ING. MARCO BALATTI
V.LE RISORGIMENTO,14 23022 CHIAVENNA (SO)
TEL/FAX 034337833 e-MAIL stmarcobalatti@alice.it

P.IVA 00912130143 – C.F. BLTMRC81S27C623U

COMUNE DI CREMELLA
Provincia di Lecco
Servizio Ufficio Tecnico

Committente:
Comune di Cremella
Provincia di Lecco

P.za Don S. Colombo, 1
23894 Cremella (LC)

PRIC
Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale

Relazione tecnica SP-2
Classificazione illuminotecnica strade

C 059-12
Chiavenna
Data: 25 novembre 2013
REV.: 0

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare i criteri utilizzati per la classificazione illuminotecnica delle varie strade, effettuata secondo le indicazioni date dalla Norma UNI 11248.
La rappresentazione grafica, con l'indicazione della classificazione proposta per ogni strada, o parte omogenea di ciascuna di esse, è riportata nella tavola P2 allegata.

La presente classificazione si è basata oltre che sulla Norma UNI 11248, anche sulle indicazioni contenute nel Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 285 del 1992), sui rilevi in campo atti a determinare le caratteristiche proprie di ogni tratto di strada e l'ubicazione degli attraversamenti pedonali e dei rallentatori di velocità, e sulle indicazioni ricevute dall'Amministrazione Comunale, come meglio descritto nel seguito.

Scopo della classificazione è determinare la categoria illuminotecnica di ogni tratto omogeneo delle strade, tenendo in considerazione la presenza di rotatorie, incroci e zone di conflitto in genere, al fine di determinare i parametri cui l'impianto di illuminazione deve essere conforme, ed avere quindi una base di partenza per le successive verifiche e dimensionamenti degli impianti.

2. DATI DI INGRESSO – CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE SECONDO IL CODICE DELLA STRADA

Quali dati di ingresso per poter applicare la procedura descritta nella norma, si sono assunte le indicazioni date dall'Amministrazione Comunale e la classificazione del tipo di strada data dal D.Lgs. 285/1992, sulla base delle caratteristiche costruttive/funzionali di ciascuna strada.

Le principali indicazioni ricevute dall'Amministrazione Comunale sono le seguenti:

- Presenza della Strada Provinciale 48 (intero tratto di via Cadorna);

- Presenza di strade assimilabili alla precedente che pur essendo di gestione comunale presentano un flusso di traffico elevato, e che mettono in comunicazione con i Comuni limitrofi: via Battisti, verso Cassago Brianza, e via Confalonieri, verso Barzanò;

- Indicazioni riguardo i limiti di velocità, che sono di 50 km/h su tutto il territorio comunale, escluso il tratto di via Valle di Sotto all'interno del parco agricolo della Valletta, area comunque esclusa dalla presente classificazione in quanto non se ne prevede l'illuminazione (rif. SP-1);

Pertanto sulla base di quanto sopra, anche se alcuni tratti delle vie Cadorna, Battisti e Confalonieri presentano allo stato attuale caratteristiche tecnico/costruttive tali da farle ricadere nella classificazione di strada locale secondo il D.Lgs. 285/1992 (assenza di marciapiede e di banchine pavimentate), tali vie sono state considerate nel loro complesso come strade urbane di quartiere ai sensi del citato D.Lgs., considerato il notevole flusso di traffico. In particolare le si è considerate come strade urbane interquartiere ai

sensi della Norma UNI 11248, poiché destinate ai collegamenti con i Comuni limitrofi citati.

Per quanto riguarda il centro storico (vie Sessa e piazzale della chiesa, sia la parte esterna alla zona delimitata dalla cancellata, sia quella interna a questa), pur essendo il limite ufficiale di velocità fissato in 50 km/h, viste le particolarità e la conformazione delle strade in oggetto, e considerando che comunque la velocità degli automezzi risulta fortemente limitata da tali caratteristiche, in accordo con l'Amministrazione Comunale, si è deciso di classificarle come zone "contro storico/zone con limite di velocità pari a 30 km/h".

