

OBIETTIVO DI POLICY 2 – Un’Europa più verde (OP 2)

OS2.1 Promuovere l’efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra (Efficienza energetica)

ID	Campo	Metadati indicatore
0	Fondo di riferimento	FESR CF JTF
1	Codice indicatore	RCO18
2	Nome indicatore	Abitazioni con una prestazione energetica migliorata
2b	Codice e nome sintetico dell’indicatore (nome degli open data)	RCO18 Energia: Abitazioni con una prestazione energetica migliorata
3	Unità di misura	Abitazioni
4	Tipo di indicatore	output
5	Baseline	0
6	Target intermedio al 2024	>=0
7	Target al 2029	>0
8	Obiettivo di policy	OP2 Un’Europa più verde e, ove pertinente, nell’ambito del JTF
9	Obiettivo specifico	OS2.1 Efficienza energetica e JTF
10	Definizione e concetti	<p>L’indicatore misura il numero di abitazioni con un miglioramento delle prestazioni energetiche grazie al sostegno finanziario erogato. Il miglioramento della prestazione energetica è da intendersi in termini di miglioramento della classificazione energetica dell’abitazione di almeno una classe energetica e deve essere documentato sulla base dei certificati di prestazione energetica (APE). La classificazione energetica in questione è basata sulla definizione del certificato di prestazione energetica nazionale, in linea con la Direttiva 2010/31/UE.</p> <p>Un’abitazione è definita come “un locale o un insieme di locali in un edificio permanente o una parte strutturalmente separata di un edificio che (...) è progettato per essere abitato da una famiglia durante tutt’ l’anno”. (vedi ESTAT on-line nei Riferimenti) L’indicatore riguarda anch’ l’edilizia sociale in OS2.1, nel qual caso dovrebbe essere utilizzato anche RCO65 Infra Sociali: capacità degli alloggi sociali nuovi o modernizzati*.</p> <p>Questo indicatore non riguarda le abitazioni che rientrano in RCO123 Energia: Abitazioni con sostituzione di caldaie a gas, al fine di evitare che le operazioni supportate debbano utilizzare due indicatori di prestazione energetica.</p>
11	Fonte dei dati	Progetti sostenuti
12	Tempistica di rilevazione	Completamento dell’output e rilascio del certificato di prestazione energetica.
13	Questioni di aggregabilità	
14	Reportistica	Regola 1: Reportistica per Obiettivo specifico Previsioni per progetti selezionati e valori conseguiti, entrambi cumulativi alla data (RDC Allegato VII, Tabella 5).
15	Riferimenti	ESTAT on-li-e - <i>Housing Statistics, in Statistics Explained</i> Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla

ID	Campo	Metadati indicatore
		prestazione energetica degli edifici. Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 recante modifiche alla Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici e la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (GU L 156/75 del 19.6.2018)
16	Indicatore corporate corrispondente	
17	Note	

ID	Campo	Metadati indicatore
0	Fondo di riferimento	FESR CF JTF
1	Codice indicatore	RCO19
2	Nome indicatore	Edifici pubblici con una prestazione energetica migliorata
2b	Codice e nome sintetico dell'indicatore (nome degli open data)	RCO19 Energia: Edifici pubblici con una prestazione energetica migliorata
3	Unità di misura	Metri quadri
4	Tipo di indicatore	output
5	Baseline	0
6	Target intermedio al 2024	>=0
7	Target al 2029	>0
8	Obiettivo di policy	OP2 Un'Europa più verde e, ove pertinente, nell'ambito del JTF
9	Obiettivo specifico	OS2.1 Efficienza energetica e JTF
10	Definizione e concetti	<p>L'indicatore misura la superficie netta degli edifici pubblici che conseguono una migliore prestazione energetica grazie al sostegno ricevuto. Il miglioramento della prestazione energetica deve essere inteso in termini di miglioramento della classificazione energetica dell'edificio pubblico di almeno una classe energetica, e deve essere documentato da certificati di prestazione energetica (APE). La classificazione energetica considerata riflette la definizione del Certificato di Prestazione Energetica nazionale, in linea con la Direttiva 2010/31/UE.</p> <p>Gli edifici pubblici sono definiti come edifici di proprietà delle autorità pubbliche e di organizzazioni senza scopo di lucro. Un'organizzazione senza scopo di lucro è un soggetto giuridico organizzato e gestito per un beneficio collettivo, pubblico o sociale, diversamente dalle società commerciali che puntano a generare un profitto per i rispettivi titolari. Tra gli esempi, si tratta di edifici destinati alla pubblica amministrazione, scuole, ospedali, ecc.</p> <p>L'indicatore non include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'edilizia sociale (poiché questa è inserita in RCO18). - scuole o ospedali privati di proprietà di investitori privati. Il sostegno a tali società private deve essere riportato come sostegno alle imprese utilizzando RCO01, ecc.
11	Fonte dei dati	Progetti sostenuti
12	Tempistica di rilevazione	Al completamento dell'output e all'emissione del certificato di prestazione energetica.
13	Questioni di aggregabilità	
14	Reportistica	Regola 1: Reportistica per Obiettivo specifico Previsioni per progetti selezionati e valori conseguiti, entrambi cumulativi alla data (RDC Allegato VII, Tabella 5).
15	Riferimenti	<p>Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica degli edifici.</p> <p>Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 recante modifiche alla direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (GU L 156/75 del 19.6.2018).</p>

ID	Campo	Metadati indicatore
16	Indicatore corporate corrispondente	
17	Note	

ID	Campo	Metadati dell'indicatore
0	Fondo di riferimento	FESR
1	Codice indicatore	ISO2_1IT
2	Nome indicatore	Infrastrutture illuminanti migliorate dal punto di vista del risparmio energetico
2b	Codice e nome sintetico dell'indicatore (nome degli open data)	ISO2_1IT. Infrastrutture illuminanti efficientate
3	Unità di misura	Unità illuminante efficientata
4	Tipo di indicatore	output
5	Baseline	0
6	Target intermedio al 2024	>=0
7	Target al 2029	>0
8	Obiettivo di Policy	PO2 Europa più verde
9	Obiettivo specifico	OS 2.1 Efficienza energetica
10	Definizione e concetti	<p>L'indicatore misura esclusivamente l'efficientamento energetico di infrastrutture di illuminazione pubblica, in assenza di un indicatore comune di output pertinente, realizzato anche attraverso dispositivi e apparecchiature elettroniche e di gestione della rete, dispositivi per il controllo delle condizioni e previsioni meteo, eventuale videosorveglianza, ecc.</p> <p>L'indicatore si associa ai settori di intervento 44 <i>Rinnovo di infrastrutture pubbliche al fine dell'efficienza energetica o misure relative all'efficienza energetica per tali infrastrutture, progetti dimostrativi e misure di sostegno</i> e 45 <i>Rinnovo di infrastrutture pubbliche al fine dell'efficienza energetica o misure relative all'efficienza energetica per tali infrastrutture, progetti dimostrativi e misure di sostegno conformemente ai criteri di efficienza energetica</i> in funzione della tipologia di interventi realizzati.</p> <p>Il settore 45 è utilizzabile, come specificato dalle Note dell'Allegato I del Regolamento di Disposizioni Comuni, "Se l'obiettivo della misura è di conseguire, a) almeno una ristrutturazione di livello medio quale definita nella raccomandazione (UE) 2019/786 della Commissione o b) una riduzione di almeno il 30 % delle emissioni dirette e indirette di gas a effetto serra rispetto alle emissioni <i>ex ante</i>".</p> <p>In raccordo con ENEA saranno resi disponibili, entro giugno 2022, fattori di conversione utili a trasformare obiettivi di risparmio energetico in obiettivi di riduzione di gas a effetto serra.</p>
11	Fonte dei dati	Progetti sostenuti
12	Tempistica di rilevazione	A completamento dell'output del progetto sostenuto
13	Questioni di aggregabilità	
14	Reportistica	Regola 1: Reportistica a livello di obiettivo specifico. Previsione per i progetti selezionati e valori conseguiti, entrambi cumulati alla data (RDC Allegato VII, Tabella 5).
15	Riferimenti	Raccomandazione (UE) 2019/786.
16	Indicatore corporate corrispondente	
17	Note	

OS2.2 Promuovere l'energia rinnovabile in conformità alla Direttiva sulle energie rinnovabili (UE) 2018/2001, compresi i parametri di sostenibilità ivi stabiliti (Energia rinnovabile)

ID	Campo	Metadati indicatore
0	Fondo di riferimento	FESR CF JTF
1	Codice indicatore	RCO22
2	Nome indicatore	Capacità supplementare di produzione di energia rinnovabile (di cui: elettrica, termica)*
2b	Codice e nome sintetico dell'indicatore (nome degli open data)	RCO22 Energia: Capacità di energia rinnovabile
3	Unità di misura	MW
4	Tipo di indicatore	output
5	Baseline	0
6	Target intermedio al 2024	>=0
7	Target al 2029	>0
8	Obiettivo di policy	Utilizzabile in tutti gli Obiettivi di policy, ove pertinente e nell'ambito del JTF
9	Obiettivo specifico	Utilizzabile in tutti gli Obiettivi specifici, ove pertinente e nell'ambito del JTF
10	Definizione e concetti	<p>L'indicatore misura la capacità supplementare di produzione di energia rinnovabile realizzata o ampliata grazie al sostegno. L'indicatore comprende anche la capacità di produzione realizzata o ampliata e non ancora collegata alla rete (ove applicabile) o non ancora completamente pronta a produrre energia.</p> <p>Per capacità di produzione si intende la "capacità elettrica massima netta", definita da Eurostat come "la massima potenza attiva che può essere fornita, in modo continuo, con tutti gli impianti in funzione, al punto di uscita (ovvero al netto delle alimentazioni per gli ausiliari di centrale e delle perdite dei trasformatori considerati parte integrante della centrale)".</p> <p>Per energia rinnovabile si intende "l'energia da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire l'energia eolica, solare (termica e fotovoltaica) e geotermica, l'energia ambiente, l'energia delle maree, delle onde e di altri oceani, l'energia idroelettrica, la biomassa, gas di discarica, il gas residuo degli impianti di depurazione delle acque reflue e il biogas." (vedi Direttiva 2018/2011).</p> <p>La disaggregazione della capacità in elettrica e termica si riferisce al tipo di energia prodotta.</p>
11	Fonte dei dati	Progetti sostenuti
12	Tempistica di rilevazione	Al completamento dell'output del progetto sostenuto
13	Questioni di aggregabilità	Regola 1: Doppio conteggio rimosso a livello di Obiettivo specifico. Quando la capacità viene finanziata tramite più tipologie di sostegno (es: sovvenzioni e strumenti finanziari) nello stesso Obiettivo specifico, dovrà essere conteggiata solo una volta.
14	Reportistica	Regola 1: Reportistica per Obiettivo specifico Previsioni per progetti selezionati e valori conseguiti, entrambi cumulativi alla data (RDC Allegato VII, Tabella 5). Disaggregazione per fonte energetica da riportare solo per i valori conseguiti.

ID	Campo	Metadati indicatore
15	Riferimenti	Direttiva 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
16	Indicatore corporate corrispondente	CCO07
17	Note	

ID	Campo	Metadati indicatore
0	Fondo di riferimento	FESR CF
1	Codice indicatore	RCO97
2	Nome indicatore	Comunità di energia rinnovabile beneficiarie di un sostegno*
2b	Codice e nome sintetico dell'indicatore (nome degli open data)	RCO97 Energia: Comunità di energia rinnovabile beneficiarie di un sostegno
3	Unità di misura	Comunità di energia rinnovabile
4	Tipo di indicatore	output
5	Baseline	0
6	Target intermedio al 2024	>=0
7	Target al 2029	>0
8	Obiettivo di policy	Utilizzabile in tutti gli Obiettivi di policy, ove pertinente.
9	Obiettivo specifico	Utilizzabile in tutti gli Obiettivi specifici, ove pertinente.
10	Definizione e concetti	<p>L'indicatore misura il numero di comunità di energia rinnovabile beneficiarie di un sostegno. Per comunità di energia rinnovabile si intende un soggetto giuridico che soddisfa le seguenti tre condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> è caratterizzato da una partecipazione aperta e volontaria, è autonomo ed effettivamente controllato da azionisti o soci che si trovano in prossimità dei progetti di energia rinnovabile di proprietà e sviluppati da tale soggetto giuridico; gli azionisti o i soci sono persone fisiche, PMI o enti locali, compresi i comuni; il suo scopo principale è quello di procurare benefici ambientali, economici o sociali alla comunità, agli azionisti o ai soci o alle aree locali in cui opera, piuttosto che realizzare profitti finanziari. <p>(vedi Direttiva 2018/2001 nei Riferimenti) Per la definizione di energia rinnovabile vedi RCO22.</p>
11	Fonte dei dati	Progetti sostenuti
12	Tempistica di rilevazione	Al completamento dell'output del progetto sostenuto
13	Questioni di aggregabilità	Regola 1: Doppio conteggio rimosso a livello di Obiettivo specifico. Quando la capacità viene finanziata tramite più tipologie di sostegno (es: sovvenzioni e strumenti finanziari) nello stesso Obiettivo specifico, dovrà essere conteggiata solo una volta.
14	Reportistica	Regola 1: Reportistica per Obiettivo specifico Previsioni per progetti selezionati e valori conseguiti, entrambi cumulativi alla data (RDC Allegato VII, Tabella 5).
15	Riferimenti	Direttiva 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
16	Indicatore corporate corrispondente	
17	Note	

ID	Campo	Metadati indicatore
0	Fondo di riferimento	FESR CF JTF
1	Codice indicatore	RCR26
2	Nome indicatore	Consumo annuo di energia primaria (di cui: abitazioni, edifici pubblici, imprese, altro)
2b	Codice e nome sintetico dell'indicatore (nome degli open data)	RCR26 Energia: Consumo annuo di energia primaria
3	Unità di misura	MWh/anno
4	Tipo di indicatore	risultato
5	Baseline	>0
6	Target intermedio al 2024	non richiesto
7	Target al 2029	>0
8	Obiettivo di policy	OP2 Un'Europa più verde, ove pertinente e nell'ambito del JTF
9	Obiettivo specifico	OS2.1 Efficienza energetica e JTF
10	Definizione e concetti	<p>L'indicatore misura il consumo totale annuo di energia primaria per le strutture beneficiarie del sostegno. La <i>baseline</i> si riferisce al consumo annuo di energia primaria prima dell'intervento, mentre il valore raggiunto si riferisce al consumo annuo di energia primaria nell'anno successivo dell'intervento. Nel caso degli edifici, entrambi i valori devono essere documentati sulla base dei certificati di prestazione energetica, in linea con la Direttiva 2010/31/UE. Per i processi all'interno delle imprese, il consumo annuo di energia primaria deve essere documentato sulla base di audit energetici o di altre specifiche tecniche pertinenti.</p> <p>Gli edifici pubblici sono definiti come edifici di proprietà delle autorità pubbliche e di organizzazioni senza scopo di lucro, a condizione che tali soggetti perseguano obiettivi di interesse generale com' l'istruzione, la salute' l'ambiente e i trasporti. Tra gli esempi, gli edifici destinati alla pubblica amministrazione, scuole, ospedali, ecc.</p>
11	Fonte dei dati	Progetti sostenuti
12	Tempistica di rilevazione	Al completamento dell'output e dell'emissione del certificato di prestazione energetica, dell'audit energetico o di altre specifiche tecniche pertinenti.
13	Questioni di aggregabilità	
14	Reportistica	<p>Regola 1: Reportistica per Obiettivo specifico</p> <p>Previsioni per progetti selezionati e valori conseguiti, entrambi cumulativi alla data (RDC Allegato VII, Tabella 5). Disaggregazione per tipologia di soggetti beneficiari del sostegno, da riportare solo per i valori conseguiti.</p>
15	Riferimenti	<p>Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica degli edifici.</p> <p>Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 recante modifiche alla direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici e alla direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (GU L 156/75 del 19.6.2018)</p>
16	Indicatore corporate corrispondente	CCR05

