



Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie,
l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile



Ministero dello Sviluppo Economico

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Relazione relativa all'attività B: Ricerca sperimentale e
qualificazione sistemi di illuminazione innovativa
Punto 3: Rapporti di misura su prodotti e/o prototipi di
illuminazione

Maurizio Rossi, Fulvio Musante, Daria Casciani



RELAZIONE RELATIVA ALL'ATTIVITÀ B: RICERCA SPERIMENTALE E QUALIFICAZIONE SISTEMI
DI ILLUMINAZIONE INNOVATIVA
PUNTO 3: RAPPORTI DI MISURA SU PRODOTTI E/O PROTOTIPI DI ILLUMINAZIONE

Maurizio Rossi, Fulvio Musante, Daria Casciani (Politecnico di Milano; Politecnico di Milano)

Settembre 2011

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA

Area: Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Progetto: Studi e valutazioni sull'uso razionale dell'energia: Tecnologie per il risparmio elettrico nell'illuminazione pubblica

Responsabile Progetto: Simonetta Fumagalli, ENEA



POLITECNICO DI MILANO
INDACO
DIPARTIMENTO DI
INDUSTRIAL DESIGN
DELLE ARTI
DELLA COMUNICAZIONE
E DELLA MODA

Accordo di collaborazione tra ENEA e Politecnico di Milano, Dipartimento INDACO, nell'ambito dell'Accordo di Programma MSE-ENEA sulla Ricerca di Sistema Elettrico, Piano Annuale di Realizzazione 2008-2009, Progetto 3.2 "Tecnologie per il risparmio elettrico nell'illuminazione pubblica", per una attività di ricerca dal titolo: "Advance LED Lighting Design nell'Illuminazione Pubblica".

Relazione relativa all'attività B: Ricerca sperimentale e qualificazione sistemi di illuminazione innovativa

Punto 3: Rapporti di misura su prodotti e/o prototipi di illuminazione

Sommario

1_Descrizione apparecchio in prova	2
2_Rapporto di Rilievo.....	3
3_Misura Spettrale	5

Milano, 28.7.2011
Il responsabile scientifico della ricerca
Prof. Maurizio Rossi
Politecnico di Milano



1_Descrizione apparecchio in prova

Produttore Apparecchio: ENEA-CROSSPOINT-POLITECNICO DI MILANO
Apparecchio di illuminazione: apparecchio modulare per illuminazione urbana con sorgenti LED
Codice Rilievo : //



Data rapporto : 26 Luglio 2011

Allegati	Rapporto di rilievo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Matrice delle intensità	<input checked="" type="checkbox"/>
	Diagramma polare e file in formato standard (Eulumdat,IESNA)	<input checked="" type="checkbox"/>



2_Rapporto di Rilievo

Dati Produttore

Produttore	ENEA-CROSSPOINT-POLITECNICO DI MILANO
Codifica Politecnico	//
Indirizzo	Via Enrico Fermi 21020 Ispra (Varese)
Persona di riferimento	Dr.ssa Simonetta Fumagalli

Dati Produttore

Tipologia:	Apparecchio stradale a LED
Modello :	PLUS (Cree + lenti DW)-PLUS (Cree + lenti DN)
Descrizione	Apparecchio stradale 12 led con ottica integrata. Le prove sono state condotte su due differenti modelli, il primo equipaggiato con lenti LEDIL Strada DN e il secondo con lenti LEDIL Strada DW.
Dimensioni [mm]	235x120x35
Dimensioni area luminosa [mm]	115X165
Tipo e potenza lampada [W]	12 LED – 12 W. Tutti i led sono collegati in serie.
Riferimenti Lampade/Alimentatori di Laboratorio	L'apparecchio risulta sprovvisto di alimentatore. Per le prove si è impiegato l'alimentatore corrente costante del laboratorio.