In base al Codice della Strada, le strade presenti sul territorio comunale possono essere tutte suddivise nelle tre categorie principali di:

- Strada urbana di quartiere (tipo E), tenendo in considerazione quanto sopraesposto relativamente ai tratti citati delle vie Cadorna, Battisti e Confalonieri;

- Strada Locale (tipo F), tenendo in considerazione quanto sopraesposto relativamente ai tratti citati delle vie Cadorna, Battisti e Confalonieri;

- Itinerari Ciclo-pedonali (tipo Fbis), per le strade destinate esclusivamente, o prevalentemente all'utilizzo da parte di pedoni o ciclisti:

La classificazione delle diverse strade secondo il D.Lgs. 285/1992 è riassunta nella successiva tabella 1.

In particolare sono state considerate strade urbane di quartiere (tipo E) tutte quelle strade che contemplano la presenza di:
- 2 corsie,
- banchine pavimentate,
- marciapiedi;
come richiesto dal Codice della Strada;

sono state considerate strade locali (tipo F) tutte le altre, ad eccezione degli itinerari ciclo-pedonali (tipo Fbis).

Sulla base del prospetto 1 della Norma UNI 11248, si sono poi suddivise le varie tipologie indicate sopra in sottotipologie più specifiche, come indicato nella tabella 1.

In particolare le strade di tipo E sono state suddivise in strade urbane interquartiere, in accordo con le indicazioni date dall'Amministrazione Comunale citate precedentemente (vie Cadorna, Battisti e Confalonieri, tratta principale), e strade urbane di quartiere (le rimanenti).

Le strade di tipo F sono state suddivise in strade locali urbane, e strade locale urbane attinenti al centro storico o a zone 30 (via Sessa e piazzale della Chiesa).

Per le aree destinate a parcheggio (aree distinte dalla relativa strada), e per i piazzali distinti dalle strade vere e proprie (piazzale del

municipio e del cimitero), non si è adottata una classificazione propria, ma la classificazione è stata determinata in funzione delle caratteristiche e delle classificazioni date alle strade limitrofe, con i criteri nel seguito descritti.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h^{-1}]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A_1	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A_2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 - 90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2[1)])	70 - 90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	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 (tipi 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 ambientali, zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE4/S2
	Strade locali interzonali	50	
		30	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali[4)]	Non dichiarato	S2
	Strade a destinazione particolare[1)]	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 dei 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 (prospetto 5).
3) Vedere le osservazioni del punto 6.3.
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".

Prospetto 1 Norma UNI 11248

STRADA	CLASSIFICAZIONE SCONDO IL CODICE DELLA STRADA (D.LGS. 285-92)	CLASSIFICAZIONE SECONDO LA NORMA UNI 11248
STRADA EX AREA ECOLOGICA	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA CONFALONIERI PRINCIPALE	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana interquartiere
VIA CONFALONIERI DIRAMAZIONE	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA CADORNA	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana interquartiere
VIA DON CACCIA	F LOCALE	Strada locale urbana
PIAZZALE DELLA CHIESA	F LOCALE	Strada locale urbana (centro storico, zona 30) - Strada locale urbana (centro storico, utenti principali pedoni)
PIAZZA DON COLOMBO	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA SAURO	F LOCALE	Strada locale urbana
PIAZZA DELLA LIBERTA'	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana interquartiere
PIAZZA SALVO D'ACQUISTO	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana di quartiere
VIA SESSA	F LOCALE	Strada locale urbana (centro storico, zona 30)
VIA S. GIOVANNI	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA C. BATTISTI	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana interquartiere
VIA DEI CASTAGNI	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana di quartiere
VIA DEI GELSI	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana di quartiere
VIA DEI TIGLI	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA DELLE BETULLE	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana di quartiere
VIA PERLASCA	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA VALLE DI SOTTO	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana di quartiere
VIA ALDO MORO	E URBANA DI QUARTIERE	Strada urbana di quartiere
VIA MARTIRI DELLA LIBERTA'	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA BACIOLAGO	F LOCALE	Strada locale urbana

VIA GRIGNA	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA MONTE ROSA	F LOCALE	Strada locale urbana
VIA DEL BONO	F LOCALE	Strada locale urbana
SCALETTA/NUOVO CAMPO SPORTIVO	Fbis CICLO PEDONALE	Itinerario ciclo-pedonale
VIA PER CASSAGO	Fbis CICLO PEDONALE	Itinerario ciclo-pedonale
VIA PERLASCA PEDONALE	Fbis CICLO PEDONALE	Itinerario ciclo-pedonale

Tabella 1: classificazione delle strade secondo il D.Lgs. 285/1992 e la Norma UNI 11248

3. PROCEDURA DI CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA

La procedura adottata per la classificazione illuminotecnica delle strade è quella descritta nella Norma UNI 11248.

