sintonia con quanto riportato sulla vecchia edizione. Sulla base delle zone di conflitto e dei parametri di influenza considerati si modifica la categoria illuminotecnica di riferimento, apportando le variazioni necessarie di categoria (in più o in meno).

 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

3.2.3 Definizione della categoria illuminotecnica di ingresso

Il prospetto che segue riporta la classificazione delle strade, così come riportata sull'aggiornamento della UNI 11248, ed individua le categorie illuminotecniche di ingresso per l'analisi dei rischi.

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di riferimento UNI 11248
A1	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle extraurbane principali	70-90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (C1 e C2) (1)	70-90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti	70-90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento (2)	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F(3)	Strade locali extraurbane (F1 e F2) (1)	70-90	ME2
	Strade locali extraurbane	50	ME3b
		30	S2
	Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici, isole, zone 30	30	CE3
	Strade loc. urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade loc. urbane: aree pedonali	5	
	Strade loc. urbane: centri storici prev. pedon.	5	CE4/S2
Strade locali interzonal	50		
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali (4)	n.d.	S2
		30	
	Strade a destinazione particolare	30	

1. Secondo Il Decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e del Trasporti e successive Integrazioni e modifiche.
2. Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa.
3. Vedere le osservazioni del punto 6.3. della UNI 11248.
4. Secondo la Legge 1 agosto 2003 numero 214 'Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada".

 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

3.2.4 Analisi dei rischi

Per i casi normali è sufficiente che il progettista basi l'analisi dei rischi sulla conoscenza dei parametri di Influenza generalmente più significativi che possono essere individuati tra quelli del prospetto che segue (prospetto 2 estratto UNI 11248). La variazione della categoria illuminotecnica nel prospetto è indicata come decremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, ottenendo categorie con requisiti prestazionali inferiori.

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico < 50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

Nel caso di traffico motorizzato, per valutare la riduzione massima della categoria Illuminotecnica, il progettista deve ricordare che la luminanza media è correlata al livello di luminanza generale che consente la visibilità al conducente. Al basso livello di illuminazione utilizzato per l'Illuminazione stradale, la prestazione migliora con l'aumento della luminanza in termini di incremento della sensibilità al contrasto, incremento della acuità visiva e riduzione dell'abbagliamento.

Con apparecchi che emettono luce con Indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60, previa verifica, nell'analisi dei rischi delle condizioni di visione, il progettista può apportare la riduzione massima di una categoria Illuminotecnica.

3.2.5 Sintesi conclusiva

La sintesi conclusiva individua la categoria illuminotecnica e presenta le misure da porre in opera (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto conformemente ai requisiti evidenziati nella fase di analisi.

Pertanto, il documento di sintesi stabilisce i livelli di intervento necessari alla messa in sicurezza della zona di studio in base all'importanza delle considerazioni emerse nella fase di analisi.

Nel nostro caso le strade sono classificate di tipo A1 (autostrade extraurbane) la categoria illuminotecnica di riferimento è la ME1.

Sempre in base alla norma UNI 11248, per la definizione della "Categoria illuminotecnica di progetto" si parte dalla categoria di riferimento e si applicano le variazioni di cui al prospetto 2 in base alla situazione reale dei parametri di influenza.

Nel caso specifico si considera:

- Un colore della luce $R_a > 60$: diminuzione di 1 categoria per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione
- Un'ulteriore diminuzione di 1 categoria non essendo in presenza di svincoli.

 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

Pertanto la categoria di riferimento che può essere adottata è ME3.

Nel prospetto che segue si riportano le prescrizioni illuminotecniche di cui alla UNI EN 13201-1 (prospetto 1a estratto norma) per le categorie sopra definite.

Categoria	Valore minimo della luminanza media mantenuta	Uniformità minima		Valore massimo dell'indice di abbagliamento debilitante
	Lm cd/mq	U ₀ (1)	U ₁ (2)	TI %
ME1	2.0	0.4	0.7	10
ME2	1.5	0.4	0.7	10
ME3a	1.0	0.4	0.7	15
ME3b	1.0	0.4	0.6	15
ME3c	1.0	0.4	0.5	15
ME4a	0.75	0.4	0.6	15
ME4b	0.75	0.4	0.5	15
ME5	0.5	0.35	0.4	15
ME6	0.3	0.35	0.4	15

1. U₀ = L_{min}/L_{med} rapporto tra luminanza minima e media su tutta la carreggiata.
 2. U₁ = L_{min}/L_{max} rapporto tra luminanza minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia.
 3. TI = indice dell'abbagliamento debilitante. Un aumento del 5% del TI può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (es: vapori di sodio bp e tubi fluorescenti).