ID	Campo	Metadati indicatore
17	Note	
18	Note IT	<p>L'indicatore di risultato RCR26 è analogo a uno degli indicatori individuati dalla CE per misurare i risultati del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – PNRR [vedi Regolamento delegato (UE) 2021/2106] e definito come Risparmio sul consumo annuo di energia primaria. L'RC26 è valorizzato in termini di consumi di energia primaria prima dell'intervento (baseline) e dopo l'intervento (target), mentre l'indicatore del PNRR misura direttamente il risparmio conseguito (differenza tra consumi prima e dopo l'intervento) per il calcolo del quale è ovviamente necessario il passaggio dai valori assoluti.</p> <p>Al fine di favorire misurazioni uniformi a livello nazionale, l'Unità di Missione NG-EU della Ragioneria Generale dello Stato, insieme al NUVAP, ha avviato una collaborazione con ENEA in modo da fornire alle Amministrazioni indicazioni condivise per il calcolo puntuale dell'indicatore e, più in generale, supportare a livello nazionale l'adozione di nomenclature e procedure omogenee per la valorizzazione dei dati.</p> <p>La Nota tecnica sarà resa disponibile a breve.</p>

ID	Campo	Metadati indicatore
0	Fondo di riferimento	FESR CF JTF
1	Codice indicatore	RCR29
2	Nome indicatore	Emissioni stimate di gas a effetto serra*
2b	Codice e nome sintetico dell'indicatore (nome degli open data)	RCR29 Clima: Emissioni stimate di gas a effetto serra
3	Unità di misura	Tonnellate di CO ₂ equivalente/anno
4	Tipo di indicatore	risultato
5	Baseline	>0
6	Target intermedio al 2024	non richiesto
7	Target al 2029	>0
8	Obiettivo di policy	Utilizzabile in tutti gli Obiettivi di policy, ove pertinente e nell'ambito del JTF
9	Obiettivo specifico	Utilizzabile in tutti gli Obiettivi specifici, ove pertinente e nell'ambito del JTF
10	Definizione e concetti	<p>L'indicatore misura le emissioni totali stimate di gas a effetto serra per i soggetti o i processi sostenuti. La baseline si riferisce al livello di emissioni stimate di gas a effetto serra nell'anno precedente l'inizio dell'intervento, mentre il valore raggiunto è calcolato come le emissioni totali stimate di gas a effetto serra in base al livello di prestazione energetica conseguito nel corso dell'anno successivo al completamento dell'intervento.</p> <p>Questo indicatore non deve essere utilizzato nelle operazioni che utilizzano gli indicatori "RCR105 Emissioni stimate di gas a effetto serra da caldaie convertite a gas" o l'indicatore "RCR29a JTF: emissioni stimate di gas a effetto serra nelle imprese (Dir. 2003/87/CE)", al fine di evitare che a una stessa operazione siano associati due indicatori per i gas a effetto serra.</p>
11	Fonte dei dati	Progetti sostenuti
12	Tempistica di rilevazione	Al completamento dell'intervento e alla disponibilità di certificati di prestazione energetica, audit energetici o altre specifiche tecniche pertinenti.
13	Questioni di aggregabilità	
14	Reportistica	Regola 1: Reportistica per Obiettivo specifico Previsioni per progetti selezionati e valori conseguiti, entrambi cumulativi alla data (RDC Allegato VII, Tabella 5).
15	Riferimenti	
16	Indicatore corporate corrispondente	
17	Note	<p>L'indicatore deve essere utilizzato quando l'obiettivo dell'intervento è la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.</p> <p>Per ulteriori chiarimenti sulle metodologie disponibili vedere gli atti del seminario congiunto REGIO Evalnet / BEI del novembre 2020 qui: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/evaluations/guidance/#1</p>
18	Note IT	Per la quantificazione dell'indicatore sarà disponibile una metodologia comune che, in collaborazione con ENEA, verrà rilasciata entro giugno 2022.

ID	Campo	Metadati indicatore
0	Fondo di riferimento	FESR CF JTF
1	Codice indicatore	RCR31
2	Nome indicatore	Totale dell'energia rinnovabile prodotta (di cui: elettrica, termica)*
2b	Codice e nome sintetico dell'indicatore (nome degli open data)	RCR31 Energia: Totale dell'energia rinnovabile prodotta
3	Unità di misura	MWh/anno
4	Tipo di indicatore	risultato
5	Baseline	>=0
6	Target intermedio al 2024	non richiesto
7	Target al 2029	>0
8	Obiettivo di policy	Utilizzabile in tutti gli Obiettivi di policy, ove pertinente e nell'ambito del JTF
9	Obiettivo specifico	Utilizzabile in tutti gli Obiettivi specifici, ove pertinente e nell'ambito del JTF
10	Definizione e concetti	L'indicatore misura l'energia rinnovabile prodotta annualmente prima e dopo l'intervento. La <i>baseline</i> si riferisce all'energia prodotta annualmente nell'anno precedente l'inizio dell'intervento, e può essere diverso da zero nei casi in cui la capacità di produzione viene ampliata. Il valore raggiunto è l'energia prodotta annualmente nell'anno successivo al completamento dell'intervento. La disaggregazione in elettrica e termica si riferisce alla fonte dell'energia rinnovabile. Per la definizione di energia rinnovabile si veda RCO22.
11	Fonte dei dati	Progetti sostenuti
12	Tempistica di rilevazione	Al completamento dell'output del progetto sostenuto.
13	Questioni di aggregabilità	Regola 1: Doppio conteggio rimosso a livello di Obiettivo specifico. L'ampliamento della capacità di produzione viene conteggiato una sola volta indipendentemente da quanti tipi di sostegno (es: sovvenzioni e sostegno con strumenti finanziari) riceve dalle operazioni nell'ambito dello stesso Obiettivo specifico.
14	Reportistica	Regola 1: Reportistica per Obiettivo specifico Previsioni per progetti selezionati e valori conseguiti, entrambi cumulativi alla data (RDC Allegato VII, Tabella 5). Disaggregazione per elettrica e termica da riportare solo per i valori conseguiti.
15	Riferimenti	
16	Indicatore corporate corrispondente	CCR06
17	Note	

II. Nota metodologica per la quantificazione dell'indicatore comune UE RRFCI01- Risparmio sul consumo annuo di energia primaria (MWh/anno) (RCR 26)

Nella presente scheda metodologica, le indicazioni fornite dalla guida operativa predisposta dalla competente task force della Commissione europea sono integrate, in blu, dagli approfondimenti proposti dall'Unità di Missione NG-EU della RGS e svolti con gli attori istituzionali competenti, nonché dai riscontri formali e non forniti dalla Commissione anche in risposta a specifiche richieste di chiarimento avanzate.

RRFCI 01. Risparmio nel consumo annuo di energia primaria	
Unità di misura	MWh/anno
Tipo di indicatore	Stock
Baseline	Inizialmente 0, successivamente adeguato al valore raggiunto nel precedente periodo di osservazione.
Pilastri RRF	Pilastro 1 Transizione verde Pilastro 3 Crescita intelligente, sostenibile e inclusiva, compresi coesione economica, occupazione, produttività, competitività, ricerca, sviluppo e innovazione e un mercato interno ben funzionante con PMI forti
Definizione e concetti	Riduzione totale annuale del consumo di energia primaria in MWh/anno ottenuto grazie agli interventi completati nel periodo di trasmissione.
Momento di misurazione	Al completamento della produzione e al rilascio dell'attestato di prestazione energetica, audit energetico o altra specifica tecnica pertinente (come definito nei principi generali delle linee guida CE).
Metodologia di calcolo	<p>Il valore raggiunto va calcolato sottraendo il consumo di energia prima dell'intervento al nuovo consumo di energia (stimato o reale) dopo l'intervento.</p> <p>Il risparmio energetico di un'unità ristrutturata sarà conteggiato una sola volta, al termine dell'intervento.</p> <p>Per il calcolo dell'indicatore comune, in collaborazione con l'ENEA, sono fornite indicazioni per il calcolo del Risparmio annuo di Energia Primaria (REP) in corrispondenza dei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • per edifici: <ul style="list-style-type: none"> ○ tramite confronto APE ex-ante e ex-post <ul style="list-style-type: none"> ▪ In presenza di dati sui consumi energetici reali precedenti ▪ In assenza di dati sui consumi energetici reali precedenti ▪ Per interventi che fruiscono del Superbonus 110% ○ in presenza Diagnosi Energetica (DE) ○ in assenza di Diagnosi energetica o di APE ex-ante • per interventi relativi all'illuminazione pubblica • per interventi di rinnovo del parco mezzi del trasporto pubblico locale <p>Si veda Appendice 1</p>
Disaggregazione	Nessuna
Riferimenti	<p>Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia.</p> <p>Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (GU L 156/75, 19.6 .2018)</p> <p>Direttiva sull'efficienza energetica (2012/27/UE)</p>
Indicatore/i corrispondente/i dei Fondi strutturali	RCR26 - Consumo annuo di energia primaria (di cui: abitazioni, edifici pubblici, imprese, altro). L'indicatore RCR26 è calcolato in valore assoluto prima e dopo l'intervento e non in termini di risparmio.

APPENDICE 1: Indicatore comune UE RRFCI01- Risparmio sul consumo annuo di energia primaria (MWh/anno)

Sommario

1.	Calcolo del Risparmio annuo di Energia Primaria (REP) per interventi relativi a edifici	4
1.1	Confronto APE ex-ante e ex-post	4
a)	In presenza di dati sui consumi energetici reali precedenti	5
b)	In assenza di dati sui consumi energetici reali precedenti	8
c)	Interventi che fruiscono del Superbonus 110%	10
1.2	Calcolo del risparmio energetico in presenza Diagnosi Energetica (DE)	12
1.3	Procedura da adottare in assenza di Diagnosi energetica o di APE ex-ante	13
2.	Calcolo del risparmio energetico per interventi relativi all'illuminazione pubblica	15
3.	Interventi di rinnovo del parco mezzi del trasporto pubblico locale (Parco rotabile su gomma)	16

La presente nota vuole essere a supporto per le Amministrazioni titolari nel calcolo del risparmio energetico, ai fini della rilevazione **dell'indicatore comune RRFCI01 – “Savings in annual primary energy consumption (MWh/anno)”** (Risparmio sul consumo annuo di energia primaria). L'indicatore comune RRFCI01 – Risparmio sul consumo annuo di energia primaria misura la riduzione totale annuale del consumo di energia primaria espresso in termini di MWh/anno dovuto alle misure finanziate dal RRF e agli interventi completati nel periodo di trasmissione. **Questo indicatore dovrà essere rilevato a livello di singolo progetto CUP per numerose misure del PNRR che investono, per esempio, nella riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati, nell'efficientamento dell'illuminazione pubblica, nel rinnovo del parco mezzi del trasporto pubblico locale.**

Lo stesso indicatore, calcolato in valore assoluto e non in termini di risparmio (RCR26 – Consumo annuo di energia primaria, di cui: abitazioni, edifici pubblici, imprese, altro) è presente nel [Regolamento UE 2017/1058](#) relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale e al Fondo di coesione.

La metodologia è costruita sulla base di indicazioni condivise con ENEA per il calcolo puntuale del risparmio energetico, con un'attenzione particolare alla riqualificazione degli edifici, e consente un ampio inquadramento delle modalità da adottare, posta la possibilità per le Amministrazioni titolari di enucleare coerentemente tali indicazioni in specifiche note di supporto indirizzate alle misure di competenza.

1. Calcolo del Risparmio annuo di Energia Primaria (REP) per interventi relativi a edifici

La metodologia per il calcolo del risparmio di energia che si intende adottare ai fini dell'indicatore comune UE tiene in considerazione l'efficienza ottenuta dall'adeguamento infrastrutturale finalizzato all'efficientamento energetico, senza tenere in considerazione le variabili comportamentali. Per gli interventi relativi all'efficientamento energetico degli edifici, la documentazione di progetto dovrebbe contenere tutte le informazioni necessarie al calcolo del risparmio energetico anno tramite:

- confronto ex-ante e ex-post dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE), in presenza o meno dei dati sui consumi energetici reali precedenti,
- Diagnosi Energetica (DE),
- in assenza di APE ex-ante e di DE, viene indicata una metodologia di stima sulla base di parametri standard per edifici con destinazione d'uso E.2 "Edifici adibiti a uffici e assimilabili" (DPR 412/93).

1.1 Confronto APE ex-ante e ex-post

Nei casi in cui il progetto di riqualificazione riguarda un immobile soggetto all'obbligo di cui all'articolo 6, comma 6 del [D.Lgs. 192/2005](#) e s.m.i. (edifici utilizzati da pubbliche amministrazioni e aperti al pubblico con superficie utile totale superiore a 250 m²), il proprietario o il soggetto responsabile della gestione è tenuto a produrre l'Attestato di Prestazione Energetica (APE). Inoltre, il rilascio dell'attestato di prestazione energetica è obbligatorio per tutti gli edifici (o le unità immobiliari) che vengono costruiti, ristrutturati, venduti o locati.

Si specifica che la metodologia adottata è applicabile per quegli edifici pubblici e privati dove la quasi totalità dei consumi di energia è dovuta ai servizi energetici previsti dall'APE, ovvero climatizzazione estiva ed invernale, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica, illuminazione e trasporto di persone o cose (es. uffici e scuole).

In tutti gli altri casi di edifici pubblici (es. gli ospedali i cui consumi sono determinanti prevalentemente delle apparecchiature adoperate) e privati (es. un centro commerciale i cui consumi sono notevolmente influenzati da grandi banchi frigo; esercizio commerciale che vende e produce pane avendo un forno; i teatri se ci sono grandi macchine di movimentazione carichi) deve essere applicata la procedura indicata al punto 1.2 "Calcolo del risparmio energetico in presenza Diagnosi Energetica (DE)"

Il sistema di attestazione della prestazione energetica degli edifici (APE) in vigore è quello previsto dal [D.M. 26.06.2015 "Adeguamento del D.M. 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"](#). In presenza di attestato di certificazione energetica (ACE) - redatto quindi secondo la normativa precedente al decreto ministeriale citato, è richiesto il calcolo dell'APE secondo i nuovi requisiti.

a) **In presenza di dati sui consumi energetici reali precedenti**

Questa metodologia per il computo finale del **Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile**, calcolato in MWh annui¹, si sviluppa in diverse fasi, riportate in dettaglio di seguito².

1. Identificazione dei consumi standard ex ante
2. Identificazione dei consumi standard ex post
3. Calcolo del Risparmio Percentuale Atteso
4. Calcolo del Risparmio Assoluto Atteso
5. Calcolo finale del Risparmio annuo di Energia Primaria

1. Identificazione dei consumi standard ex ante

Se si dispone di un APE prima dell'avvio dei lavori, la **Quantità di energia annua ex-ante consumata in uso standard** ($Q_{Ei(ante)}$) si ritrova debitamente suddivisa per **fonti energetiche in uso**

Logo Regione	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: _____	APE 2015	
PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI			
La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.			
Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia			
	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete		Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)		

Figura 1 - Riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" a pagina 2 del dell'attestato di prestazione energetica, secondo il format previsto nell'appendice B dell'allegato1 al Decreto interministeriale 26 giugno 2015

¹ Se il dato è già fornito in KWh, per trasformarlo in MWh basterà dividere per 1000 (1 MWh = 1000 KWh). Se il dato è in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP), per trasformarlo in MWh basterà moltiplicare per 11,63 (1 MWh = 0,0859845 TEP). Per eventuali conversioni da fonti di energia a TEP (o TOE, in inglese) fare riferimento a questo glossario: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Tonnes_of_oil_equivalent_\(toe\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Tonnes_of_oil_equivalent_(toe))

² Se è applicabile l'obbligo di Diagnosi Energetica, essa fornirà direttamente il valore al punto 3 (Risparmio percentuale atteso) – vedi Sezione 1.2.

riportata nell'attestato di prestazione energetica e, in particolare, nella colonna relativa del riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" a pagina 2, secondo il format previsto [nell'appendice B dell'allegato 1](#) al *Decreto interministeriale 26 giugno 2015 in materia di "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"*³.

2. Identificazione dei consumi standard ex post

Una volta identificati gli interventi di riqualificazione energetica per i quali viene richiesto il finanziamento, si estraggono i dati sui consumi standard dalla prestazione energetica dell'edificio emessa a conclusione degli interventi. Analogamente a quanto fatto per la condizione ex-ante, con l'APE ex-post dell'edificio sottoposto a riqualificazione energetica, e quindi nella condizione in cui gli interventi sono stati già realizzati, si individua la **Quantità di energia annua ex-post consumata in uso standard** ($Q_{Ei(post)}$) per ciascuna delle fonti utilizzate dai servizi energetici dell'edificio facendo ricorso al riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" a pagina 2 del format di attestato di prestazione energetica.