3.1 Classificazione generale delle strade

Una volta definito il tipo di strada, come da tabella 1, viene definita la categoria illuminotecnica di ingresso, elemento base per l'analisi dei rischi. Tali categorie sono rilevabili dal prospetto 1 della norma citata riportato sopra.
Il prospetto 2 della stessa norma (riportato nel seguito) indica il decremento della categoria illuminotecnica di riferimento associabile a ciascuna strada in base a determinati parametri di influenza che sono stati valutati.
Una volta applicata tale procedura, si determina la categoria illuminotecnica di progetto, come risultante dall'analisi dei rischi.
Quest'ultima categoria sarà pertanto quella da prendere come riferimento per lo sviluppo dei calcoli e delle verifiche illuminotecnici, e per il dimensionamento degli impianti.

Vi è inoltre la possibilità di definire una o più categorie illuminotecniche di esercizio, di livello inferiore a quelle di progetto, per ciascuna strada, in base ad un'ulteriore analisi dei fattori di rischio variabili durante l'esercizio degli impianti. In particolare tale possibilità si riferisce alla variabilità del flusso di traffico durante le ore notturne, e consente, se sono verificati i parametri minimi di luminanza/illuminamento e di uniformità conformemente alle categorie di esercizio definite, di ridurre il flusso luminoso degli impianti in determinati orari.
La valutazione della variabilità dei carichi di traffico dovrà essere esaminata in accordo con l'Amministrazione Comunale, sulla base di dati statistici o di rilevamenti messi in atto da parte della stessa, e potrà essere effettuata per ciascuna strada al fine di programmare o meno l'eventuale implementazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso.

Ai fini dell'analisi dei rischi si fa notare che in genere, come confermato da parte dell'Amministrazione Comunale, sul territorio oggetto di studio non siano da rilevare particolari problemi di criminalità diffusa; pertanto si è in genere applicato il coefficiente di riduzione legato all'assenza di pericolo di aggressione.
In assenza di più precise indicazioni sui reali flussi di traffico, le riduzioni legate a tale parametro rispetto a quelli standard delle tipologie di strada considerate, sono state prese in considerazione solo in casi particolari di strade ad esclusivo utilizzo di accesso in zone residenziali e senza sbocchi (es. via Martiri della Libertà o via dei Castagni).
Il prospetto 2 riporta i parametri di riduzione adottati, con l'indicazione del numero di categorie massime di riduzione applicabili (Norma UNI 11248).
La tabella 2 riporta, per ciascuna strada, la categoria illuminotecnica di riferimento base, e la categoria illuminotecnica di progetto finale, come risultato dall'analisi dei rischi effettuata sulla base dei parametri di cui al prospetto 2.

Si noti come in genere non si sono applicate riduzioni di categoria superiori a 2, come del resto esplicitamente richiesto dalla normativa, anche perché la riduzione adottata non si riferisce mai al solo parametro legato al minore flusso di traffico, mancando a tal fine qualunque valutazione quantitativa di ingresso (dati sui flussi di traffico). Una valutazione in tal senso potrà essere oggetto della definizione di una o più categorie illuminotecniche di esercizio, a valle dell'acquisizione dei dati necessari; ma nelle condizioni esposte non può essere attualmente alla base della definizione della categoria illuminotecnica di progetto.

Nell'effettuare l'analisi dei rischi riassunta in tabella 2, si sono presi in considerazione i fattori preponderanti in relazione alla singola strada (in numero massimo di due), tralasciando di conseguenza gli altri, che, seppur potrebbero avere attinenza con la strada in questione, perdono di significato dal momento che la riduzione massima considerata e ammessa in genere dalla normativa è appunto di due categorie illuminotecniche.