3.3 Illuminazione della galleria

L'illuminazione della galleria è regolata dalla norma UNI 11095 - Illuminazione delle gallerie stradali. Ai fini illuminotecnici la galleria è classificata come galleria lunga (L > 125 m). Pertanto per la galleria è necessario prevedere sia un impianto di illuminazione permanente che un impianto di rinforzo.

La Norma UNI 11095 divide la sezione longitudinale della galleria e dello spazio di entrata che la precede in cinque zone caratterizzate da differenti requisiti di luminanza che devono essere forniti dall'impianto di illuminazione.

Zona di accesso - È costituita dal tratto precedente l'ingresso in galleria. In essa, un'automobilista deve poter riconoscere all'interno del tunnel un eventuale ostacolo entro una distanza pari a quella di arresto.

Zona di soglia - È costituita dal tratto iniziale del tunnel. La sua illuminazione dipende dalla luminanza nella zona di accesso e la sua lunghezza è pari allo spazio di frenata.

Zona di transizione - È il tratto di tunnel che segue quello di soglia, in cui i livelli di luminanza devono essere gradualmente ridotti per consentire l'adattamento dell'occhio ai livelli di luminanza della zona interna della galleria.

Zona interna - Nel tratto interno del tunnel i livelli di luminanza sono normalmente mantenuti ad un valore costante. L'occhio del guidatore è ormai adattato a bassi valori di luce.

 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

Zona di uscita - L'illuminazione di rinforzo nella zona di uscita non è un vincolo progettuale secondo lo standard del Committente.

Per realizzare le condizioni richieste, il sistema di illuminazione è costituito da due impianti:

Impianto di rinforzo;

Impianto di illuminazione permanente.

Il presente documento riguarda esclusivamente l'illuminazione di rinforzo.

3.3.1 Luminanza della zona di entrata

L'attività descritta è conforme alla norma UNI 11095/11, che, come appare dalla appendice F di detta norma, migliora "i livelli di sicurezza e di prestazioni attesi fissati dalla norma" 11095/2003. In base al comma 2 dell'art. 1, il progetto deve essere conforme al DM 14 settembre 2005 [1].

3.3.2 Altri requisiti illuminotecnici

L'impianto di illuminazione della galleria deve garantire, oltre a quanto sopra descritto, anche il rispetto dei seguenti requisiti illuminotecnici.

Uniformità di luminanza - In tutte le zone della galleria, sia di giorno sia di notte e per ogni stato di parzializzazione dell'illuminazione, l'uniformità generale U_0 , l'uniformità longitudinale U_l e l'uniformità trasversale di luminanza U_t devono essere:

$U_0 \geq 0,50$ sulla carreggiata o sulle corsie a senso unico di marcia;

$U_t \geq 0,50$ sulla carreggiata o sulle corsie a senso unico di marcia;

$U_0 \geq 0,40$ su tutte le altre superfici e per le corsie a senso di marcia inverso;

$U_t \geq 0,40$ su tutte le altre superfici e per le corsie a senso di marcia inverso;

$U_l \geq 0,70$ sulla carreggiata;

$U_l \geq 0,60$ su tutte le altre superfici.

Luminanza delle pareti - In qualsiasi zona della galleria, sia per l'illuminazione diurna sia per quella notturna, la luminanza media delle pareti L_p per un'altezza almeno pari a 2 m sopra la carreggiata non deve essere minore del 60% della luminanza media della carreggiata (o della corsia più vicina per le gallerie a doppio senso di marcia con limitazione dell'illuminazione di rinforzo).

Corsie di emergenza, corsie riservate, marciapiedi, banchine, ecc. - Le superfici della strada non facenti parte della carreggiata che fiancheggiano le corsie di marcia e che comunque possono fare da sfondo alla visibilità dell'ostacolo di riferimento, qualora siano formate da bande di larghezza o di altezza maggiore di 1 m, devono essere illuminate a valori di luminanza non minori del 60% del valore di carreggiata, con uniformità generali e longitudinali minime come sopra.