3. Calcolo del Risparmio Percentuale Atteso

Il primo livello di calcolo è dato dalla quantificazione del **Risparmio Percentuale Atteso** ($R_{Fi\%}$) dato dalla variazione relativa dei consumi del valore ex post rispetto al valore ex ante, dato dalla formula:

$$R_{Fi\%} = 100 \left(1 - \frac{Q_{Ei(post)}}{Q_{Ei(ante)}} \right)$$

Dove $R_{Fi\%}$ è il risparmio percentuale atteso della fonte energetica "i" (dall'elenco presentato nel riquadro *Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia*), $Q_{Ei(post)}$ è la quantità di consumi standard annui stimati per l'ex post e $Q_{Ei(ante)}$ è la quantità standard di energia consumata annualmente per il periodo ex ante.

4. Calcolo del Risparmio Assoluto Atteso

Una volta ottenuto il risparmio percentuale atteso per ogni fonte energetica, il secondo livello di calcolo richiede la stima del **Risparmio Assoluto Atteso** (R_{Fi}), per ogni fonte di energia identificata. Il calcolo si effettua moltiplicando il Risparmio Percentuale Atteso $R_{Fi\%}$ di ogni fonte di energia per i **Consumi energetici reali** (C_{er}) della medesima fonte per un periodo di un anno. I **Consumi energetici reali** (C_{er}) si ottengono da una media delle quantità consumate negli ultimi anni (si consigliano tre anni), ricavabili da bollette o altre forme di monitoraggio.

È bene qui notare la differenza tra i Consumi energetici reali e la Quantità di energia consumata in uso standard: per quanto talvolta potrebbero essere simili, i primi rappresentano i reali consumi dell'edificio preso in analisi, la seconda è una **quantità di energia identificata** in sede di stesura di attestazione **APE**.

5. Calcolo finale del Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile

Il calcolo finale del Risparmio Annuo di Energia Primaria non rinnovabile (**REP**) è dato dalla somma dei risparmi di energia primaria non rinnovabile calcolati in kWh/anno, che verranno

³ Il decreto del 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, delle infrastrutture e dei trasporti e per la semplificazione e la pubblica amministrazione, reca "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici", ai sensi dell'articolo 6, comma 12, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con relativo allegato 1 e rispettive appendici A, B, C e D all'allegato 1 stesso.

successivamente trasformati in MWh/anno. Considerando che il **Risparmio Assoluto Atteso** è stato calcolato separatamente per ogni fonte energetica, ognuna delle quali si registra in unità di misura differenti, il cui valore di conversione energetico è diverso, per addivenire come sommatoria al **Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile**, è necessario riconvertire ogni valore a una unità di misura condivisa, stabilita in kWh/anno. Il calcolo di utilizzo di energia a livello primario, è dunque dato dalla moltiplicazione del Risparmio Assoluto Atteso (R_{Fi}), di ogni fonte “i”, per due suoi parametri specifici: il Potere Calorifico Inferiore (PCI) e il Fattore di Conversione dell’Energia Primaria non rinnovabile ($f_{p,nren}$), secondo questa formula:

$$REP = \sum_i^n R_{Fi} (PCI * f_{p,nren})_i$$

Di seguito si riporta la tabella di ENEA indicante i diversi parametri per ogni fonte energetica:

Tabella 1: Potere Calorifico Inferiore e Fattore di Conversione per fonte energetica (fonte: ENEA)

FONTE ENERGETICA	Unità di misura	Potere calorifico inferiore (PCI)		$f_{p,nren}$
		Valore	Unità di misura	
Gas naturale	Sm ³	9,45	kWh/Sm ³	1,05
GPL	Sm ³	26,78	kWh/Sm ³	1,05
Gasolio	kg	11,86	kWh/kg	1,07
Olio combustibile	kg	11,47	kWh/kg	1,07
carbone	kg	7,92	kWh/kg	1,10
Biomasse solide (legna)	kg	3,70	kWh/kg	0,2
Biomasse solide (pellet)	kg	4,88	kWh/kg	0,2
Biomasse liquide	kg	10,93	kWh/kg	0,4
Biomasse gassose	kg	6,40	kWh/kg	0,4
Energia elettrica da rete		-	-	1,95
Teleriscaldamento		-	-	1,50
Rifiuti solidi urbani	kg	4,00	kWh/kg	0,2
Teleraffrescamento		-	-	0,50

Per

allineamento

all'indicatore comune UE 1. "1. Risparmi sul consumo annuo di energia primaria"⁴, il valore finale espresso in kWh annui, sarà trasformato in MWh annui con un semplice ridimensionamento di scala.

La Tabella 2 presenta un esempio relativo a solo tre fonti di energia (Gas Naturale, Biomassa solida – legno ed Energia elettrica da rete) di un'unità immaginaria di cui si voglia calcolare il Risparmio annuo di energia primaria (REP).

Tabella 2: Esempio di calcolo REP

Fonte energetica (unità di misura)	A Quantità energia annua consumata in uso standard (APE ex ante)	B Quantità energia annua consumata in uso standard (APE ex post)	C Risparmio percentuale atteso $[(B-A)/A]$	D Consumi energetici reali (bollette, ecc.)	E Risparmio assoluto atteso $(C*D)$	F PCI parametro ENEA	G Fp,nr parametro ENEA	Risparmio energia primaria (per fonte) in kWh annui (E*F*G)
Energia elettrica da rete	1000,00	900,00	10,0%	997,00	99,70	1,00	1,95	194,42
Gas Naturale (Sm3)	200,00	180,00	10,0%	195,00	19,50	9,45	1,05	193,49
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Biomasse solide (legna) (kg)	150,00	100,00	33,3%	148,00	49,33	3,70	0,20	36,51
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Totale Risparmio energia primaria in kWh annui								424,41
Totale Risparmio energia primaria in MWh annui								0,42441

b) In assenza di dati sui consumi energetici reali precedenti

La metodologia precedentemente esposta calcola il risparmio effettivo di consumi energetici osservando il risparmio percentuale e riportando tale valore relativo ai consumi reali medi dell'immobile allo *status quo ante* intervento. In assenza di informazioni sui consumi energetici reali dell'unità immobiliare oggetto di analisi, è possibile adoperare la seguente metodologia, meno precisa della precedente e dunque da adottare preferibilmente solo in via secondaria.

Questa metodologia per il computo finale del **Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile**, calcolato in MWh annui⁵, si sviluppa in diverse fasi, riportate in dettaglio di seguito⁶.

⁴ Regolamento UE/2106/2021

⁵ Se il dato è già fornito in kWh, per trasformarlo in MWh basterà dividere per 1000 (1 MWh = 1000 kWh). Se il dato è in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP), per trasformarlo in MWh basterà moltiplicare per 11,63 (1 MWh = 0,0859845 TEP). Per eventuali conversioni da fonti di energia a TEP (o TOE, in inglese) fare riferimento a questo glossario: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Tonnes_of_oil_equivalent_\(toe\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Tonnes_of_oil_equivalent_(toe))

⁶ Se è applicabile l'obbligo di Diagnosi Energetica, essa fornirà direttamente il valore al punto 3 (Risparmio percentuale atteso) – vedi Sezione 1.2.

1. Identificazione $E_{pgl,nren}$ ex ante (kWh/m^2 anno)
2. Identificazione $E_{pgl,nren}$ ex post (kWh/m^2 anno)
3. Superficie utile riscaldata S_u (m^2)
4. Calcolo del risparmio annuo stimato di energia primaria (REP)

La caratterizzazione avviene, principalmente, attraverso l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile ($E_{pgl,nren}$) che rappresenta il rapporto tra il fabbisogno annuo di energia primaria non rinnovabile, calcolato in condizioni standard⁷, e la superficie utile dell'unità immobiliare, S_u in [m^2].

L'indice di prestazione globale dipende dai servizi energetici pertinenti e presenti nell'immobile è dato da:

$$E_{pgl,nren} = E_{pH,nren} + E_{pW,nren} + E_{pV,nren} + E_{pC,nren} + E_{pL,nren} + E_{pT,nren} \quad \text{in } [kWh/m^2\text{anno}]$$

con

$E_{pH,nren}$	indice di prestazione per climatizzazione invernale (si calcola sempre)
$E_{pW,nren}$	indice di prestazione per produzione di acqua calda sanitaria (si calcola sempre)
$E_{pV,nren}$	indice di prestazione per ventilazione (si calcola se presente)
$E_{pC,nren}$	indice di prestazione per condizionamento estivo (si calcola se presente)
$E_{pL,nren}$	indice di prestazione per illuminazione [non si calcola per la categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3)]
$E_{pT,nren}$	indice di prestazione per trasporti (non si calcola per la categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3))

Gli indici di prestazione energetica sono riportati nella pag. 3 del modello di APE:

⁷ Lo standard si riferisce alle condizioni climatiche medie del luogo di ubicazione dell'immobile, al periodo di accensione degli impianti di climatizzazione, al fabbisogno di acqua calda sanitaria e alle condizioni di utilizzo secondo quanto stabilito dalle norme della serie UNI TS 11300.

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI									
Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	1-						η_H		
	2-								
Climatizzazione estiva	1-						η_C		
	2-								
Prod. acqua calda sanitaria							η_w		
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili	1-								
	2-								
Ventilazione meccanica									
Illuminazione									
Trasporto di persone o cose	1-								
	2-								

Figura 2 - Riquadro "Dati di dettaglio degli impianti" a pagina 3 del dell'attestato di prestazione energetica, secondo il format previsto nell'appendice B dell'allegato 1 al Decreto interministeriale 26 giugno 2015

Disponendo, per ogni singola unità immobiliare, degli attestati di prestazione energetica ex ante ed ex post, se non ci sono variazioni di servizi energetici presenti, il valore del risparmio annuo stimato di energia primaria (REP) è dato da:

$$REP = [(EP_{gl,nren(APE_{ante})}) - (EP_{gl,nren(APE_{post})})] \times (\text{Superficie utile riscaldata}) \quad [\text{kWh/anno}]$$

Se vi sono variazioni nei servizi energetici è più corretto prendere in considerazione solo quelli presenti prima dell'intervento di riqualificazione; la formula generale del risparmio annuo stimato di energia primaria (REP), risulta pertanto in [kWh/anno]:

$$REP = [(EP_{H,nren, ante} - EP_{H,nren, post}) + (EP_{W,nren, ante} - EP_{W,nren, post}) + (EP_{V,nren, ante} - EP_{V,nren, post}) + (EP_{C,nren, ante} - EP_{C,nren, post}) + (EP_{L,nren, ante} - EP_{L,nren, -post}) + (EP_{T,nren, ante} - EP_{T,nren, -post})] \times (\text{Superficie utile riscaldata})$$

con l'esclusione dei termini che si riferiscono ai servizi energetici non presenti prima dell'intervento.

c) Interventi che fruiscono del Superbonus 110%

L'art. 119 del D.L. 34/2020 che regola il Superbonus consente l'accesso alla misura incentivante agli interventi che fanno conseguire all'edificio nel suo complesso il miglioramento di almeno due classi energetiche. Per poter eseguire questa verifica è stato introdotto il concetto di

APE convenzionale, nel quale la classificazione energetica viene eseguita attraverso l'indice di prestazione energetica globale dell'intero edificio che è dato da:

$$EP_{gl,nren, intero edificio post} = \sum_{i=1}^n EP_{gl,nren, i post}$$

n = numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio.

Nel portale ENEA dedicato al Superbonus, nell'asseverazione di fine lavori, è presente il dato sulla **EP_{gl,nren, intero edificio post}** e la **Superficie utile riscaldata**.

Sono presenti anche le classi energetiche dell'edificio, ante e post intervento. Per in nostri scopi si utilizzerà come dato ex-ante il valore limite inferiore (valore numericamente inferiore) EP_{gl,nren} della classe energetica pre-intervento.

Dunque, il risparmio sarà così calcolato:

$$REP = [(EP_{gl,nren(\text{valore limite inferiore})}) - (EP_{gl,nren(APEpost)})] \times (\text{Superficie utile riscaldata}) \text{ [kWh/anno]}$$

Nella tabella seguente sono riportate le classi energetiche degli edifici identificate dall'intervallo di due valori di EP_{gl,nren} parametrizzati in base all'edificio di riferimento standard.

EP _{gl,nren} - Limite inferiore [kWh/m ² anno]	Classe energetica	EP _{gl,nren} - Limite superiore[kWh/m ² anno]
	A4<=	0,4*EP _{gl,nren,rif,standard}
0,4*EP _{gl,nren,rif,standard}	<A3<=	0,6*EP _{gl,nren,rif,standard}
0,6*EP _{gl,nren,rif,standard}	<A2<=	0,8*EP _{gl,nren,rif,standard}
0,8*EP _{gl,nren,rif,standard}	<A1<=	1*EP _{gl,nren,rif,standard}
1*EP _{gl,nren,rif,standard}	<B<=	1,2*EP _{gl,nren,rif,standard}
1,2*EP _{gl,nren,rif,standard}	<C<=	1,5*EP _{gl,nren,rif,standard}
1,5*EP _{gl,nren,rif,standard}	<D<=	2*EP _{gl,nren,rif,standard}
2*EP _{gl,nren,rif,standard}	<E<=	2,6*EP _{gl,nren,rif,standard}
2,6*EP _{gl,nren,rif,standard}	<F<=	3,5*EP _{gl,nren,rif,standard}
	G>	3,5*EP _{gl,nren,rif,standard}

Qualora non fosse disponibile anche il dato numerico EP_{gl,nren} post intervento, si ricava il risparmio energetico utilizzando la variazione percentuale del fabbisogno di energia primaria non rinnovabile ΔE_{nren} % nei casi in cui si verifica almeno il triplo salto di classe, casistica che garantisce l'obiettivo di risparmio superiore al 40%. In particolare, dalla variazione della classe energetica viene determinata la variazione percentuale del fabbisogno di energia primaria non rinnovabile ΔE_{nren} %. Nella tabella seguente sono indicati il risparmio percentuale che si consegue con le variazioni delle classi energetiche.

Classe Energetica iniziale	Limite inferiore	limite superiore	valore medio	Classe Energetica finale												
				A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G			
A4		0.4	0.4													
A3	0.4	0.6	0.5	20%												
A2	0.6	0.8	0.7	42,9%	28,6%											
A1	0.8	1	0.9	55,6%	44,4%	22,2%										
B	1	1.2	1.1	63,6%	54,5%	36,4%	18,2%									
C	1.2	1.5	1.35	70,4%	63,0%	48,1%	33,3%	18,5%								
D	1.5	2	1.75	77,1%	71,4%	60,0%	48,6%	37,1%	22,9%							
E	2	2.6	2.3	82,6%	78,3%	69,6%	60,9%	52,2%	41,3%	23,9%						
F	2.6	3.5	3.05	86,9%	83,6%	77,0%	70,5%	63,9%	55,7%	42,6%	24,59%					
G	>	3.5	3.5	88,6%	85,7%	80,0%	74,3%	68,6%	61,4%	50,0%	34,29%					

Figura 3 - Risparmio percentuale di fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per classe energetica

Il risparmio energetico annuo di energia primaria non rinnovabile è dato, pertanto, da:

$$REP_{,nren} = EP_{gl, nren, intero edificio, post} \times (\Delta E_{nren} \% / 100) / (1 - \Delta E_{nren} \% / 100) \times \text{Superficie utile riscaldata} \quad [\text{kWh/anno}]$$

1.2 Calcolo del risparmio energetico in presenza Diagnosi Energetica (DE)

La Diagnosi Energetica (*ex art. 8, D.lgs. 102/2014*) è un'attestazione fornita tramite audit di terza parte che tutte le imprese energivore e le grandi imprese sono tenute a produrre con cadenza quadriennale. Sono esentate a tale obbligo le grandi imprese che hanno adottato sistemi di gestione conformi alla norma ISO 50001, a condizione che il sistema di gestione in questione includa una diagnosi energetica in conformità ai *Criteri minimi per gli audit energetici* (di cui all'*Allegato 2* del medesimo *D.lgs. 102/2014*).