Nei casi in cui la riduzione di categoria avrebbe portato a determinare come categoria illuminotecnica di progetto la ME6, si è sempre deciso di classificare la relativa strada come ME5 (categoria immediatamente superiore) poiché non si ravvisano casi di bassa densità abitativa uniti a un ridotto rischio di incidenti o casi criminosi: le zone in questione situate nelle vie più periferiche si riferiscono comunque a zone residenziali o artigianali, che proprio per la loro posizione defilata richiedono livelli di illuminamento adeguati a disincentivare eventuali azioni criminose (pur tenendo in considerazione un livello di pericolo di aggressione diretto alle persone generalmente basso).
Ciò anche in funzione del fatto che l'eventuale categoria ME6 sarebbe scaturita dal prendere in considerazione 3 parametri di influenza, di cui uno certamente legato al minor flusso di traffico rispetto all'ordinario per la tipologia di strada in questione, e quindi nell'aver già considerato la riduzione di rischio legata agli incidenti in tale valutazione, e non ritenendo opportuno prenderla ulteriormente in considerazione ai fini della validazione della categoria ME6.

Nei casi di strade relativamente lunghe e caratterizzate da diverse tratte omogenee cui applicare parametri di influenza diversi, non si è presa in considerazione una riduzione di categoria unica come fatto per le altre strade, ma riduzioni specifiche in funzione dei singoli parametri analizzati tratta per tratta.
Per le vie in questione (Cadorna e Battisti), dunque, il prospetto di tabella 2 non considera l'analisi dei rischi e la conseguente determinazione della categoria illuminotecnica di progetto, poiché tale analisi non è riassumibile in forma schematica, ma viene più compiutamente descritta nel seguito.

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

Prospetto 2 Norma UNI 11248: Indicazione sulla variazione della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

ING. MARCO BALATTI
V.LE RISORGIMENTO,14 23022 CHIAVENNA (SO)
TEL/FAX 034337833 e-MAIL stmarcobalatti@alice.it

P.IVA 00912130143 – C.F. BLTMRC81S27C623U

STRADA	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO BASE	PARAMETRI DI RIDUZIONE (PROSPETTO 2)	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO
STRADA EX AREA ECOLOGICA	ME3b	a - h	ME5
VIA CONFALONIERI PRINCIPALE	ME2	a - b	ME4a
VIA CONFALONIERI DIRAMAZIONE	ME3b	a - c	ME5
VIA CADORNA	ME2	NOTA 1	NOTA 1
VIA DON CACCIA	ME3b	a - h	ME5
PIAZZALE DELLA CHIESA	CE3 - CE4/S2	f	CE4 - CE5/S2
PIAZZA DON COLOMBO	ME3b	f	ME4a
VIA SAURO	ME3b	a – h e h	ME5 e ME4a
PIAZZA DELLA LIBERTA'	ME2	f	ME3a
PIAZZA SALVO D'ACQUISTO	ME3b	f	ME4a
VIA SESSA	CE3	a - h	CE5
VIA S. GIOVANNI	ME3b	a - f	ME5
VIA C. BATTISTI	ME2	NOTA 1	NOTA 1
VIA DEI CASTAGNI	ME3b	a - f	ME5
VIA DEI GELSI	ME3b	a - f	ME5
VIA DEI TIGLI	ME3b	a - c	ME5
VIA DELLE BETULLE	ME3b	a - b	ME5
VIA PERLASCA	ME3b	c - h	ME5
VIA VALLE DI SOTTO	ME3b	a - b	ME5
VIA ALDO MORO	ME3b	NOTA 2	ME5
VIA MARTIRI DELLA LIBERTA'	ME3b	a - c	ME5
VIA BACIOLAGO	ME3b	a - f	ME5
VIA GRIGNA	ME3b	a - f	ME5

VIA DEL BONO	ME3b	a - g	ME5
VIA MONTE ROSA	ME3b	a - f	ME5
SCALETTA/NUOVO CAMPO SPORTIVO	S2	a - h	S4
VIA PER CASSAGO	S2	a e a - b (due zone distinte)	S3 E S4
VIA PERLASCA PEDONALE	S2	a - b	S4

Tabella 2: categoria illuminotecnica di riferimento e analisi dei parametri di influenza per ciascuna strada

Note alla Tabella 2:

NOTA 1: Per le vie Cadorna e Battisti non è possibile individuare parametri di influenza univoci generali, ma l'analisi deve essere effettuata tratta per tratta, come descritto nel seguito.