Se la larghezza complessiva di queste superfici, computata separatamente per i due lati della strada, supera i 5 m, la parete pertinente non è più soggetta alle prescrizioni di livello e di uniformità della presente norma.

Limitazione dell'abbagliamento - L'incremento di soglia TI non deve superare:

10% nelle zone a luminanza costante;

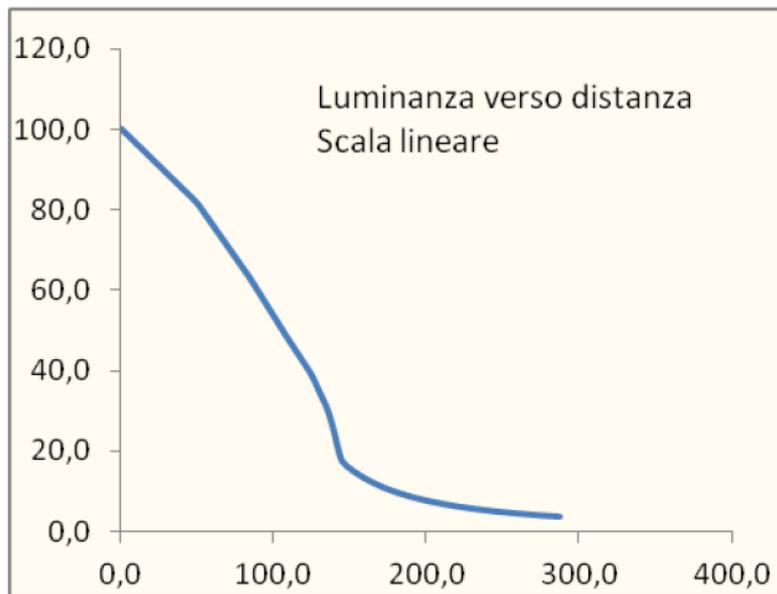
20% nelle zone a luminanza variabile.

3.4 Dimensionamento dell'impianto d'illuminazione

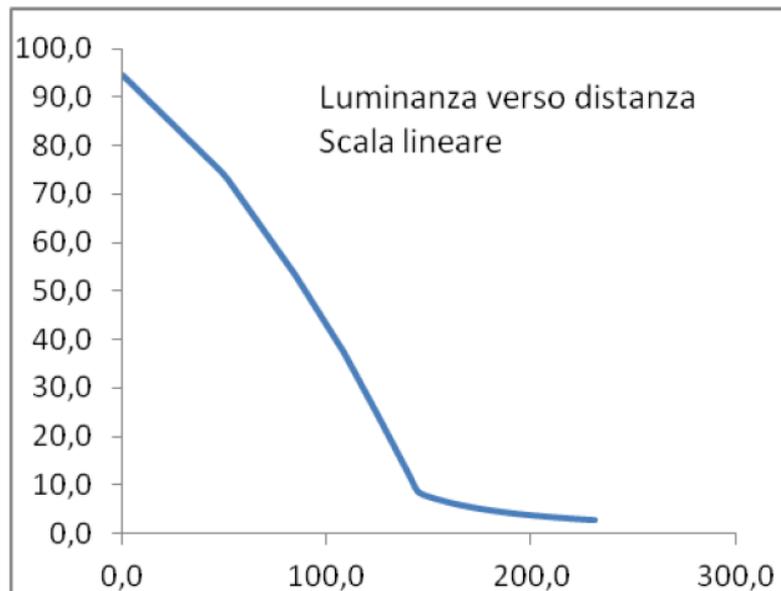
3.4.1 Determinazione dei valori di L_v e delle curve di Luminanza

Ai fini del presente documento, le curve di luminanza sono state fornite dalla Committente e costituiscono un dato di progetto, l'impianto di illuminazione dovrà garantire almeno i valori indicati nelle curve di seguito riportate.

Melarancio B (Fornice ex destro)



Melarancio A (Fornice sinistro)



 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

3.5 Risultati dei calcoli illuminotecnici

I risultati dei calcoli illuminotecnici della galleria, conformi al presente documento, dovranno essere prodotti dalla Ditta offerente.

3.5.1 Corpi illuminanti

Per il calcolo illuminotecnico dovranno essere impiegati i seguenti tipi di corpi illuminanti:

- Corpi illuminanti a LED ad ottica simmetrica ed asimmetrica controflusso per l'illuminazione di rinforzo.