La diagnosi energetica è inoltre obbligatoria in caso di interventi di ristrutturazione degli impianti termici per l'edilizia pubblica (*art. 13, c. 1, let. b) D.Lgs. 115/2008*) e per quella privata (*art. 4, c. 5, DPR 59/2009*)

Rispetto al calcolo dell'indicatore, l'obbligo della Diagnosi Energetica è previsto anche nei casi in cui i consumi di energia dei servizi energetici riportati nell'APE (climatizzazione estiva ed invernale, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica, illuminazione e trasporto di persone o cose) non rappresentano la quasi totalità dei consumi dell'edificio. Questi casi possono presentarsi frequentemente in categorie di edifici (*art.3 del DPR 412/93*) quali la E.3 (Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura) e la E.5 (Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili).

Per gli edifici ad uso residenziale, terziario o altri assimilabili, la Diagnosi Energetica predisposta secondo la norma UNI/TR 11775:2020 "*Diagnosi Energetiche - Linee guida per le diagnosi energetiche degli edifici*", contiene le informazioni necessarie per valutare il **risparmio atteso** relativamente alla condizione *pre* e *post* intervento, suddividendo il risparmio per ciascuna fonte energetica utilizzata.

Dunque, in questo caso il risparmio sarà identificato con il parametro del *Risparmio assoluto atteso* R_{Fi} per ciascuna fonte energetica, arrivando direttamente alla conclusione della fase 4 "Calcolo del Risparmio Assoluto Atteso" della già descritta metodologia che si basa sul confronto tra APE *ex-ante* ed *ex-post*.

Una volta valutato il *Risparmio assoluto atteso* R_{Fi} per ciascuna fonte energetica considerata (energia elettrica, gas, gasolio, ecc.), si può procedere con la fase 5 (*Calcolo finale del Risparmio annuo di Energia Primaria*) già mostrata nel paragrafo precedente per il calcolo dei Risparmi assoluti attesi nonché nell'esempio tabellare.

1.3 Procedura da adottare in assenza di Diagnosi energetica o di APE ex-ante

Per i progetti in corso di realizzazione stante la disposizione sancite dal [D.Lgs. 192/2005](#) e s.m.i. è **richiesta la predisposizione di un APE alla fine dei lavori.**

Qualora fosse assente un'analisi energetica *ex-ante* sullo stato dell'edificio (diagnosi o attestato di prestazione energetica), per i soli edifici con destinazione d'uso (*DPR 412/93*),

- E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili, con l'esclusione di case di pena, caserme, alberghi e pensioni ed attività similari.
- E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili (pubblici e privati ivi compresi i tribunali)
- E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

è possibile adottare una procedura di calcolo semplificata basata sull'Attestato di Prestazione ex-post (APE ex-post). **Questa procedura non si può ritenere applicabile per gli edifici privati non residenziali (imprese, attività commerciali, cinema e teatri...), differenti dalle tipologie sopra indicate.**

Per gli edifici E.1 adibiti ad uso esclusivo *residenziale pubblico* (case popolari) è consentito l'utilizzo, ai fini della presente procedura, del cosiddetto APE convenzionale (ex-post) previsto per il "Superbonus" e redatto per l'intero edificio, secondo le indicazioni contenute nel punto 12 dell'allegato A del Decreto 6 agosto 2020 "requisiti Ecobonus"; l'APE ai sensi del D.Lgs 192/2005 e s.m.i. è invece sempre redatto per singola unità immobiliare. **Si rimanda, per questi tipi di intervento, alla metodologia di calcolo esposta nel capitolo successivo.**

Per pervenire a un calcolo del risparmio energetico avendo a disposizione soltanto l'APE ex-post, è possibile realizzare una stima dei consumi standard dell'edificio oggetto di intervento allo stato precedente l'avvio dei lavori; in altre parole, si ricostruisce un'APE *ex-ante* con le informazioni disponibili. Tale stima si effettua facendo riferimento ai seguenti parametri, che vengono già adottati nel format dell'attestazione di prestazione energetica alla pagina 1:

1. Anno di costruzione
2. Zona Climatica
3. Classe Energetica
4. Superficie utile riscaldata (m²)
5. E_{pgl,nren} (kWh/m² anno)

Utilizzando i parametri "1" (*anno di costruzione*) e "2" (*zona climatica*) si individua, nelle Tabelle 3a, 3b, 3c (rispettivamente per le destinazioni d'uso E.1, E.2, E.7), il corrispondente valore della **Classe energetica di riferimento** per lo stato ex-ante (ovvero pre-interventi di riqualificazione energetica).

Nella Tabella 4, comune a tutte e tre le destinazioni d'uso, a partire dalla colonna relativa al parametro "3" (**Classe Energetica dell'APE ex post**) e dalla riga relativa alla **Classe energetica di riferimento**, si individua nel punto (cella) di incontro il corrispondente valore del **Risparmio %**

(K). Nel caso in cui la *Classe Energetica dell’APE ex post* (parametro “3”) risulti uguale o inferiore alla *Classe energetica di riferimento*, si utilizza come classe di riferimento quella immediatamente inferiore (verso decrescente) alla classe dell’APE.

Il risparmio annuo stimato di energia primaria (R_{EP}), dovuto alla realizzazione degli interventi di riqualificazione, viene calcolato a partire dai parametri dell’attestato di prestazione energetica ex-post, “4” (*Superficie utile riscaldata*) e “5” ($E_{pgl,nren}$), e dal valore del *Risparmio % stimato* individuato nella *Tabella 4 (K)*, attraverso la seguente espressione:

$$REP = (E_{pgl,nren}(APE_{ex-post})) \times K \times (\text{Superficie utile riscaldata}) \text{ [kWh/anno]}$$

Tabella 3a– E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili - Parametri ENEA per la stima della classe energetica di riferimento per lo stato ex-ante

<i>CLASSE ENERGETICA DI RIFERIMENTO</i>			
<i>Anno di costruzione</i>	<i>Zona climatica</i>		
	<i>A_B_C</i>	<i>D</i>	<i>E_F</i>
<i>TUTTI</i>	<i>G</i>	<i>F</i>	

Tabella 3b– E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili - Parametri ENEA per la stima della classe energetica di riferimento per lo stato ex-ante

<i>CLASSE ENERGETICA DI RIFERIMENTO</i>			
<i>Anno di costruzione</i>	<i>Zona climatica</i>		
	<i>A_B_C</i>	<i>D</i>	<i>E_F</i>
≤ 1992	<i>F</i>		<i>E</i>
<i>1993-2005</i>	<i>F</i>	<i>E</i>	
≥ 2006	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>D</i>

Tabella 3c– E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili - Parametri ENEA per la stima della classe energetica di riferimento per lo stato ex-ante

<i>CLASSE ENERGETICA DI RIFERIMENTO</i>			
<i>Anno di costruzione</i>	<i>Zona climatica</i>		
	<i>A_B_C</i>	<i>D</i>	<i>E_F</i>
≤ 1992	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>E</i>
<i>1993-2005</i>		<i>D</i>	
<i>2006-2015</i>		<i>D</i>	<i>C</i>
> 2015		<i>C</i>	

Tabella 4 - Parametri ENEA per la stima del risparmio energetico

<i>K RISPARMIO %</i>										
		<i>CLASSE ENERGETICA APE ex post</i>								
		<i>F</i>	<i>E</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>A3</i>	<i>A4</i>
<i>CLASSE ENERGETICA DI RIFERIMENTO</i>	<i>G</i>	24%	43%	56%	66%	73%	78%	83%	88%	90%
	<i>F</i>		25%	43%	56%	64%	70%	77%	84%	87%
	<i>E</i>			24%	41%	52%	61%	70%	78%	83%
	<i>D</i>				23%	37%	49%	60%	71%	77%

2. Calcolo del risparmio energetico per interventi relativi all'illuminazione pubblica

Per quanto concerne la valutazione degli interventi sulla pubblica illuminazione, si suggerisce un calcolo basato sull'efficienza parametrata al numero di corpi illuminanti.

A ragione di questo indicheremo come indice di consumo *IC*, l'energia elettrica consumata dal singolo corpo illuminante,

$$IC = Potenza\ del\ corpo\ illuminante \times numero\ ore\ di\ accensione\ anno\ (kWh/anno)$$

La metodologia di calcolo prevede il raffronto tra l'indice consumo della totalità dei corpi illuminanti sostituiti con quelli introdotti. Il Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile è funzione del numero di corpi illuminanti oggetto di intervento e si ottiene come

$$REP = 1,95 \times [(N. Corpi\ illuminanti\ ante) \times IC_{ante} - (N. Corpi\ illuminanti\ post) \times IC_{post}] kWh/anno$$

3. Interventi di rinnovo del parco mezzi del trasporto pubblico locale (Parco rotabile su gomma)

Per quanto riguarda il calcolo del risparmio energetico derivante dal rinnovo dei mezzi di trasporto locali, la metodologia proposta consiste nel calcolare la differenza tra diagnosi energetiche del parco mezzi prima e dopo le operazioni di rinnovamento.

Per le imprese, per le quali vige l'obbligo di Diagnosi Energetica (DE), ai sensi del D.lgs. 102/2014 è possibile calcolare il Risparmio annuo di energia primaria tramite i consumi stimati dalla DE. Tale diagnosi verte su tutti i quattro livelli della struttura energetica del trasporto pubblico (Funzione di Trasporto, Rete di Trasporto, Linea di Trasporto e Fattore di Produzione) e richiede un'analisi approfondita di tutte le determinanti del consumo di energia. Per le imprese di trasporto pubblico locale beneficianti di interventi PNRR, si rimanda alle Linee Guida per il calcolo dei consumi di energia risparmiati.

Nel 2019, ENEA (in collaborazione con AGENS) ha rilasciato le Linee Guida per la [Diagnosi Energetica nel Trasporto Pubblico Locale](#). Tali linee guida forniscono gli strumenti per il calcolo dettagliato del consumo energetico, ove applicabili.

Dal consumo energetico ottenuto seguendo le Linee Guida ENEA, l'individuazione del valore finale coerente dell'indicatore si ottiene calcolando la differenza tra lo scenario pre-misura PNRR (nel valore calcolato più recente) e lo scenario ad implementazione di ogni investimento. Il valore finale, se espresso in kWh o in TEP (secondo le modalità adottate dall'azienda del trasporto pubblico locale) deve essere poi convertito in MWh/anno.⁸

Di seguito si riportano i dati di consumo di riferimento in energia finale e primaria per alcune tipologie di veicoli generalmente oggetto di interventi di rinnovo, allo scopo di poterne valutare speditamente gli eventuali risparmi energetici.

Per gli autobus urbani da 12 metri:

⁸ Se il dato è già fornito in kWh, per trasformarlo in MWh basterà dividere per 1000 (1 MWh = 1000 kWh). Se il dato è in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP), per trasformarlo in MWh basterà moltiplicare per 11,63 (1 MWh = 0,0859845 TEP). Per eventuali conversioni da fonti di energia a TEP (o TOE, in inglese) fare riferimento a questo glossario: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Tonnes_of_oil_equivalent_\(toe\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Tonnes_of_oil_equivalent_(toe)).

Alimentazione	Standard Euro	Consumo specifico di Energia finale (tep/Mkm)	Fonte	Consumo specifico di Energia Primaria*** (tep/Mkm)
Gasolio	Euro VI	312	ISPRA FE2019*	349,4
Elettricità	-	101	Elaborazione su dati ENEA**	189,9

L'unità di misura dei consumi specifici è la tonnellata equivalente di petrolio per milioni di km, che può essere anche espressa in grammi equivalenti di petrolio a km (gep/km).

* <https://fettransp.isprambiente.it/#/>

** valori calcolati a partire dalle curve consumi-velocità sviluppata all'interno dell'Accordo di Programma 2015-2017 con il MiSE, ora MITE - per i bus la curva dei consumi è stata aggiornata nell'attività dell'ultimo PAR 2019-2021; per le autovetture la curva è stata sviluppata sulla base di misure fatte su una Renault Leaf, ed è descritta nel Rapporto pubblicato al link: https://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/adp-mise-enea-2015-2017/mobilita-elettrica/rds_par2015-213.pdf/view

**** per i veicoli a combustione interna sono stati usati i fattori dello studio JEC al link: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121213>; per i veicoli a batteria è stato calcolato il coefficiente di conversione da energia finale ad energia primaria a partire da dati ISPRA e TERNA e da misure ENEA sulle perdite della fase di ricarica delle batterie.

Per le autovetture con cilindrata compresa tra i 1400 cc e i 2000 cc confrontate con una vettura elettrica dello stesso segmento:

Ambito	Alimentazione	Standard Euro	Consumo specifico di Energia finale (tep/Mkm)	Fonte	Consumo specifico di Energia Primaria (tep/Mkm)***
Urbano	Benzina	Euro 6	98	ISPRA FE2019*	107,8
Urbano	Gasolio	Euro 6	69	ISPRA FE2019	77,3
Urbano	Elettricità	-	13	Elaborazione su dati ENEA**	24,4
Totale****	Benzina		65	ISPRA FE2019*	71,3
Totale****	Gasolio		51	ISPRA FE2019*	56,2
Totale****	Elettricità		14	Elaborazione su dati ENEA**	26,4

L'unità di misura dei consumi specifici è la tonnellata equivalente di petrolio per milioni di km, che può essere anche espressa in grammi equivalenti di petrolio a km (gep/km).

* <https://fetransp.isprambiente.it/#/>

** valori calcolati a partire dalle curve consumi-velocità sviluppata all'interno dell'Accordo di Programma 2015-2017 con il MiSE, ora MITE - per i bus la curva dei consumi è stata aggiornata nell'attività dell'ultimo PAR 2019-2021; per le autovetture la curva è stata sviluppata sulla base di misure fatte su una Renault Leaf, ed è descritta nel Rapporto pubblicato al link: https://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/adp-mise-enea-2015-2017/mobilita-elettrica/rds_par2015-213.pdf/view

*** per i veicoli a combustione interna sono stati usati i fattori dello studio JEC al link: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121213>; per i veicoli a batteria è stato calcolato il coefficiente di conversione da energia finale ad energia primaria a partire da dati ISPRA e TERNA e da misure ENEA sulle perdite della fase di ricarica delle batterie.

**** consumo medio su percorsi misti urbani-extraurbani, per i veicoli con motore a combustione interna sono stati considerati i fattori ISPRA, per i veicoli a batteria è stata seguita la stessa la metodologia COPERT utilizzata da ISPRA.

Nel caso di rinnovo del parco mezzi è importante capire se la sostituzione del mezzo vecchio è anticipata rispetto alla prassi di utilizzo o meno. Se il rinnovo del parco era programmato, e l'acquisto non è più di diesel, ma di elettrico, la differenza di consumi è quella dei fattori del nuovo che sono indicate nelle tabelle; altrimenti, si può usare il consumo ricavato dalle diagnosi, ma con l'accortezza di capire per quanti anni ancora avrebbe potuto circolare il mezzo sostituito.

Stessa accortezza dovrebbe applicarsi al computo delle percorrenze annue: atteso che le aziende conoscano i dati di percorrenza (in km) almeno per fasce di anzianità, se si confronta mezzo nuovo su nuovo si dovrebbero prendere i km del nuovo, se si confronta mezzo nuovo rispetto al vecchio, si devono usare i km del vecchio.

III. Nota metodologica per la quantificazione dell'indicatore comune CE 2021- 2027 Emissioni stimate di gas a effetto serra (RCR 29)



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Agenzia per la
Coesione Territoriale



GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020

Finanziato nell'ambito della risposta dell'Unione alla pandemia di Covid-19

COMPARARE

EVOLUZIONE

**Nota metodologica per la quantificazione dell'indicatore
comune CE 2021- 2027
Emissioni stimate di gas a effetto serra (RCR 29)**

*Cecilia Camporeale, Roberto Del Ciello, Barbara Di Giovanni,
Mario Jorizzo, Pasquale Regina, Carlo Tronci*

20 luglio 2022*

*Aggiornato al 24 febbraio 2023



COMPARE EVOLUTION₂

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	4
2. EFFICIENZA ENERGETICA NELLE IMPRESE.....	5
3. EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI.....	7
3.1 COSTRUZIONE DI NUOVI EDIFICI.....	7
3.2 RINNOVO DI EDIFICI.....	12
4. LE FONTI RINNOVABILI.....	15



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Agenzia per la
Coesione Territoriale*

**GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020**

Finanziato nell'ambito della risposta dell'Unione alla pandemia di Covid-19

COMPARE EVOLUTION₂

Nota metodologica per la quantificazione dell'indicatore comune CE 2021- 2027 Emissioni stimate di gas a effetto serra (RCR 29)

C. Camporeale, R. Del Ciello, B. Di Giovanni, M. Jorizzo, P. Regina, C. Tronci

Per informazione sul progetto:
cecilia.camporeale@enea.it

*Aggiornato al 24 febbraio 2023: inserimento delle voci 044 e 045 nelle tipologie di intervento considerate dalla presente
Nota metodologica



COMPARE EVOLUTION₂

1. Introduzione

L'indicatore RCR 29 – Emissioni stimate di gas a effetto serra rientra tra gli indicatori comuni di risultato CE 2021-2027 per i quali è previsto l'utilizzo in relazione a specifiche tipologie di intervento rientranti prioritariamente nell'*Obiettivo strategico 2 – Un'Europa resiliente, più verde e a basse emissioni di carbonio ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio*.