NOTA 2: Via Aldo Moro è stata suddivisa in due zone distinte: tratto tra l'incrocio con via Battisti e la diramazione di via per Cassago (parametri di influenza a – f), tratto dalla diramazione di via per Cassago al termine della strada (parametri di influenza a – c). In tutti i casi la riduzione risulta di 2 categorie illuminotecniche.

NOTA 3: Per il tratto di via Nazaro Sauro in corrispondenza della curva posta in fondo alla strada è stato considerato il solo parametro h, a causa dell'assenza di visibilità determinata dalla curva stessa, pertanto la classificazione di quella zona risulta essere ME4a anziché ME5.

NOTA 4: Via per Cassago è stata suddivisa in due zone distinte come riportato in tabella: la prima riguarda il tratto tra l'incrocio con via Moro e il passo carraio posto in corrispondenza del parchetto, la seconda il tratto dove vi è possibilità di transito anche di autoveicoli, tra tale punto e l'incrocio con via Battisti.

A completamento della definizione delle categorie illuminotecniche di progetto come risultato dell'analisi riepilogata in tabella 2, è da sottolineare il fatto che comunque la classificazione finale di ciascun tratto di strada è subordinata anche alla verifica richiesta dalla Norma UNI 11248 secondo cui tra due zone contigue non vi sia la differenza di più di due categorie illuminotecniche, secondo la comparazione di cui al prospetto 5 della stessa norma.
Pertanto la classificazione di cui sopra è da intendersi come dato di ingresso base, da valutare poi caso per caso in funzione della classificazione effettiva delle zone adiacenti, e in particolare delle zone di conflitto, che come spiegato nel seguito presentano in genere categorie illuminotecniche superiori a quelle delle tratte di strada omogenee che vi convergono.
Il risultato finale sarà quindi influenzato da tale verifica, e in più casi si potrà notare come la categoria di progetto definita secondo la Tabella 2, sia poi stata effettivamente incrementata al fine di rispettare il vincolo di cui sopra, secondo un processo di iterazione per passi successivi e di verifica progressiva dei vincoli esposti.
Il risultato finale di tale operazione è rappresentato graficamente sulla tavola P2 allegata alla presente relazione.

3.1.1 Vie Cadorna e Battisti

La classificazione di queste due strade, vista la loro sostanziale disomogeneità, è stata effettuata suddividendo le stesse in più zone di studio, per ciascuna delle quali si sono presi in considerazione parametri di influenza diversi, a partire dalla classificazione base che le vede rientrare nella categoria illuminotecnica ME2.

Per quanto riguarda via Cadorna l'analisi parte dal punto di inizio della strada verso Cassago Brianza (in corrispondenza del primo punto luce attualmente esistente).
In questo tratto, fino al termine della curva, vista la sostanziale mancanza di visibilità data appunto dalla curva, si è scelto di classificare la strada secondo i parametri delle categorie CE (zone di conflitto), come suggerito anche dalla Norma UNI 13201-2. I parametri di influenza considerati secondo il prospetto 2 sono a e b, pertanto la classificazione di progetto risulta essere CE4.
Data la presenza di zone di conflitto come sopra determinate, si sarebbe dovuta applicare la categoria immediatamente superiore (CE3), ma poiché trattasi del primo tratto di strada illuminata, si è preferito rimanere su valori inferiori affinché l'utente si possa meglio abituare alle nuove condizioni, prima di entrare in paese, o viceversa in uscita affinché la differenza tra tratta illuminata e non illuminata non risulti troppo forte.
I tratti successivi sono tutti classificabili secondo le categorie ME (salvo le zone di conflitto, quali rotatorie e incroci).
Fino all'incrocio con via Baciolago i parametri di influenza sono i medesimi appena presi in considerazione (a e b), pertanto la categoria di progetto risulta ME4a.
Da tale punto fino all'incrocio con via Martiri della Libertà l'unico parametro considerato è f (assenza di pericolo di aggressione), e la categoria di progetto risulta ME3a.
Successivamente fino alla rotonda di piazza della Libertà, i parametri di influenza sono due (b e f) e la categoria di progetto è ME4a.