Il peso massimo del corpo illuminante di rinforzo è 18 kg.

La potenza massima degli apparecchi di rinforzo deve essere < 450W.

Per i due fornici, il numero massimo di corpi illuminanti deve essere:

-132 corpi illuminanti per l'illuminazione di rinforzo.

 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

3.5.2 *Disposizione file apparecchi*

I corpi illuminanti sono disposti su una fila a 1,2 m a sinistra della mezzeria della galleria ed a un'altezza di circa 5,5 m.

La Ditta offerente dovrà produrre la relazione di calcolo d'offerta, completa dei risultati ottenuti sia in forma tabellare che in forma grafica, e completa di tutte le informazioni ed elaborati grafici e di calcolo atti a dimostrare che i prodotti offerti garantiscono integralmente risultati illuminotecnici pari o superiori a quelli derivanti dalle Norme e dal progetto.

3.5.3 Impianto di rinforzo

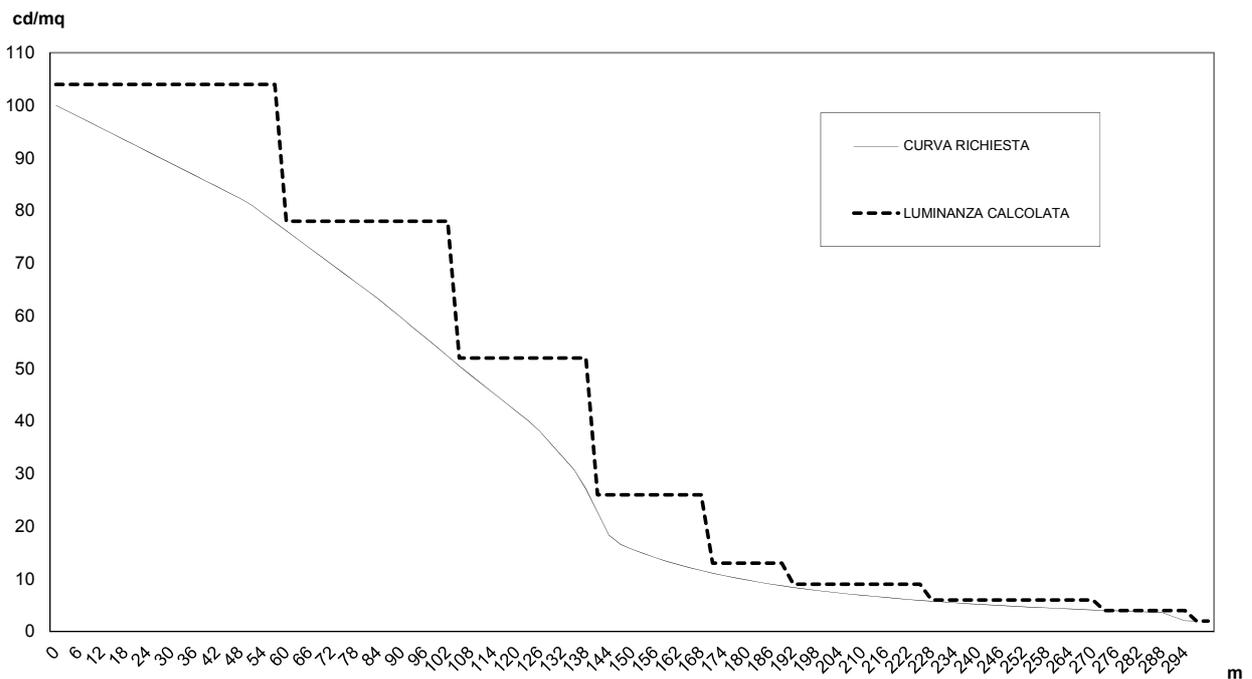
L'andamento della curva delle luminanze da garantire all'interno della galleria e quella ottenibile dai calcoli illuminotecnici è riportata nei seguenti grafici.

Per rispettare la curva di luminanza le zone di soglia e transizione devono essere divise in più tratti a luminanza costante, con rapporto tra il valore della luminanza di ciascun gradino non minore della metà della luminanza del gradino precedente.

La Ditta offerente dovrà produrre analoghi elaborazioni grafiche, supportate dalla relativa relazione di calcolo, con i prodotti offerti, e completi di tutte le informazioni ed elaborati grafici e di calcolo atti a dimostrare che i prodotti offerti garantiscono integralmente risultati illuminotecnici pari o superiori a quelli derivanti dalle Norme e dal progetto.