Dati Rilievo

Data Rilievo	26 Luglio 2011
--------------	----------------



Tipo Rilievo	C- γ a passi costanti $\Delta C=5^\circ$ $\Delta \gamma=1.0^\circ$ (rilievo continuo)
Norma di Riferimento	UNI EN 13032, UNI 11356
Tempo di stabilizzazione lampada	tempo di riscaldamento 45 minuti ¹
Numero di campioni testati	1

Stima di Incertezze di Rilievo

Instabilità Sorgente	= < 1%
Incertezza Calcolo Rendimento (LOR)	2.5%
Valori Intensità Luminose Normalizzate	2.5%
Precisione Angolare in C e γ	$\pm 0.05^\circ$

Dati Strumentazione Utilizzata

Goniofotometro	A specchio secondo EN 13032 e Raccomandazione CIE 121 - Modello T4 Oxytech - Distanza rilievo 9.580 m
Stabilizzatore di Tensione	Elettrotest model TPS/M 6000
Multimetro	Yokogawa modello WT230
Luxmetro	Czibula & Grundmann
Alimentatore in CC	ISOTECH - Tensione di uscita 0-40 V CC (risoluzione 10 mV) - Corrente di uscita 0~5 A (risoluzione in 2 mA) - Regolazione tensione carico ≤ 10 mV - Regolazione corrente carico ≤ 5 mA - Regolazione tensione linea $\leq 0.05\%$ - Regolazione corrente linea $\leq 0.05\%$ - Tensione ondulazione ≤ 20 mV rms

¹ Prima di essere sottoposti a misurazione i prodotti devono aver raggiunto l'equilibrio termico; il prodotto è considerato stabile quando ogni 3 letture fotometriche e della potenza elettrica, eseguite in 30 min a a distanza di 15 min, non si è verificano variazioni maggiori dell'1%.



- Corrente ondulazione ≤ 10 mA rms

Parametri Elettrici di Rilievo

Le prove sono state condotte a corrente costante, di intensità 350 mA

Condizioni Ambientali

Temperatura di Laboratorio [°C]	25°C \pm 1°C
Umidità Relativa	50%
Movimento Aria	< 0.2 m/s

Note Rilievo

- I dati del presente rapporto sono corrispondenti con quelli rilevati nelle modalità più sopra citate
- Il presente rapporto riguarda solo il campione sottoposto a prova
- L'estensione del presente rapporto ad altri esemplari esce dai limiti del rapporto stesso.
- I valore della potenza elettrica indicato nel file *.ldt e *.ies non tiene conto del rendimento del sistema di alimentazione e si riferisce alla sola potenza dissipata sui 12 led che equipaggiano ciascun apparecchio.
- I dati per $\gamma=90^\circ$ non sono stati depurati del contributo dovuto all'inquinamento del laboratorio², dal momento che non è stata effettuata la valutazione della rispondenza alle leggi sull'inquinamento luminoso. Tale verifica sarà effettuata non appena si disporrà di un campione che risponda pienamente alle specifiche di progetto (si veda a tale proposito quanto riportato circa la rispondenza dei prototipi alle specifiche di progetto).

3_Misura Spettrale

² L'inquinamento a cui si fa riferimento riguarda la luce parassita dovuta prevalentemente al riflesso del supporto di fissaggio dell'apparecchio al goniofotometro.



Le misure spettrali sono state effettuate andando a valutare l'irradianza spettrale (W/m^2) emessa dall'apparecchio in asse (la normale alla superficie sensibile dello strumento è stata allineata con la direzione $\gamma=0^\circ$ di emissione del dispositivo).

Lo spettro-radiometro utilizzato è il Photoresearch Spectra Scan PR 701s, munito di adattatore CR-55 per la misura della irradianza spettrale; le caratteristiche tecniche dello strumento sono riassunte alla Tabella 1.

Tabella 1 Caratteristiche dello strumento utilizzato per il rilievo

Wavelength	380-780 nm
Apertura	1/2°
Luminance Accuracy	$\pm 2\%$ riferito al NIST con illuminante standard a 2856 Kelvin
Luminance Precision	La deviazione standard di misure ripetute su un periodo di 30 minuti, è minore del 0.1% quando lo strumento funziona nelle normali condizioni operative
Accuratezza Colorimetrica per illuminante CIE A	CIE 1931 $x \pm 0.015$ $y \pm 0.01$
Color Precision	± 0.005 per CIE 1931 x,y misurando l'illuminante A della CIE
Errore Polarizzazione	$\geq 5\%$ quando si misurano sorgenti 100% polarizzate linearmente
Risoluzione Digitale	65535:1 (16 bits)
Tempo integrazione	Da 25 ms a 60000 ms

La prova è stata condotta alla corrente di 350 mA in condizioni di raggiunto regime termico. La distanza tra l'apparecchio (equipaggiato con lenti DW) e lo spettro radiometro è stata assunta pari a 0.55 m

Le misure sono state condotte dopo un riscaldamento iniziale del dispositivo in prova pari a 45 minuti.