Nello specifico, la presente Nota, redatta in collaborazione con il NUVAP - Nucleo di Valutazione e analisi per la programmazione del Dipartimento per le politiche di coesione, Presidenza del Consiglio dei Ministri (NUVAPDPCoe), illustra una metodologia di calcolo con riferimento alla modellizzazione sviluppata nell'ambito del modello CO2MPARE e potrà essere applicata per le seguenti tipologie di intervento previste dall'Allegato 1 del Regolamento (UE) n. 2021/1060:

038	Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno
039	Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle grandi imprese e misure di sostegno
041	Rinnovo della dotazione di alloggi al fine dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno
042	Rinnovo della dotazione di alloggi al fine dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno efficienza energetica
043	Costruzione di nuovi edifici efficienti sotto il profilo energetico
044	Rinnovo di infrastrutture pubbliche al fine dell'efficienza energetica o misure relative all'efficienza energetica per tali infrastrutture, progetti dimostrativi e misure di sostegno
045	Rinnovo di infrastrutture pubbliche al fine dell'efficienza energetica o misure relative all'efficienza energetica per tali infrastrutture, progetti dimostrativi e misure di sostegno conformemente ai criteri di efficienza energetica
047	Energia rinnovabile: eolica
048	Energia rinnovabile: solare
049	Energia rinnovabile: biomassa
050	Energia rinnovabile: biomassa con elevate riduzioni di gas a effetto serra
051	Energia rinnovabile: marina
052	Altri tipi di energia rinnovabile (compresa l'energia geotermica)

Tali tipologie possono essere sostanzialmente raggruppate in tre macro-aree:

- efficienza energetica nelle imprese;
- efficienza energetica negli edifici;



COMPARE EVOLUTION₂

- fonti rinnovabili.

Si fa presente che nel proseguo della Nota metodologica, l'investimento, che costituisce l'elemento di partenza del calcolo, è rappresentato dall'importo della categoria di spesa considerata nella sua interezza, ossia data dalla sommatoria della quota UE e del cofinanziamento nazionale.

2. Efficienza energetica nelle imprese

Per interventi in efficienza energetica nelle imprese si intendono:

- interventi di miglioramento dell'efficienza energetica del settore industriale¹ nei *consumi elettrici*, tra i quali:
 - sostituzione di motori con motori ad alta efficienza;
 - installazione di azionamenti a velocità variabile su pompe, soffianti e ventilatori;
 - installazione di soft start con funzione di limitazione di tensione ai bassi carichi;
 - sostituzione di sistemi di trasmissione più efficienti;
 - installazione di apparecchiature utilizzatrici ad alta efficienza;
- interventi di miglioramento dell'efficienza energetica del settore industriale nei *consumi termici*, tra i quali:
 - recuperi energetici interni al processo di calore reflujo;
 - caldaie ad alta efficienza;
 - miglioramento della coibentazione delle linee e dei reattori di processo;
 - compressione meccanica del vapore;
 - ottimizzazione di sistema.

Gli interventi considerati permettono di ottenere un risparmio energetico che varia a seconda delle condizioni di utilizzo e di installazione.

Per interventi di miglioramento sia termico (ter) che elettrico (elc) nel settore industriale, il calcolo è dato da:

$$\frac{I_i}{CS_{I_i,e}} = E_i \quad \forall i = \{elc, ter\} \quad [1]$$

dove:

- I_i rappresenta l'investimento o dotazione finanziaria dell'intervento: I_{elc} rappresenta dunque l'investimento per un intervento di miglioramento dell'efficienza energetica nei consumi elettrici e I_{ter} rappresenta l'investimento per un intervento di miglioramento dell'efficienza energetica nei consumi termici;

¹ Per le imprese del terziario si può fare riferimento all'efficienza energetica degli edifici (uffici, strutture ricettive, ecc.), cfr. par. 1.2.

COMPARE EVOLUTION²

- $cs_{i,e}$ rappresenta il costo di investimento specifico riferito all'emissione evitata di CO₂;
- E_i rappresenta l'emissione evitata di CO₂ per tipologia di intervento "i", ossia se riferito a miglioramento dei consumi elettrici o termici.

Con riferimento al costo dell'investimento in miglioramento di efficienza energetica nei **consumi elettrici**, questo lo si applica con riferimento al solo intervento di sostituzione con motori ad alta efficienza, che rappresenta la tipologia di intervento preminente a cui le altre tipologie di interventi sono considerate assimilabili in quanto residuali rispetto all'intervento considerato.

In tabella 1, si riportano i costi specifici in euro di investimento con riferimento alla potenza del motore e alle ore di funzionamento.

Tabella 1 – Costo di investimento specifico installazione motore elettrico eff1 rispetto alla riduzione annua CO₂(€/tCO₂/anno)

Ore di funzionamento	Potenza motore (kW)						
	1,1	2,2	4	7,5	15	30	55
1800	1.759	2.148	2.326	2.436	2.876	3.729	4.584
3500	880	1.074	1.225	1.260	1.506	1.926	2.320
8000	400	485	528	554	659	850	1.021

Nota: I costi sono derivati dal modello CO₂MPARE per il 2007 e rivalutati al 2021 sulla base dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati (FOI)- ISTAT.

Con riferimento al costo specifico di investimento in miglioramento di efficienza energetica nei **consumi termici**, si fa riferimento ai risparmi energetici conseguibili grazie agli interventi, che complessivamente considerati possono arrivare a determinare un risparmio di circa il 40% dei consumi².

Di seguito si riporta il costo di investimento specifico utilizzato dal modello CO₂MPARE nei due tipi di intervento:

Tabella 2 – Costo di investimento in euro per emissione di CO₂ per tipologia di intervento utilizzate nel CO₂MPARE

Costo di investimento	
Intervento sui consumi elettrici	659,00 €/tCO ₂ eq/anno
Intervento sui consumi termici	964,00 €/tCO ₂ eq/anno

Nota: I costi sono derivati dal modello CO₂MPARE per il 2007 e rivalutati al 2021 sulla base dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati (FOI)- ISTAT.

² Per i dettagli sulla metodologia cfr. "Quadro Strategico Nazionale 2007-2013. Valutazione dell'impatto potenziale dei Programmi operativi FESR sulla riduzione delle emissioni di gas serra", <https://www.pubblicazioni.enea.it/le-pubblicazioni-enea/edizioni-enea/anno-2010/quadro-strategico-nazionale-2007-2013.html>



COMPARE EVOLUTION₂

Nello specifico, con riferimento ad interventi di efficienza energetica nel settore industriale sui consumi elettrici, il costo specifico dell'investimento corrisponde al valore di 659,00 €/tCO₂eq/anno riferito ad un motore da 15 kW con funzionamento di 8000 ore; con riferimento ad interventi di efficienza sui consumi termici, il costo specifico di investimento considerato è pari a 964,00 €/tCO₂eq/anno.

Ciò significa, ad esempio, che un investimento di 10 milioni di euro in interventi di efficienza energetica sui **consumi elettrici**, le emissioni annuali evitate risultano pari a:

$$\frac{10.000.000 \text{ €}}{659 \text{ €/tCO}_2\text{eq}} = 15.173 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

Se, tale importo, invece, venisse investito in interventi di miglioramento dei **consumi termici** si avrebbero emissioni evitate pari a:

$$\frac{10.000.000 \text{ €}}{964 \text{ €/tCO}_2\text{eq}} = 10.369 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

3. Efficienza energetica negli edifici

Interventi sull'efficienza energetica degli edifici comportano una riduzione dei consumi energetici degli stessi e conseguente risparmio di emissioni.

Come previsto dalle tipologie di intervento, queste misure di efficienza energetica possono essere poste in essere sia nella costruzione di nuovi edifici (es. tipologia di intervento n. 043 – Costruzione di nuovi edifici efficienti sotto il profilo energetico) sia nel rinnovo degli edifici (es. tipologie di intervento 041 e 042 relative al rinnovo della dotazione di alloggi).

In senso generale, sebbene dal punto di vista metodologico vi siano diverse analogie, le due fattispecie saranno trattate distintamente.

3.1 COSTRUZIONE DI NUOVI EDIFICI

Nel caso di costruzione di nuovi edifici, il processo di calcolo passa attraverso la determinazione dei metri quadri costruiti a cui sono poi associati i consumi termici ed elettrici e le relative emissioni.

Il calcolo quindi è il seguente:

$$\frac{I}{CS_B} = D_B \quad B = \{1, 2, \dots, 7\} \quad [2]$$



COMPARE EVOLUTION₂

dove:

- I rappresenta l'investimento in costruzione di nuovi edifici;
- cs_B rappresenta il costo di investimento specifico riferito al mq realizzato (in questo caso costruito) che dipende dal tipo di edificio, B , che può essere individuato tra i sette tipi riportati in Tabella 3³;
- D_B rappresenta i metri quadri realizzati grazie all'investimento effettuato per quel tipo di edificio B .

Ottenuti così i mq costruiti, si procede al calcolo dei consumi sia termici che elettrici e alle relative emissioni:

$$D_B * cons_i * e_i = E_i \quad i = \{elc, ter\} \quad B = \{1, 2, \dots, 7\} \quad [3]$$

$$E = E_{ter} + E_{elc} \quad [4]$$

dove:

- $cons_i$ rappresenta il consumo specifico per mq termico ($i = ter$) o elettrico ($i = elc$) espresso in kWh/mq;
- e_i rappresenta il fattore emissivo termico ($i = ter$) o elettrico ($i = elc$), espresso in tCO₂eq/kWh;
- E_i rappresenta le emissioni annue legate al consumo termico ($i = ter$) o elettrico ($i = elc$);
- E rappresenta le emissioni annue complessive legate alla fase "operativa" dell'edificio di nuova costruzione.

La costruzione di un nuovo edificio nel rispetto del Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 relativo ai requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici e unità immobiliari, darebbe luogo a consumi fortemente contenuti, se non nulli, grazie al rispetto di questi criteri. Le relative emissioni E si otterrebbero applicando le formule [3] e [4].

Per misurare la riduzione delle emissioni che la crescente attenzione all'efficienza energetica ha apportato agli edifici, occorre calcolare una baseline di riferimento. La baseline di riferimento è calcolata nell'ipotesi che si realizzi una nuova costruzione in assenza di alcuna attenzione alle prestazioni energetiche dell'edificio.

La differenza tra le emissioni calcolate nella baseline E' e le emissioni annuali E costituiscono le emissioni evitate R :

³ Sebbene nel modello CO₂MPARE le tipologie di building sono 10, in questa analisi alcune tipologie come magazzini, capannoni e fattorie non si è ritenuto necessario considerarle.



COMPARE EVOLUTION 2

$$D_B * cons'_i * e_i = E'_i \quad i = \{elc, ter\} \quad B = \{1, 2, \dots, 7\} \quad [5]$$

$$E' = E'_{ter} + E'_{elc} \quad [6]$$

$$R = E - E' \quad E < E' \quad [7]$$

dove:

- $cons'_i$ rappresenta il consumo specifico per mq termico ($i = ter$) o elettrico ($i = elc$) espresso in kWh/mq nell'ipotesi di assenza di attenzione all'efficienza energetica;
- e_i rappresenta il fattore emissivo termico ($i = ter$) o elettrico ($i = elc$), espresso in tCO₂eq/kWh;
- E'_i rappresenta le emissioni annue legate al consumo termico ($i = ter$) o elettrico ($i = elc$) ricalcolate in assenza di attenzione all'efficienza energetica;
- E' rappresenta le emissioni annue complessive legate al funzionamento del nuovo edificio in ipotesi di assenza di attenzione all'efficienza energetica;
- E rappresenta le emissioni annue complessive legate al funzionamento dell'edificio di nuova costruzione, ottenuto dalla [4];
- R rappresenta le emissioni evitate o il risparmio di emissioni legate all'intervento in efficienza energetica.

Di seguito si riportano i costi specifici per le 7 tipologie considerate; mentre nelle tabelle 4 e 5 sono riportati rispettivamente i consumi specifici termici e i consumi specifici elettrici relativi ad una nuova costruzione.

Tabella 3 - Costo di investimento in euro specifico per mq per la costruzione di un nuovo edificio cs_B (€/mq realizzati) a seconda della profondità dell'intervento di efficienza energetica

Tipologia di edificio	Baseline	Forte intervento in efficienza energetica
1. Edificio residenziale multipiano	814,7	1.222,0
2. Uffici	924,3	1.386,4
3. Ospedali*	543,1	814,7
4. Istituti scolastici	504,6	756,9
5. Edifici per il tempo libero (musei, teatri, cinema, ecc.)	412,8	619,2
6. Edifici industriali	500,0	750,0
7. Altri edifici	924,3	1.386,4

*Ospedali, edifici destinati a residenza sanitaria assistenziale e, per analogia dei principali consumi, strutture alberghiere in generale.

Nota: I costi sono derivati dal modello CO₂MPARE per il 2007 e rivalutati al 2021 sulla base dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati (FOI)- ISTAT.



COMPARE EVOLUTION 2

Tabella 4 – Consumo specifico $cons_t$ termico (kWh/mq) per tipologia di edificio e grado di profondità dell'intervento di efficienza energetica

Tipologia di edificio	Baseline	Forte intervento in efficienza energetica
1. Edificio residenziale multipiano	112,00	21,00
2. Uffici	138,62	26,00
3. Ospedali*	137,16	25,72
4. Istituti scolastici	142,09	26,64
5. Edifici per il tempo libero (musei, teatri, cinema, ecc.)	137,16	25,72
6. Edifici industriali	137,16	25,72
7. Altri edifici	137,16	25,72

*Ospedali, edifici destinati a residenza sanitaria assistenziale e, per analogia dei principali consumi, strutture alberghiere in generale.

Nota: I costi sono derivati dal modello CO₂MPARE per il 2007 e rivalutati al 2021 sulla base dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati (FOI)- ISTAT.

Tabella 5 – Consumo specifico $cons_t$ elettrico (kWh/mq) per tipologia di edificio e grado di profondità dell'intervento di efficienza energetica

Tipologia di edificio	Baseline	Forte intervento in efficienza energetica
1. Edificio residenziale multipiano	48,00	9,00
2. Uffici	59,41	11,14
3. Ospedali*	58,78	11,02
4. Istituti scolastici	60,89	11,42
5. Edifici per il tempo libero (musei, teatri, cinema, ecc.)	58,78	11,02
6. Edifici industriali	58,78	11,02
7. Altri edifici	58,78	11,02

*Ospedali, edifici destinati a residenza sanitaria assistenziale e, per analogia dei principali consumi, strutture alberghiere in generale.

Nota: I costi sono derivati dal modello CO₂MPARE per il 2007 e rivalutati al 2021 sulla base dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati (FOI)- ISTAT.

Tabella 6 – Fattore emissivo e_i per consumo specifico (tCO₂/kWh)

	Consumi elettrici	Consumi termici
Fattore emissivo	0,000404652	0,000404652

Nota: il valore del fattore emissivo riportato è tratto dal modello CO₂MPARE ed è lo stesso per i consumi elettrici o termici perché fa riferimento alla media del mix energetico nazionale.



COMPARE EVOLUTION 2

Ciò significa, ad esempio, che un investimento di 10 milioni di euro nella costruzione di nuovi edifici, ipotizzando che essi riguardino la realizzazione di nuove scuole, applicando la formula [2], porterebbe alla realizzazione di 13.211 mq costruiti se l'efficienza energetica avesse un ruolo predominante (pari ad una contrazione dell'80% dei consumi energetici).