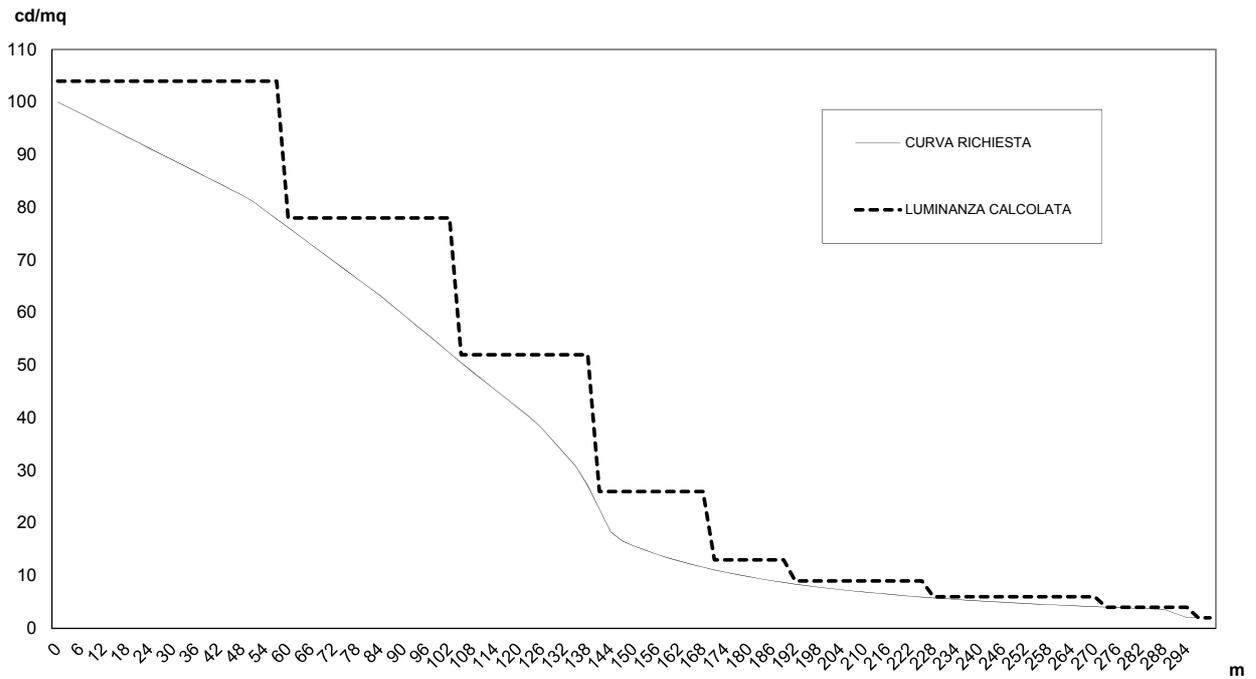
Melarancio B (Fornice ex destro)

CURVA TEORICA ED ESECUTIVA



Melarancio A (Fornice sinistro)

CURVA TEORICA ED ESECUTIVA



 gruppo Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

4 Dati progettuali generali

Dati progettuali:

Luminanza del tratto interno, funzionamento diurno: 1.5 [cd/m²]

Luminanza del tratto interno, funzionamento notturno: 1.5 [cd/m²]

Uniformità generale e trasversale carreggiata: 50 [%]

Uniformità generale e trasversale altre superfici: 40 [%]

Uniformità longitudinale carreggiata: 70 [%]

Uniformità longitudinale altre superfici: 60 [%]

TI 20 [%]

Manto stradale:

Tipo superficie: C2

Vedi Coefficiente di riflessione dell'asfalto delle Prescrizioni Tecniche PT-003-11

Pareti:

Tipo superficie: Lambertiana

Vedi Fattore di riflessione pareti delle Prescrizioni Tecniche PT-003-11

Temperatura ambiente:

Temperatura ambiente 25°C.

Coefficiente di manutenzione: 0.8

5 Impianto di rinforzo

Le elaborazioni e relazioni di calcolo d'offerta devono essere sviluppate e consegnate sia per il fornice dx sia per il fornice sx.

In offerta tutte le elaborazioni tabellari devono essere rappresentate anche in forma grafica.