Sono stati quindi determinati i valori di CCT e di CRI a partire dai dati spettrali misurati; il calcolo della CRI è stato effettuato utilizzando il programma di calcolo CIE della pubblicazione 13.2.

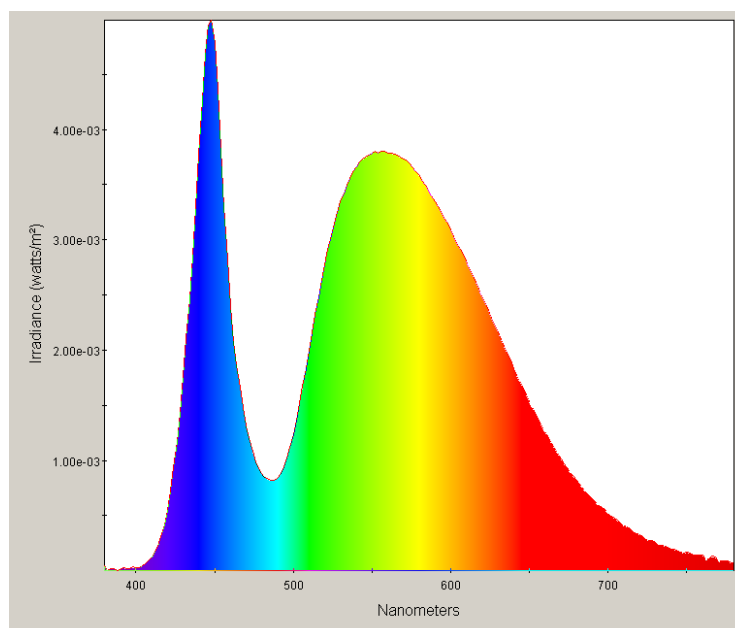


Figura 1 Spettro dell'apparecchio ENEA Plus



La Figura 1 mostra lo spettro misurato e le coordinate cromatiche nello spazio colore CIE 1931 per il led centrale alimentato alla corrente di 350 mA. La temperatura di colore risulta pari a 5013 K, mentre l'indice di resa cromatica risulta pari a 71.

Elaborazioni compiute

Utilizzando le fotometrie relative ai due prototipi esaminati, per comodità di elaborazione impiantistica, sono state composte 3 differenti fotometrie, che rappresentano alcune delle combinazioni di moduli previste in fase di progetto.

Le configurazioni esaminate sono le seguenti:

- 2 DW+2 DN
- 4 DW
- DW+DN

Allegati:

ENEA PLUS DN_01-ENEA PLUS DN_1.IES
ENEA PLUS DN_02-ENEA PLUS DN_2.IES
ENEA PLUS DN_03-ENEA PLUS DN_3.IES
ENEA PLUS DW_01-ENEA PLUS DW_1.IES
ENEA PLUS DW_02-ENEA PLUS DW_2.IES
ENEA PLUS DN_01-ENEA PLUS DN_1.LDT
ENEA PLUS DN_02-ENEA PLUS DN_2.LDT
ENEA PLUS DN_03-ENEA PLUS DN_3.LDT
ENEA PLUS DW_01-ENEA PLUS DW_1.LDT
ENEA PLUS DW_02-ENEA PLUS DW_2.LDT
Fotometrie_DW+DN.LDT
Fotometrie_DW+DN.IES
Fotometrie_2DW+2DN.LDT
Fotometrie_2DW+2DN.IES
Fotometrie_4DW_0_180_-90_90.LDT
Fotometrie_4DW_0_180_-90_90.IES