Di seguito il calcolo delle emissioni annuali evitate.

Esempio di calcolo delle emissioni e dei risparmi annuali di gas serra per la costruzione di nuovo edificio scolastico

Esempio di calcolo del risparmio delle emissioni annuali per costruzione di una scuola *con massimo grado di efficienza*:

applicare la formula [2] si ha:

$$\frac{10.000.000 \text{ €}}{757 \text{ €/mq}} = 13.211 \text{ mq}$$

applicare la formula [3] sia per i consumi termici sia per i consumi elettrici:

Emissioni annuali legate al consumo termico:

$$13.211 \text{ mq} * 26,64 \frac{\text{kWh}}{\text{mq}} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}} = 142,42 \text{ tCO}_2$$

Emissioni annuali legate al consumo elettrico:

$$13.211 \text{ mq} * 11,42 \frac{\text{kWh}}{\text{mq}} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}} = 61,05 \text{ tCO}_2$$

e grazie alla [4], si ottengono emissioni annuali complessive pari a:

$$142,42 + 61,05 = 203,47 \text{ tCO}_2$$

Poiché la costruzione è stata effettuata prestando attenzione all'efficienza energetica, allora è possibile calcolare le emissioni evitate:

applicando la [5] si calcolano le Emissioni annuali legate al consumo termico in assenza di intervento di efficienza energetica:

$$13.211 \text{ mq} * 142,09 \frac{\text{kWh}}{\text{mq}} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}} = 759,61 \text{ tCO}_2$$

e le emissioni annuali legate al consumo elettrico in assenza di intervento di efficienza energetica:

$$13.211 \text{ mq} * 60,89 \frac{\text{kWh}}{\text{mq}} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}} = 325,51 \text{ tCO}_2$$

e grazie alla [6], si ottengono emissioni annuali complessive di uno scenario base privo di efficienza energetica:

$$759,61 + 325,51 = 1.085,12 \text{ tCO}_2$$

quindi con la [7] è possibile calcolare le emissioni evitate grazie all'inclusione dell'efficienza energetica:

$$203,47 - 1.085,12 = - 881,65 \text{ tCO}_2$$

COMPARE EVOLUTION 2

Nel caso di una profonda attenzione all'efficienza energetica si ha che le emissioni annuali di funzionamento della nuova costruzione si sono ridotte a 203,5 tCO₂ determinando emissioni evitate annuali pari a 881,6 tCO₂.

3.2 RINNOVO DI EDIFICI

Analogamente a quanto visto nella fattispecie della costruzione di nuovi edifici, anche nel caso di rinnovo o ristrutturazione di edifici, il processo di calcolo passa attraverso la determinazione dei metri quadri ristrutturati a cui sono poi associati i consumi termici ed elettrici e le relative emissioni.

Le fasi del calcolo sono simili a quanto visto per la costruzione di un nuovo edificio: per ottenere i metri quadri ristrutturati (D_B) si applica la formula [2], dove però i costi di investimento specifico (cs_B) sono quelli riferibili alla ristrutturazione e riportati in tabella 7.

Ai metri quadri così ottenuti, si applicano i consumi specifici ($cons_i$) termici ed elettrici riportate rispettivamente nella tabella 8 e 9, arrivando ad ottenere le emissioni annuali complessive (E). Il calcolo delle emissioni evitate (R) è possibile solo nel caso di interventi che abbiano una componente di efficienza energetica (media o forte) e si ottiene applicando le formule da [5] a [7], analogamente a quanto riportato nel caso di nuova costruzione.

Tabella 7 – Costo di investimento specifico per mq per la ristrutturazione di edificio esistenti cs_B (€/mq realizzati) a seconda della profondità dell'intervento di efficienza energetica

Tipologia di edificio	Baseline	Grado di profondità dell'intervento di efficienza energetica	
		Media	Forte
1. Edificio residenziale multipiano	570,3	684,3	855,4
2. Uffici	647,0	776,4	970,5
3. Ospedali*	380,2	456,2	570,3
4. Istituti scolastici	353,2	423,9	529,9
5. Edifici per il tempo libero (musei, teatri, cinema, ecc.)	289,0	346,8	433,5
6. Edifici industriali	350,0	420,0	525,0
7. Altri edifici	647,0	776,4	970,5

*Ospedali, edifici destinati a residenza sanitaria assistenziale e, per analogia dei principali consumi, strutture alberghiere in generale.

Nota: I costi sono derivati dal modello CO₂MPARE per il 2007 e rivalutati al 2021 sulla base dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati (FOI)- ISTAT.

COMPARÉ

EVOLUTION 2

Tabella 8 – Consumo specifico $cons_i$ termico (kWh/mq) per tipologia di edificio e grado di profondità dell'intervento di efficienza energetica

Tipologia di edificio	Baseline	Grado di profondità dell'intervento di efficienza energetica	
		Media	Forte
1. Edificio residenziale multipiano	112,00	49,00	21,00
2. Uffici	138,62	60,65	26,00
3. Ospedali*	137,16	60,01	25,72
4. Istituti scolastici	142,09	62,16	26,64
5. Edifici per il tempo libero (musei, teatri, cinema, ecc.)	137,16	60,01	25,72
6. Edifici industriali	137,16	60,01	25,72
7. Altri edifici	137,16	60,01	25,72

*Ospedali, edifici destinati a residenza sanitaria assistenziale e, per analogia dei principali consumi, strutture alberghiere in generale.

Nota: I costi sono derivati dal modello CO₂MPARE per il 2007 e rivalutati al 2021 sulla base dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati (FOI)- ISTAT.

Tabella 9 – Consumo specifico $cons_i$ elettrico (kWh/mq) per tipologia di edificio e grado di profondità dell'intervento di efficienza energetica

Tipologia di edificio	Baseline	Grado di profondità dell'intervento di efficienza energetica	
		Media	Forte
1. Edificio residenziale multipiano	48,00	21,00	9,00
2. Uffici	59,41	26,00	11,14
3. Ospedali*	58,78	25,72	11,02
4. Istituti scolastici	60,89	26,64	11,42
5. Edifici per il tempo libero (musei, teatri, cinema, ecc.)	58,78	25,72	11,02
6. Edifici industriali	58,78	25,72	11,02
7. Altri edifici	58,78	25,72	11,02

*Ospedali, edifici destinati a residenza sanitaria assistenziale e, per analogia dei principali consumi, strutture alberghiere in generale.

Nota: I costi sono derivati dal modello CO₂MPARE per il 2007 e rivalutati al 2021 sulla base dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati (FOI)- ISTAT.

Anche per il caso del rinnovo edifici, si riporta un esempio per meglio comprendere il processo di calcolo. Ad esempio, un investimento di 10 milioni di euro nel rinnovo di un edificio residenziale multiplo, applicando la formula [2], porterebbe alla ristrutturazione di 11.690 mq se l'efficienza



COMPARE EVOLUTION 2

energetica avesse un ruolo predominante (pari ad una contrazione dell'80% dei consumi energetici).

Di seguito il calcolo delle emissioni annuali evitate.

Esempio di calcolo delle emissioni e dei risparmi annuali di gas serra per la ristrutturazione di un edificio residenziale multipiano

Esempio di calcolo del risparmio delle emissioni annuali per ristrutturazione di un edificio residenziale multipiano *con massimo grado di efficienza*:

applicare la formula [2] si ha:

$$\frac{10.000.000 \text{ €}}{855,4 \text{ €/mq}} = 11.690 \text{ mq}$$

applicando la formula [3] sia per i consumi termici sia per i consumi elettrici:

Emissioni annuali legate al consumo termico:

$$11.690 \text{ mq} * 21 \frac{\text{kWh}}{\text{mq}} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}} = 99,34 \text{ tCO}_2$$

Emissioni annuali legate al consumo elettrico:

$$11.690 \text{ mq} * 9 \frac{\text{kWh}}{\text{mq}} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}} = 42,57 \text{ tCO}_2$$

e grazie alla [4], si ottengono emissioni annuali complessive pari a:

$$99,34 + 42,57 = 141,91 \text{ tCO}_2$$

Poiché la costruzione è stata effettuata prestando attenzione all'efficienza energetica, allora è possibile calcolare le emissioni evitate:

applicando la [5] si calcolano le Emissioni annuali legate al consumo termico in assenza di intervento di efficienza energetica:

$$11.690 \text{ mq} * 112 \frac{\text{kWh}}{\text{mq}} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}} = 529,82 \text{ tCO}_2$$

e le emissioni annuali legate al consumo elettrico in assenza di intervento di efficienza energetica:

$$11.690 \text{ mq} * 48 \frac{\text{kWh}}{\text{mq}} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}} = 227,06 \text{ tCO}_2$$

e grazie alla [6], si ottengono emissioni annuali complessive di uno scenario base di riferimento privo di efficienza energetica:

$$529,82 + 227,06 = 756,88 \text{ tCO}_2$$



COMPARE EVOLUTION₂

quindi con la [7] è possibile calcolare le emissioni evitate grazie all'inclusione dell'efficienza energetica:

$$141,91 - 756,88 = - 614,97 \text{ tCO}_2$$

Le emissioni annuali legate alla ristrutturazione di un edificio residenziale multipiano con una forte attenzione all'efficienza energetica risultano essere pari a 141,91 tCO₂, con un risparmio annuale di emissioni pari a 614,97 tCO₂.

4. Le fonti rinnovabili

Le emissioni di GHG derivanti dalla produzione di energia da fonti rinnovabili sono espresse in emissioni *evitate* ovvero dalle emissioni che sarebbero state generate per produrre la stessa quantità di energia attraverso l'utilizzo di fonti non rinnovabili. Inoltre, va tenuto conto che la produzione di energia da fonti rinnovabili può essere di tre tipologie: i) produzione di energia elettrica; ii) produzione di energia termica; iii) produzione da cogenerazione (sia elettrica che termica).

Un investimento in fonti rinnovabili implica la determinazione della potenza installata, sia che si tratti di impianti decentralizzati (< 1 MW) sia che si tratti di impianti centralizzati (≥ 1 MW); la dimensione dell'impianto infatti, si riverbera nei diversi costi specifici.

In senso generale, il processo di calcolo parte sempre dall'investimento:

$$\frac{I}{c_{SF}} = C_F \quad F = \{FV, \text{eolico}, \dots\} \quad [8]$$

dove:

- I rappresenta l'investimento nella realizzazione di impianti da fonti rinnovabili;
- c_{SF} rappresenta il costo di investimento specifico per ciascuna fonte rinnovabile (F);
- C_F rappresenta la capacità o potenza installata della fonte rinnovabile (F) considerata.

Ottenuta così la potenza installabile, C_F , si procede al calcolo della produzione per fonte rinnovabile (F) considerata:

$$C_F * h_F = P_F \quad F = \{FV, \text{eolico}, \dots\} \quad [9]$$

dove:

- C_F rappresenta la capacità o potenza installata della fonte rinnovabile (F) considerata.



COMPARE EVOLUTION₂

- h_F rappresenta le ore di funzionamento dell'impianto che si differenzia a seconda della fonte rinnovabile (F) considerata;
- P_F rappresenta la produzione di energia legata alla fonte rinnovabile (F) considerata.

Poiché la produzione da fonti rinnovabili non dà origine ad emissioni operative, salvo alcune eccezioni che analizzeremo nel proseguo, le emissioni legate ad essa sono emissioni evitate, calcolate considerando un analogo livello di produzione di energia (P') realizzato da fonti fossili ed applicandovi il relativo fattore emissivo, così come riportato nella [10]:

$$P' * e_i = E'_i \quad i = \{elc, ter, cog\} \quad [10]$$

$$Ev_F = E_F - E'_i \quad i = \{elc, ter, cog\} \quad F = \{FV, eolico, \dots\} \quad [11]$$

dove:

- P' rappresenta lo stesso livello di produzione di energetica ricavato dalla [9] ma nell'ipotesi essa sia ottenuta a partire da fonti fossili;
- e_i rappresenta il fattore emissivo per la produzione da fonte fossile di energia termica ($i = ter$) o elettrica ($i = elc$) o cogenerativa ($i = cog$), espresso in tCO₂eq/kWh;
- E'_i rappresenta le emissioni annue legate alla produzione da fonti fossili di energia termica ($i = ter$) o elettrica ($i = elc$) o cogenerativa ($i = cog$);
- E_F rappresenta le emissioni annue da produzione di energia da fonti rinnovabili, in cui $E_F = 0$ per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (esempio FV, eolico), $E_F > 0$ per la produzione di energia termica e cogenerativa da fonti rinnovabili (esempio da biomassa);
- Ev_F rappresenta le emissioni annue evitate grazie alla produzione energetica fatta ricorrendo alle fonti rinnovabili, che in assenza di emissioni da fonti rinnovabili, è pari al negativo delle emissioni per la produzione di energia da fonti fossili.

Operativamente, di seguito si riportano alcuni elementi necessari per il calcolo, si tratta di coefficienti utilizzati già nel modello CO₂MPARE.

COMPARE EVOLUTION 2

Tabella 10 – Costo di investimento specifico per tipologia di fonte rinnovabile cs_F (€/MW)

Fonte rinnovabile	Costo di investimento specifico (k€/MW)	
	≥ 1 MW	< 1 MW
Produzione di energia elettrica		
Eolico offshore	1.800	
Eolico onshore	1.000	1.140
Solare fotovoltaico	4.500	4.700
Fotovoltaico a concentrazione (CSP)	5.000	
Geotermia	2.765	
Idro	1.800	3.600
Biomassa	2.450	
Produzione di energia termica		
Solare termico		3.700
Geotermia	1.400	640
Biomassa	2450	3800
Produzione cogenerativa		
Biomassa	3.150	4.500

Nota: i valori di costo qui riportati sono tratti dal modello CO₂MPARE ad oggi ancora rappresentativi dei costi di impianto per effetto combinato della riduzione del costo della tecnologia e dell'aumento dei prezzi al consumo.

Tabella 11 – Ore di funzionamento ipotizzate h_F e fattore emissivo specifico per fonte e_F

Fonte rinnovabile	Ore di funzionamento		Fattore emissivo specifico operativo
	≥ 1 MW	< 1 MW	
Produzione di energia elettrica			
Eolico offshore	1.900		-
Eolico onshore	1.900	1.900	-
Solare fotovoltaico	1.093	1.093	-
Fotovoltaico a concentrazione (CSP)	1.093		0,00012 tCO ₂ /kWh
Geotermia	8.000		-
Idro	8.000	8.000	-
Biomassa	6.000		0,000055 tCO ₂ /kWh
Produzione di energia termica			
Solare termico		667	-
Geotermia	8.000	8.000	-
Biomassa	6.000	2.700	0,000055 tCO ₂ /kWh
Produzione cogenerativa			
Biomassa	8.000	3.000	0,000055 tCO ₂ /kWh

Nota: i valori qui riportati sono tratti dal modello CO₂MPARE. Va tenuto conto che esiste una variabilità delle ore di funzionamento a seconda dal territorio considerato, pur tuttavia attestandosi in media verso quanto ipotizzato.



COMPARE EVOLUTION₂

Tabella 12 - Fattore emissivo e_i (tCO₂/kWh) -

	Electricità	En. Termica	Cogenerazione
Fattore emissivo	0,000404652	0,000404652	0,000404652

Nota: il valore del fattore emissivo riportato è tratto dal modello CO₂MPARE ed è lo stesso per l'elettricità, il termico e la cogenerazione in quanto fa riferimento alla media del mix energetico nazionale.

Per rendere più chiaro il procedimento di calcolo si portano tre esempi.

Nel primo caso, si tratta di un investimento di 10 milioni di euro nella realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel secondo nella realizzazione di un impianto eolico onshore di potenza < 1 MW; nel terzo caso si analizza l'investimento in produzione cogenerativa da biomassa per impianti ≥ 1 MW.