6 Dati progettuali

Lo studio illuminotecnico deve essere realizzato considerando tutta la zona della galleria su cui insiste l'impianto di rinforzo.

La curva della luminanza di progetto della galleria Melarancio B (ex dx) è di seguito riportata:

X [m]	L prog [cd/m ²]	X [m]	L prog [cd/m ²]	X [m]	L prog [cd/m ²]
0	100	102	52,35	204	7,34
3	98,94	105	50,5	207	7,11
6	97,84	108	48,72	210	6,89
9	96,73	111	46,98	213	6,68
12	95,62	114	45,25	216	6,48
15	94,51	117	43,53	219	6,29
18	93,41	120	41,8	222	6,11
21	92,3	123	40,07	225	5,94
24	91,19	126	38,07	228	5,78
27	90,09	129	35,61	231	5,63
30	88,98	132	33,15	234	5,48
33	87,87	135	30,68	237	5,34
36	86,76	138	27,16	240	5,2
39	85,66	141	22,74	243	5,07
42	84,55	144	18,31	246	4,95
45	83,44	147	16,58	249	4,83
48	82,34	150	15,66	252	4,71
51	81,03	153	14,83	255	4,6
54	79,41	156	14,07	258	4,5
57	77,79	159	13,37	261	4,4
60	76,17	162	12,73	264	4,3
63	74,55	165	12,14	267	4,21
66	72,93	168	11,6	270	4,12
69	71,31	171	11,09	273	4,03
72	69,69	174	10,63	276	3,95
75	68,07	177	10,19	279	3,86
78	66,45	180	9,79	282	3,79
81	64,83	183	9,41	285	3,71
84	63,21	186	9,05	288	3,64
87	61,42	189	8,72	291	2,84
90	59,61	192	8,41	294	2,04
93	57,79	195	8,12	297	2
96	55,98	198	7,84	300	2
99	54,16	201	7,58		

La curva della luminanza di progetto della galleria Melarancio A (sx) è di seguito riportata:

X [m]	L prog [cd/m2]	X [m]	L prog [cd/m2]	X [m]	L prog [cd/m2]
0	94,6	102	41,47	204	3,51
3	93,34	105	39,4	207	3,4
6	92,1	108	37,43	210	3,29
9	90,86	111	35,12	213	3,19
12	89,62	114	32,77	216	3,1
15	88,38	117	30,42	219	3,01
18	87,14	120	28,07	222	2,92
21	85,9	123	25,73	225	2,84
24	84,66	126	23,35	228	2,76
27	83,42	129	20,94	231	2,69
30	82,18	132	18,53	234	2
33	80,94	135	16,12	237	2
36	79,7	138	13,69		
39	78,46	141	11,24		
42	77,22	144	8,79		
45	75,98	147	7,92		
48	74,74	150	7,48		
51	73,29	153	7,09		
54	71,49	156	6,72		
57	69,7	159	6,39		
60	67,9	162	6,08		
63	66,11	165	5,8		
66	64,31	168	5,54		
69	62,52	171	5,3		
72	60,73	174	5,08		
75	58,93	177	4,87		
78	57,14	180	4,68		
81	55,34	183	4,5		
84	53,55	186	4,33		
87	51,56	189	4,17		
90	49,54	192	4,02		
93	47,52	195	3,88		
96	45,5	198	3,75		
99	43,48	201	3,62		

 <small>gruppo</small> Atlantia	AUTOSTRADA A1 GALLERIA MELARANCIO ALLEGATO INTEGRATIVO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	Commessa: 560015
		Rev. 0

7 Prospetto riassuntivo

La Ditta offerente, coerentemente con le proprie elaborazioni progettuali presentate e con i documenti d'Appalto, offre i seguenti corpi illuminati:

Fornice ex dx

Corpi illuminanti a LED (rinforzo):

N.....Corpi illuminanti da ...W -lm per un totale diW

N.....Corpi illuminanti da ...W -lm per un totale diW

N.....Corpi illuminanti da ...W -lm per un totale diW

N.....Corpi illuminanti da ...W -lm per un totale diW.

Fornice sx

Corpi illuminanti a LED (rinforzo):

N.....Corpi illuminanti da ...W -lm per un totale diW

N.....Corpi illuminanti da ...W -lm per un totale diW

N.....Corpi illuminanti da ...W -lm per un totale diW

N.....Corpi illuminanti da ...W -lm per un totale diW.