Superata la rotonda di piazza della Libertà, per i cui metodi di classificazione si rimanda ai punti successivi, il tratto di strada in esame, fino all'incrocio con via Nazaro Sauro presenta due parametri di influenza adottabili (b e f), per cui la riduzione di due categorie illuminotecniche porta alla classificazione ME4a.
Superata la zona di conflitto di piazza Don Colombo, il tratto successivo corrispondente alla strettoia fino all'incrocio con via Don Caccia, presenta i parametri di influenza f e g, e pertanto la classificazione rimane ME4a.
Il tratto che va dall'incrocio con via Don Caccia fino all'inizio del marciapiede successivo, presenta il solo parametro f, pertanto la categoria di progetto è ME3a; successivamente fino alla rotonda all'incrocio con via Confalonieri si possono considerare due parametri di influenza (b e h) e la categoria di progetto risulta ME4a.
Superata la rotonda i parametri di influenza considerati sono g e h e successivamente, al confine con il Comune di Barzanò, b e h, pertanto la categoria di progetto risulta essere ME4a. Tra questi ultimi due tratti di strada considerati è presente una zona di conflitto (categoria CE), non a causa di rotonde o incroci, ma introdotta poiché vi è la presenza di una carrozzeria, con relativo parcheggio e più punti di immissione sulla strada.

Per quanto riguarda la classificazione di via Battisti, l'analisi inizia dal punto di incrocio della stessa con la rotonda posta tra piazza della Libertà e via Sessa.
Nel primo tratto fino al'incrocio con via per Cassago si sono presi in considerazione i parametri di influenza f e h (si veda il prospetto 2 di pag. 9), e pertanto la categoria illuminotecnica di progetto risulta essere ME4a; successivamente fino all'incrocio con il percorso pedonale della scaletta, i parametri caratterizzanti sono a e f, e la categoria risulta sempre ME4a.
Di seguito la categoria di progetto rimane la stessa, poiché i parametri da tenere in considerazione sono sempre 2: f e h fino all'incrocio con via dei Gelsi, a ed f fino all'incrocio con via delle Betulle, a ed h nel tratto finale dall'incrocio con via Valle di Sotto fino al parcheggio.
Lo stesso vale per l'ultimo tratto prima del confine con Cassago Brianza (a partire dall'incrocio con via Moro), per il quale i parametri di influenza considerati sono a e b.
Le restanti zone sono state classificate come zona di conflitto (categoria CE), sia nei casi di incroci e rotonde veri e propri, o di accesso ai parcheggi, sia considerando zone omogenee più ampie per ricomprendere nelle precedenti anche eventuali accessi carrai privati o dispositivi di rallentamento che per la loro ubicazione nei pressi delle zone di conflitto propriamente definite, si è ritenuto ragionevole associare a tale classificazione. In alcuni casi inoltre (come ad esempio per la zona compresa tra il parcheggio e l'incrocio con via Moro), il tratto di strada che avrebbe potuto avere una classificazione propria secondo le categorie ME, risulta troppo corto (nell'intorno dei 10 m) perché sia ragionevole classificarlo secondo parametri diversi, anche in virtù del fatto che poi non sarebbe praticamente possibile la realizzazione di un impianto di illuminazione che consenta di attuare tale discriminazione.

3.2 Zone di conflitto

La classificazione delle zone di conflitto, rotonde e incroci o intersezioni a raso, è stata sviluppata seguendo le indicazioni della Norma UNI 11248, e in particolare osservando il vincolo per cui la zona di conflitto, rappresentata dalla categoria CE, deve avere un livello di riferimento di un gradino superiore rispetto alla categoria più elevata delle strade che vi convergono, al fine di avere maggiore illuminazione, e quindi più sicurezza, in ambiti dove statisticamente avviene il maggior numero di incidenti.