Esempio di calcolo delle emissioni e dei risparmi annuali di gas serra ottenuti grazie alla realizzazione di un impianto fotovoltaico < 1MW

Considerando l'investimento di 10.000.000 euro ed applicando la formula [8] si ottiene che la capacità installabile con tale investimento è pari a 2,13 MW:

$$\frac{10.000.000 \text{ €}}{4.700.000 \text{ €/MW}} = 2,13 \text{ MW}$$

Assumendo, come da tabella 11, che l'impianto fotovoltaico funzioni per 1.093 ore, applicando la [9] si ha la produzione elettrica da eolico:

$$2,13 \text{ MW} * 1.093 \text{ h} = 2.325 \text{ MWh}$$

La produzione di energia elettrica da fotovoltaico non dà origine ad alcuna emissione (rientrando nei casi per cui si ha che $E_F = 0$). Partendo quindi dall'ipotesi che 2.325 MWh siano stati prodotti da fonte fossile, applicando ora la [10] è possibile calcolare le emissioni annue legate alla produzione elettrica da fonti fossili:

$$2.325 \text{ MWh} * 0,000404652 \frac{\text{tCO}_2}{\text{kWh}_i} = 941 \text{ tCO}_2$$

ne conseguono le emissioni evitate [11]:

$$Ev = 0 - 941 \text{ tCO}_2 = - 941 \text{ tCO}_2$$



COMPARE EVOLUTION₂

Esempio di calcolo delle emissioni e dei risparmi annuali di gas serra ottenuti grazie alla realizzazione di un impianto eolico onshore < 1MW

Considerando l'investimento di 10.000.000 euro ed applicando la formula [8] si ottiene che la capacità installabile con tale investimento è pari a 8,77 MW:

$$\frac{10.000.000 \text{ €}}{1.140.000 \text{ €/MW}} = 8,77 \text{ MW}$$

Assumendo, come da tabella 11, che l'impianto eolico onshore funzioni per 1.900 ore, applicando la [9] si ha la produzione elettrica da eolico:

$$8,77 \text{ MW} * 1.900 \text{ h} = 16.663 \text{ MWh}$$

La produzione di energia elettrica da eolico non dà origine ad alcuna emissione (rientrando nei casi per cui si ha che $E_f = 0$). Partendo quindi dall'ipotesi che 16.663 MWh siano stati prodotti da fonte fossile, applicando ora la [10] è possibile calcolare le emissioni annue legate alla produzione elettrica da fonti fossili:

$$16.663 \text{ MWh} * 0,000404652 \frac{tCO_2}{kWh_i} = 6.742,72 \text{ tCO}_2$$

ne conseguono le emissioni evitate [11]:

$$E_v = 0 - 6.742,72 \text{ tCO}_2 = - 6.742,72 \text{ tCO}_2$$



COMPARE EVOLUTION₂

Esempio di calcolo delle emissioni e dei risparmi annuali di gas serra ottenuti grazie alla realizzazione di un impianto cogenerativo a biomassa ≥ 1 MW

Consideriamo sempre un investimento di 10.000.000 euro ed applicando la formula [8] si ottiene che la capacità installabile con tale investimento è pari a 4,08 MW:

$$\frac{10.000.000 \text{ €}}{2.450.000 \text{ €/MW}} = 4,08 \text{ MW}$$

Assumendo, come da tabella 11, che l'impianto cogenerativo a biomassa funzioni per 6.000 ore, applicando la [9] si ha la produzione cogenerativa da biomassa:

$$4,08 \text{ MW} * 6.000 \text{ h} = 24.480 \text{ MWh}$$

La produzione cogenerativa dà però luogo a delle emissioni legate alla fonte stessa che occorre quindi calcolare E_F , seguendo per analogia la [10]:

$$E_F = 24.480 \text{ MWh} * 0,000055 \frac{tCO_2}{kWh_i} = 1.346,4 \text{ tCO}_2$$

Nell'ipotesi che 24.480 MWh siano prodotti da fonte fossile, applicando la [10] è possibile calcolare le emissioni annue legate alla produzione cogenerativa da fonti fossili:

$$E' = 24.480 \text{ MWh} * 0,000404652 \frac{tCO_2}{kWh_i} = 9.905,9 \text{ tCO}_2$$

ne conseguono le emissioni evitate [11]:

$$E_v = 1.346,4 - 9.905,9 \text{ tCO}_2 = - 8.559,5 \text{ tCO}_2$$

IV. CAM illuminazione e edilizia

Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della
Pubblica Amministrazione
ovvero
Piano d'Azione Nazionale sul *Green Public Procurement* (PANGPP)

CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER

l'acquisizione di
SORGENTI LUMINOSE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

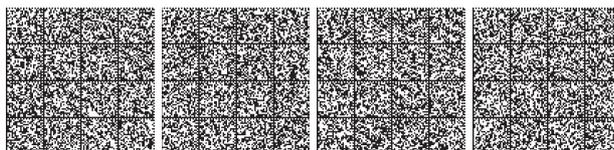
l'acquisizione di
APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

l'affidamento del servizio di
**PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

AGGIORNAMENTO

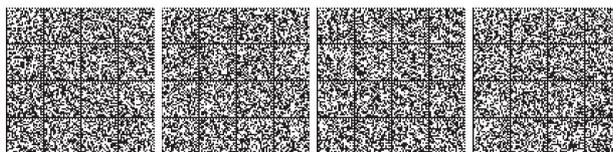
dei CAM adottati con DM 23 dicembre 2013

(in G.U. n.18 del 23 gennaio 2014)

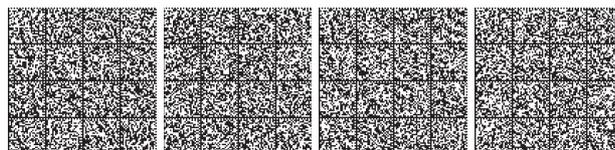


Sommario

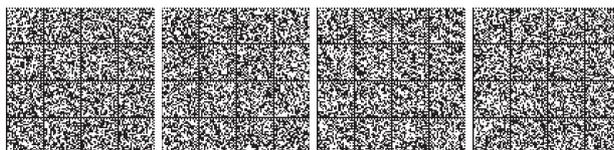
1	PREMESSA	
2	OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO	
3	INDICAZIONI RELATIVE ALL'APPALTO	
3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	
3.2	CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA	
3.3		
3.3.1	Analisi dei fabbisogni	
3.3.2	Inquinamento luminoso, biodiversità e paesaggio	
3.3.3	Aspetti tecnici.....	
3.3.4	Aspetti organizzativi.....	
3.3.5	Incentivi economici.....	
3.3.6	Affidamento del servizio di progettazione.....	
4	CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER SORGENTI, APPARECCHI E IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	
4.1	SORGENTI LUMINOSE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	
4.1.1	OGGETTO DELL'APPALTO	
4.1.2	SELEZIONE DEI CANDIDATI (criteri di base).....	
4.1.2.1	Capacità tecnico-professionali per l'installazione delle sorgenti luminose	
4.1.2.2	Diritti umani e condizioni di lavoro	
4.1.3	SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base).....	
4.1.3.1	Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$	
4.1.3.2	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$	
4.1.3.3	Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio alta pressione con $R_a > 60$	
4.1.3.4	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con $R_a > 60$	
4.1.3.5	Rendimento degli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità.....	
4.1.3.6	Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED	
4.1.3.7	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED.....	
4.1.3.8	Rendimento degli alimentatori per moduli LED.....	
4.1.3.9	Efficienza luminosa di sorgenti luminose di altro tipo.....	
4.1.3.10	Informazioni sulle lampade a scarica ad alta intensità	
4.1.3.11	Informazioni sui moduli LED	
4.1.3.12	Informazioni sugli alimentatori	
4.1.3.13	Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione delle lampade a scarica ad alta intensità, dei moduli LED e degli alimentatori.	
4.1.3.14	Garanzia.....	
4.1.4	CRITERI PREMLANTI (criteri di aggiudicazione)	
4.1.4.1	Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$	
4.1.4.2	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$	
4.1.4.3	Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio ad alta pressione con $R_a > 60$...	



4.1.4.4	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con $R_a > 60$
4.1.4.5	Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED
4.1.4.6	Contenuto di mercurio delle lampade a scarica ad alta intensità
4.1.4.7	Bilancio materico
4.1.4.8	Garanzia
4.1.5	<i>CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)</i>
4.1.5.1	Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici
4.1.5.2	Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici
4.2	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA
4.2.1	OGGETTO DELL'APPALTO
4.2.2	SELEZIONE DEI CANDIDATI (criteri di base)
4.2.2.1	Capacità tecnico-professionali per l'installazione degli apparecchi di illuminazione
4.2.2.2	Diritti umani e condizioni di lavoro
4.2.3	SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)
4.2.3.1	Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione
4.2.3.2	Apparecchi per illuminazione stradale
4.2.3.3	Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotonde, parcheggi
4.2.3.4	Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali
4.2.3.5	Apparecchi per illuminazione di aree verdi
4.2.3.6	Apparecchi artistici per illuminazione di centri storici
4.2.3.7	Altri apparecchi di illuminazione
4.2.3.8	Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione
4.2.3.9	Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore
4.2.3.10	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED
4.2.3.11	Sistema di regolazione del flusso luminoso
4.2.3.12	Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione con lampade a scarica ad alta intensità
4.2.3.13	Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED
4.2.3.14	Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione
4.2.3.15	Trattamenti superficiali
4.2.3.16	Garanzia
4.2.4	CRITERI PREMLANTI (criteri di aggiudicazione)
4.2.4.1	Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione
4.2.4.2	Apparecchi per illuminazione stradale
4.2.4.3	Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotonde, parcheggi
4.2.4.4	Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali
4.2.4.5	Apparecchi per illuminazione di aree verdi
4.2.4.6	Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione
4.2.4.7	Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore
4.2.4.8	Sistema di regolazione del flusso luminoso
4.2.4.9	Sistemi di illuminazione adattiva
4.2.4.10	Bilancio materico
4.2.4.11	Garanzia
4.2.5	<i>CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)</i>
4.2.5.1	Sorgenti luminose per apparecchi di illuminazione
4.2.5.2	Conformità al progetto illuminotecnico
4.2.5.3	Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici
4.2.5.4	Formazione del personale dell'Amministrazione
4.3	PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA
4.3.1	OGGETTO DELL'APPALTO



- 4.3.2 SELEZIONE DEI CANDIDATI (criteri di base).....
- 4.3.2.1 Qualificazione dei progettisti
- 4.3.3 SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base).....
- 4.3.3.1 Apparecchi d'illuminazione
- 4.3.3.2 Elementi del progetto illuminotecnico
- 4.3.3.3 Prestazione energetica dell'impianto.....
- 4.3.3.4 Sistema di regolazione del flusso luminoso
- 4.3.3.5 Sistema di telecontrollo o telegestione dell'impianto
- 4.3.3.6 Trattamenti superficiali
- 4.3.4 CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)
- 4.3.4.1 Qualificazione del progettista.....
- 4.3.4.2 Elementi del progetto illuminotecnico
- 4.3.4.3 Apparecchi d'illuminazione
- 4.3.4.4 Prestazione energetica dell'impianto.....
- 4.3.4.5 Sistema di regolazione del flusso luminoso
- 4.3.4.6 Bilancio materico.....



1 PREMESSA

Questo documento è parte integrante del **Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica Amministrazione**, di seguito PAN GPP¹, e tiene conto di quanto proposto nelle Comunicazioni della Commissione Europea COM(2008)397 recante “*Piano d'azione su produzione e consumo sostenibili e politica industriale sostenibile*”, COM(2008)400 “*Appalti pubblici per un ambiente migliore*” e COM(2011)571 “*Tabella di marcia verso l'Europa efficiente nell'impiego delle risorse*”.

Ai sensi degli art. 34 e 71 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 recante “*Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici*” (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016), c. d. Codice degli acquisti pubblici, così come modificato dal D.Lgs. 19 aprile 2017, n. 56, le Amministrazioni sono tenute ad utilizzare per l'acquisto di lampade o apparecchi illuminanti e per l'affidamento della progettazione di impianti di illuminazione pubblica, per qualunque importo e per l'intero valore delle gare, almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite nel presente documento ed a tener conto dei criteri ambientali premianti, definiti nello stesso documento, come elementi per la valutazione e l'aggiudicazione delle offerte.

Si ricorda che, ai sensi dell'articolo 213, comma 9 del D.lgs 50/2016, come modificato dal D.lgs 56/2017, l'applicazione dei Criteri ambientali minimi sarà monitorata a cura dell'Osservatorio nazionale sui contratti pubblici.

Nella redazione del presente documento si è tenuto conto del fatto che le diverse Amministrazioni pubbliche operano in contesti e con condizioni al contorno e operative molto diverse, a partire dalla disponibilità di informazioni sullo stato degli impianti e di risorse economiche per eventuali interventi di riqualificazione, e che gli stessi impianti possono essere in situazioni molto diverse in relazione al rispetto della normativa, all'aggiornamento tecnologico ed al livello di efficienza energetica.

Così come previsto dal PAN GPP, l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi nelle gare d'appalto sarà monitorata al fine di valutare l'attuazione pratica delle politiche nazionali in materia di appalti pubblici e al fine di stimarne, ove possibile, l'impatto in termini di riduzione degli impatti ambientali.

I CAM definiti in questo documento saranno oggetto di aggiornamento periodico per tener conto dell'evoluzione della normativa, della tecnologia e dell'esperienza nella loro applicazione.

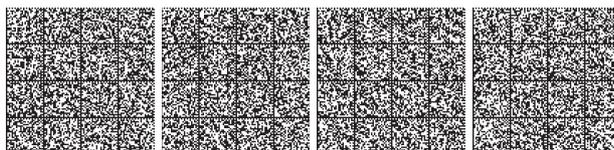
Si raccomanda l'utilizzo delle specifiche tecniche definite nel presente documento anche nel caso in cui è prevista la realizzazione da parte di soggetti privati dell'acquisto di lampade o apparecchi illuminanti e l'affidamento della progettazione di impianti di illuminazione pubblica, in modo particolare nei casi di opera pubblica realizzata a spese del privato ai sensi dell'art.20 del D.lgs n. 50/2016.

2 OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Questo documento definisce i criteri ambientali minimi –CAM– che, ai sensi del D.lgs 50/2016 sopra citato, le Amministrazioni pubbliche debbono utilizzare nell'ambito delle procedure d'acquisto di:

- sorgenti di illuminazione per illuminazione pubblica,
- apparecchi d'illuminazione per illuminazione pubblica,

¹ Il PAN GPP, redatto ai sensi della legge 296/2006 -articolo 1 commi 1126, 1127, 1128- è stato adottato con decreto interministeriale del 11 aprile 2008 (GU n. 107 del 8 maggio 2008) ed aggiornato con decreto del 10/4/2013 in G.U. n.102 del 3/5/2013.



e nel caso di affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

Non rientrano nell'oggetto di questo documento:

- pali, strutture di sostegno ed ogni altro tipo di supporto degli apparecchi di illuminazione,
- illuminazione di:
 - gallerie,
 - parcheggi privati ad uso privato,
 - aree private a uso commerciale o industriale,
 - campi sportivi,
 - monumenti, edifici, alberi, ecc. (illuminazione artistica).

Nel capitolo 3 è richiamata la principale normativa vigente e sono fornite indicazioni per la preparazione e l'espletamento delle procedure d'acquisto e per l'esecuzione del contratto.

Nel capitolo 4 sono definiti i CAM. Essi sono articolati in schede separate, ciascuna relativa ad una tipologia di prodotti/servizi

- scheda 4.1: sorgenti luminose,
- scheda 4.2: apparecchi di illuminazione,
- scheda 4.3: progettazione di impianti.

Le schede 4.1 e 4.2 devono essere utilizzate dalle Amministrazioni per l'acquisizione di sorgenti luminose e alimentatori, o apparecchi di illuminazione da installare in impianti di illuminazione pubblica.

La scheda 4.3 deve essere utilizzata dalle Amministrazioni nella progettazione o nell'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica. Tale progettazione deve tener conto dei criteri stabiliti nelle schede 4.1 e 4.2. Le specifiche tecniche (cap. 4.3.3) devono essere utilizzate dalle Amministrazioni indipendentemente dalle modalità con cui tale progettazione viene affidata e dall'esecutore materiale della stessa.

Le specifiche tecniche definite in ciascuna scheda (scheda 4.1 relativa all'acquisizione di sorgenti luminose e alimentatori, scheda 4.2 relativa all'acquisizione di apparecchi di illuminazione e scheda 4.3 relativa all'affidamento della progettazione) debbono essere utilizzate sia nelle attività di manutenzione e/o riqualificazione di un impianto esistente, sia in quelle di realizzazione di un nuovo impianto.