3.3 Attraversamenti pedonali e limitatori di velocità

Le zone di studio relative agli attraversamenti pedonali e ai rallentatori di velocità, sono state prese in considerazione in maniera separata.
Per quanto riguarda gli attraversamenti pedonali (e i rallentatori qualora in corrispondenza degli stessi) si sono definite opportune zone costituite dall'attraversamento stesso e da un'area simmetrica a monte e a valle sia sulla carreggiata che sul marciapiede. Tali aree, distinte dalla categoria illuminotecnica generale del tratto di strada di cui fanno parte, sono state individuate al fine di consentire successivamente uno studio illuminotecnico dedicato, per poter quindi definire un'illuminazione di accento che migliori le condizioni di sicurezza degli utenti deboli della strada (pedoni).
L'illuminazione generale di tali aree sarà invece da considerare unitamente a quella della zona omogenea di cui fanno parte (zona classificata con la categoria superiore in caso di attraversamento pedonale posto sul confine tra due zone classificate in modo diverso).

Per quanto riguarda invece i rallentatori di velocità (dossi artificiali) a sé stanti, la relativa zona, compresa tra i segnali di avvertimento posti a valle e a monte del dispositivo stesso, è stata considerata come zona di conflitto, e pertanto ricompresa nelle categorie CE, e classificata come descritto al punto 3.2.

3.4 Marciapiedi e aree ciclo-pedonali

Le zone destinate esclusivamente o principalmente alla fruizione da parte di pedoni e ciclisti, rientrano nelle categorie di classificazione S.

La categoria delle strade o percorsi ciclo-pedonali propri (separati da strade con altra classificazione) è riconducibile all'analisi di cui alla tabella 3, adottando i criteri sopra esposti e trattando dunque i percorsi in oggetto come vere e proprie strade.

Per quanto riguarda invece i marciapiedi, il dato di ingresso utile alla loro classificazione, è stato quello della categoria illuminotecnica finale della relativa strada (carreggiata), determinato come sopra, tenendo in considerazione tutti i vincoli del caso.
Da tale parametro base, si è poi dedotta la categoria (serie S) da applicare ai singoli tratti di marciapiede, considerando in genere la categoria minima ammissibile e in funzione delle zona contigue.
In genere non si sono prese però in considerazione categorie inferiori alla S4, poiché i relativi valori di illuminamento sono parsi eccessivamente bassi per garantire le condizioni minime di sicurezza ai pedoni.

In alcuni casi d'altra parte la categoria così come determinata secondo i parametri sopra esposti, è stata incrementata per consentire una maggiore sicurezza, specialmente a lato delle strade principali e più trafficate, ovvero qualora il marciapiede sia allo stesso livello della strada e non vi sia la presenza di barriere tra le due zone.

La scelta di mantenere la classificazione la più bassa possibile (sia per le aree ad esclusiva destinazione pedonale come i marciapiedi, sia per le strade in genere) compatibilmente con i vincoli normativi e con le esigenze di sicurezza, è stata dettata anche dal fatto che il Comune di Cremella rientra interamente in zona vincolata dal punto di vista dell'inquinamento luminoso (vincolo relativo all'Osservatorio Brera di Merate), e pertanto risulta fondamentale limitare l'illuminazione al minimo necessario.

3.5 Parcheggi e aree di sosta

La determinazione delle categorie illuminotecniche dei parcheggi e delle aree di sosta in genere è stata effettuata sulla base delle stesse considerazioni e degli stessi vincoli adottati per le zone pedonali generali.
Anche in questo caso si è tenuto in considerazione il fatto di limitare l'illuminazione al minimo necessario per garantire adeguate condizioni di sicurezza.
In genere però, tranne casi particolari di aree di sosta poste in zone molto frequentate e centrali, si è evitata la classificazione secondo la categoria S5, al fine di avere a disposizione un'illuminazione adeguata che aiuti anche a prevenire eventuali atti criminosi.
In altri casi, come ad esempio per il piazzale del municipio o il parcheggio della zona artigianale, si è incrementata la categoria definita secondo la procedura descritta, per tenere conto delle operazioni di manovra e carico/scarico che vengono effettuate.

3.6 Parchi e giardini pubblici

Si è deciso di non definire nessuna categoria illuminotecnica relativamente ai parchi e a alle aree verdi in generale, se non per quanto riguarda i percorsi pedonali principali interni agli stessi e che fungono anche da collegamento con altre zone esterne, poiché non si possono definire parametri oggettivi riconducibili a quelli utilizzati per l'analisi delle strade, ma l'illuminazione di tali aree, qualora ritenuta necessaria, dovrà rispondere a parametri che andranno valutati caso per caso in funzione di eventuali esigenze di sicurezza, e di valorizzazione architettonica delle aree in oggetto.
I relativi progetti illuminotecnici dovranno comunque sempre tenere in considerazione le esigenze di minimizzazione dell'inquinamento luminoso, e di contenimento dell'illuminamento al minimo necessario, considerando anche l'ubicazione delle aree oggetto di intervento e il vincolo generale di zonizzazione cui è soggetto il territorio di Cremella.
Tutti gli interventi dovranno comunque prevedere livelli e parametri di illuminamento compatibili con quelli delle zone adiacenti determinati in questa sede (fare riferimento alla tavola P2 allegata).

4. VALUTAZIONI CONCLUSIVE

A conclusione delle valutazioni e dell'analisi dei metodi applicati per la classificazione delle categorie illuminotecniche di ciascuna zona omogenea di studio, si può rilevare come in genere tale classificazione, vista la presenza piuttosto importante e diffusa di zone di conflitto (rotonde, intersezioni e incroci), sia notevolmente influenzata dalle stesse.
Infatti la presenza di tali zone (categorie CE), la cui classificazione è incrementata di un livello rispetto a quello delle strade che vi convergono, porta in genere a dover aumentare anche il riferimento delle zone contigue per evitare che tra queste ci sia una differenza di più di due categorie.
In questo modo anche alcune strade che di per sé potrebbero rientrare in una categoria inferiore, sono state necessariamente ricomprese nella categoria superiore (si vedano ad esempio il primo tratto di via Martiri della Libertà o quello di via Baciolago).
Generalmente però tale incremento è limitato ad una sola categoria.
Se nel seguito, in base a dati certi sulle reali condizioni di traffico che si potranno valutare, si andranno a definire categorie illuminotecniche di esercizio inferiori a quelle di progetto determinate come sopra, l'incremento dovuto alla presenza di zone contigue di categoria superiore, potrebbe essere ridimensionato in fase di esercizio degli impianti.

Riassumendo i principali risultati ottenuti attraverso l'implementazione delle procedure descritte, si può rilevare come effettivamente le strade con categoria illuminotecnica superiore ME3 ed ME4, siano solo quelle principali con carichi di traffico elevati, come evidenziato al punto 2 (vie Cadorna, Battisti e Confalonieri). In particolare la massima categoria presente sul territorio comunale è la ME3a, che viene rilevata su tratti della strada provinciale (via Cadorna).
Per esigenze di uniformità è stato necessario classificare nella categoria ME4a anche la via Martiri della Libertà (almeno nel tratto omogeneo iniziale contiguo all'incrocio con via Cadorna), che di per sé avrebbe potuto rientrare nella categoria inferiore. Un'attenta analisi dei flussi di traffico su tale strada potrà portare alla definizione di una categoria illuminotecnica di esercizio inferiore a quella qui proposta e dunque a prevedere un esercizio degli impianti di illuminazione meno oneroso, ma adatto alle effettive esigenze della strada, almeno nelle ore di minore traffico.
Per quanto riguarda le zone di conflitto, è da notare come siano state classificate con una categoria superiore (CE2) non tanto le rotonde poste su via Cadorna, ma le zone di intersezione ad incrocio. Ciò è dovuto al fatto che l'analisi dei rischi ha evidenziato situazioni di maggiore complessità in corrispondenza di tali incroci poiché privi di opportuni punti dedicati agli attraversamenti pedonali, e in genere privi anche di marciapiedi. In tali zone di conflitto inoltre confluiscono anche tratti di strada classificati secondo livelli superiori proprio per la presenza di condizioni conflittuali tra utenti diversi (motorizzati e non) dovute principalmente all'assenza di percorsi dedicati ai pedoni (marciapiedi).
Tali condizioni sfavorevoli non sono invece presenti in corrispondenza delle due rotonde principali.
Se nel futuro tali situazioni di conflittualità dovessero essere eliminate grazie alla costruzione di adeguati percorsi dedicati ai pedoni, la classificazione di queste zone (che comunque restano limitate in numero ed estensione), potrebbe essere rivista con conseguente

minor aggravio dei parametri di progettazione illuminotecnica necessari.

La presente relazione è composta da n. 16 pagine

Chiavenna, 25 novembre 2013