In ciascuna scheda i CAM sono divisi in 4 sezioni come di seguito indicato:

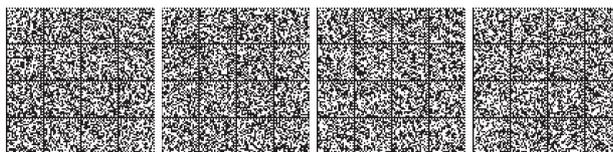
requisiti dei candidati (*criteri di base*): atti a provare la capacità tecnica del candidato ad eseguire il contratto (di fornitura/servizio) in modo da ridurre gli impatti ambientali;

specifiche tecniche (*criteri di base*): che definiscono il livello minimo da raggiungere in relazione ai più significativi impatti ambientali dei prodotti/servizio. Questo non esclude che le Amministrazioni pubbliche possano porsi obiettivi più ambiziosi e a questo scopo ad esempio utilizzare i criteri di aggiudicazione definiti in questo documento come specifiche tecniche;

clausole contrattuali (*criteri di base*): criteri di sostenibilità che l'appaltatore si impegna a rispettare durante lo svolgimento del contratto;

criteri premianti (*criteri di aggiudicazione*): criteri di valutazione dell'offerta cui debbono essere attribuiti, nei documenti della procedura d'acquisto, specifici punteggi. I criteri premianti definiti in questo documento sono atti a selezionare prodotti/servizi più sostenibili di quelli che si possono ottenere con il rispetto dei soli criteri di base di cui sopra.

Allo scopo di fornire supporto alle Amministrazioni per la verifica del rispetto dei singoli criteri, la definizione di ognuno di questi è completata dall'indicazione, sotto la voce "verifica", dei mezzi di prova del rispetto del criterio stesso che consistono in:



- la documentazione che l'offerente, l'aggiudicatario provvisorio o l'appaltatore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto/servizio al criterio (mezzi di prova) nelle diverse fasi del processo di acquisizione e di esecuzione del contratto,
- i mezzi di presunzione di conformità (ad esempio il possesso di etichette ambientali di Tipo I, conformi alla ISO 14024) che l'Amministrazione può accettare al posto delle prove dirette.

I mezzi di prova indicati nel paragrafo "verifica" di ciascun criterio fanno riferimento a standard riconosciuti a livello nazionale o internazionale. Nel caso in cui tali standard risultassero non più applicabili per modifiche intervenute nella normativa di settore o nella produzione di alcune componenti, ovvero nel caso in cui si riscontrasse una concreta ed oggettiva impossibilità nell'applicare tali mezzi di prova, l'Amministrazione può definire ulteriori mezzi di prova.

La verifica del rispetto del criterio delle clausole contrattuali viene effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta l'offerente deve presentare una dichiarazione d'impegno del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità, resa nelle forme appropriate.

A questo proposito si ricorda che l'Amministrazione deve prevedere, nella procedura d'acquisto, sanzioni per i casi di inadempimento riscontrati in fase di esecuzione.

Come sopra detto i criteri ambientali definiti in questo documento rappresentano il livello minimo delle prestazioni ambientali da raggiungere. Ciò significa che le Amministrazioni che hanno obiettivi più ambiziosi di rispetto e protezione dell'ambiente possono decidere di utilizzare, per tutti o per alcuni criteri, livelli più restrittivi, fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento per i rimanenti criteri.

Nel capitolo 5 è riportato un glossario dei termini più frequentemente ricorrenti in questo documento.

3 INDICAZIONI RELATIVE ALL'APPALTO

Ai sensi del D.lgs 50/2016, artt. 34 e 71, le Amministrazioni pubbliche, nell'acquisizione di sorgenti o apparecchi per illuminazione pubblica e nell'affidamento dell'incarico di progettazione di impianti di illuminazione pubblica, per qualunque importo e per l'intero valore delle gare, sono tenute ad utilizzare almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite nel presente documento ed a tener conto dei criteri ambientali premianti, definiti nello stesso documento, come elementi per la valutazione e l'aggiudicazione delle offerte.

In questo capitolo sono fornite indicazioni per la predisposizione da parte dell'Amministrazione pubblica delle relative procedure. Sono inoltre richiamate le principali norme tecniche e legislative applicabili.

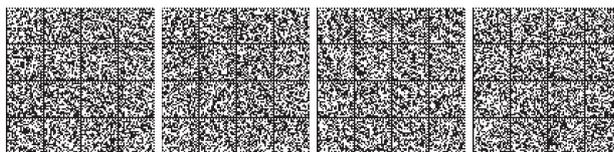
3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella definizione dei CAM oggetto del presente documento si è tenuto conto in particolare delle seguenti norme nazionali ed europee:

-- D.lgs. 50/2016 del 18 aprile 2016 recante "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici" (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016);

-- D.lgs 201/2007 "Attuazione della direttiva 2005/32/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia";

-- Regolamento UE n.1194/2012 "recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature";



- Regolamento (CE) N. 245/2009 recante modalità di esecuzione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio o per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, come modificato dal Regolamento (CE) N. 347/2010,
- Direttiva 2011/65/UE dell'8 giugno 2011 sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (ROHS Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic);
- Direttiva 2012/19/EU del 4 luglio 2012 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE);
- D.Lgs. 49/2014 del 14 marzo 2014 "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)";
- D.Lgs. 151/2005 del 25 luglio 2005 "Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti";
- D.lgs 152/2006 del 3/4/2006 Norme in materia ambientale, Parte terza - Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati;
- D.lgs 188/2008 del 20 novembre 2008 "Attuazione della direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti e che abroga la direttiva 91/157/CEE";
- UNI 11248 "Illuminazione stradale";
- UNI EN 13201 "Illuminazione stradale – Parti 2, 3, 4, 5".

3.2 CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA

Si ricorda come richiamato in premessa, che ai sensi dell'art. 34 del D.lgs 50/2016 le Amministrazioni nello stabilire i criteri di aggiudicazione (art. 95) devono altresì tener conto dei criteri premianti definiti nel presente documento.

Attribuendo punteggi significativi a criteri ambientali è possibile far emergere le offerte che si qualificano per caratteristiche e prestazioni più sostenibili di quelle corrispondenti ai soli criteri "di base".

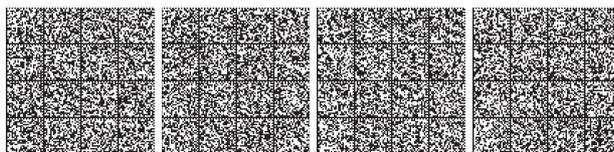
L'utilizzo dei criteri premianti consente di premiare l'innovazione e l'eccellenza per la sostenibilità senza imporre a tutti gli offerenti il rispetto di criteri di base che corrispondono a caratteristiche/prestazioni non ancora molto diffuse o più complesse e che potrebbero scoraggiare la partecipazione alla gara ed il suo stesso esito.

Considerato inoltre che l'impatto ambientale dell'illuminazione pubblica (lampade, apparecchi di illuminazione e impianti) lungo il ciclo di vita è molto elevato è opportuno che le Amministrazioni assegnino complessivamente ai criteri ambientali premianti una parte significativa del punteggio totale disponibile.

3.3 LINEE GUIDA PER L'ACQUISTO/AFFIDAMENTO

3.3.1 Analisi dei fabbisogni

Secondo quanto stabilito dal PAN GPP, prima della decisione di avviare una procedura di acquisto/affidamento l'Amministrazione deve fare un'attenta analisi delle proprie esigenze e valutare l'effettiva consistenza del proprio fabbisogno in base allo stato degli impianti e alle reali necessità in termini di confort luminoso (qualità della visione) e sicurezza per i cittadini.



In particolare l'Amministrazione deve valutare attentamente l'esigenza di realizzare nuovi impianti di illuminazione tenendo conto, nel rispetto degli strumenti urbanistici vigenti, che in talune situazioni la sicurezza della circolazione può essere migliorata realizzando opere complementari o alternative all'illuminazione quali: segnaletica, rallentatori, dissuasori, ecc. oppure attraverso una regolamentazione del traffico e il controllo dei limiti di velocità. L'Amministrazione deve anche valutare l'opportunità di mantenere in funzione, riqualificandoli, impianti esistenti, alla luce di una corretta definizione del relativo compito visivo.

La decisione se adeguare l'impianto di illuminazione pubblica o sostituirlo va presa caso per caso valutando le condizioni dell'impianto, i risparmi energetici conseguibili con i diversi interventi e l'impatto ambientale delle diverse alternative lungo l'intero ciclo di vita dell'impianto.

L'Amministrazione deve anche valutare se, nei casi in cui sia consentito dalle norme vigenti, sia opportuno unificare l'appalto per la costruzione o l'adeguamento/riqualificazione di un impianto con l'appalto per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica (vedi specifici CAM Servizio IP), tenendo anche presente che il costo degli interventi può essere compensato dai risparmi conseguibili nella gestione dell'impianto.

In ogni caso occorre valutare quali siano le tecnologie che, a parità di prestazioni, consentono di ottenere costi di gestione e manutenzione inferiori nel medio/lungo periodo. A questo scopo possono essere utilizzati strumenti come l'analisi TCO - Total Cost Ownership² - che considera le principali voci di costo riguardanti un prodotto (costo di acquisto, costo di manutenzione ordinaria, costo di manutenzione straordinaria e costi relativi al consumo di energia elettrica³), oppure l'analisi LCC - Life Cycle Costing - che consente di determinare il costo globale del prodotto non solo come sopra definito, ma comprensivo anche dei costi ambientali esterni (per es. i costi esterni relativi al contributo al riscaldamento globale associato alle emissioni dei gas serra lungo il ciclo di vita dei prodotti/servizi/lavori)⁴.

Ciò premesso è opportuno che nel caso di progettazione di impianti di illuminazione pubblica che prevedono:

- la realizzazione di un nuovo impianto comprendente apparecchi per illuminazione stradale, ovvero,
- la sostituzione di apparecchi per illuminazione stradale esistenti con nuovi apparecchi per illuminazione stradale, per un totale di almeno 10 punti luce,

il progettista includa nella documentazione progettuale una analisi TCO (ovvero LCC) dell'impianto riferito ad un periodo non inferiore a 20 anni. Tale analisi andrà eseguita per il nuovo impianto da realizzare e per l'impianto esistente (nel caso di sostituzione di apparecchi esistenti) ovvero per le eventuali soluzioni alternative.

Gli studi di impatto sul ciclo di vita (LCA) condotti in ambito europeo dimostrano che il maggior impatto ambientale di sorgenti luminose ed apparecchi illuminanti deriva dalla fase d'uso, ovvero dal consumo di energia degli stessi ed in misura minore dalla produzione (gli altri contributi sono pressoché nulli). I criteri sulla prestazione energetica di apparecchi ed impianti di illuminazione (4.2.3.7 e 4.3.3.3) tengono conto di questo aspetto attraverso la definizione di indici specifici IPEA*⁵ (per gli apparecchi) ed IPEI* (per gli impianti), aggiornati sulla base dell'evoluzione normativa e tecnologica.

² l'analisi TCO (Total Cost Ownership) è stata adottata in sede di consultazione europea sul documento MEEuP Product Cases Report, Final – 28.11.2005 – VHK for European Commission (pagg. 4.26 – 4.28).

³ Per il costo dell'energia elettrica si veda il prezzo unico nazionale –PUN- [€/MWh] pubblicato dall'AEEG (Autorità per l'energia elettrica e il gas).

⁴ Il rapporto tecnico CIE 115:2010 "Lighting of roads for motor and pedestrian traffic" fornisce nell'Appendice A un esempio di calcolo di TCO per gli impianti di illuminazione stradale.

⁵ Gli indici IPEA* ed IPEI* sono definiti in modo diverso rispettivamente dall'indice IPEA ed IPEI, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013, per tener conto dell'evoluzione normativa e tecnologica



Per una valutazione il più completa possibile delle prestazioni dell'impianto sarebbe opportuno affiancare all'indice IPEI*, ogni volta sia possibile, la valutazione del consumo annuo parametrizzato AECI così come indicato nella norma UNI EN 13201-5.

Fermo restando che un impianto di illuminazione deve garantire agli utenti i necessari livelli di sicurezza e confort luminoso (qualità della visione), gli interventi sull'impianto debbono garantire il massimo contenimento dei consumi energetici. In un'ottica di qualità globale e minor impatto ambientale possibile debbono essere anche garantiti:

- l'aumento della vita media dei componenti e quindi la riduzione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- il contenimento dell'inquinamento luminoso e della luce molesta.

3.3.2 Inquinamento luminoso, biodiversità e paesaggio

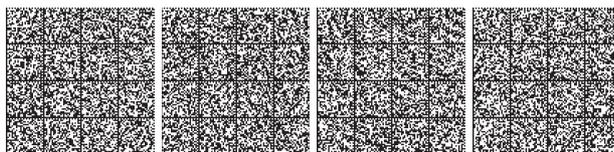
Il controllo dell'inquinamento luminoso è finalizzato, oltre che al risparmio energetico, anche alla salvaguardia dell'ambiente notturno, del paesaggio, della biodiversità, degli equilibri ecologici e della salute umana ed a consentire attività culturali-ricreative. Per questo motivo il flusso luminoso non indirizzato verso l'ambito da illuminare o emesso sopra l'orizzonte dagli apparecchi di illuminazione di un impianto pubblico deve essere il più possibile contenuto.

Il progetto di un impianto di illuminazione pubblica deve contenere la documentata valutazione dei possibili impatti derivanti dalla realizzazione degli impianti, tale valutazione dovrà essere fatta per tutte le fasi di vita dell'opera (ante operam, in fase di cantiere, in fase di esercizio e in fase di eventuale dismissione), in maniera tale da fornire una analisi completa e ponderata degli interventi di mitigazione da mettere in atto. In merito alla salvaguardia del paesaggio, nella progettazione degli impianti di illuminazione deve essere effettuata una valutazione preliminare a differenti scale di percezione (di sito e di area vasta) al fine di non alterare, semmai valorizzare, gli elementi caratterizzanti il paesaggio stesso.

Qualora sia effettivamente necessario realizzare/mantenere impianti di illuminazione in ambiti in cui sia rilevante l'esigenza di conservazione degli equilibri ecologici e della biodiversità, in cui siano presenti ecosistemi caratterizzati da buon livello di naturalità, corridoi ecologici e siti rilevanti per l'alimentazione, la sosta, il rifugio, la riproduzione e gli spostamenti della fauna o in cui sia necessario tutelare attività astronomiche, in fase di progettazione è necessario tenere conto anche dell'obiettivo di conservare il più possibile le condizioni di oscurità naturale notturna. In tali ambiti, che possono comprendere anche i corpi idrici e le aree verdi urbane e periurbane (che hanno o potrebbero avere, qualora adeguatamente gestiti, rilevante funzione naturalistica ed ecologica in particolare per quanto attiene al mantenimento e al ripristino della connettività ecologica), in fase di progettazione è necessario valutare l'opportunità di privilegiare il ricorso a sistemi passivi di segnalazione (catarifrangenti, cat-eyes, bande rumorose a bordo strada, ecc.), contenendo l'illuminazione artificiale allo stretto indispensabile per quanto riguarda le aree da illuminare, il livello di illuminamento, la caratteristiche illuminotecniche dell'impianto, i periodi e gli orari di illuminazione e utilizzando, ove possibile, sistemi di accensione all'effettiva occorrenza (mediante sensori di presenza).

Con riferimento agli aspetti vegetazionali, si precisa che la progettazione di impianti di illuminazione pubblica in aree in cui sono presenti o si prevede la presenza di alberature (aree di verde pubblico, in ambito urbano e periurbano, viali, parcheggi, etc.) deve tenere in adeguata considerazione l'interferenza tra le caratteristiche dimensionali della componente arborea (presente e futura) con i parametri e gli obiettivi dell'illuminazione.

La realizzazione di impianti di illuminazione pubblica resta sottoposta alle prescrizioni contenute negli strumenti di pianificazione (paesaggistici, territoriali, urbanistici e di settore), quando presenti, ed alle procedure autorizzative previste dalle specifiche norme di riferimento. Pertanto, la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica in ambiti vincolati o tutelati (a titolo esemplificativo ma non esaustivo citiamo: aree e beni paesaggistici individuati dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), aree rientranti nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette



a livello nazionale ai sensi della Legge 394/91 (Legge quadro sulle aree naturali protette.), aree naturali protette ai sensi di normative regionali, aree facenti parte della rete Natura 2000 (costituite da zone di protezione speciale ai sensi della Direttiva 2009/147/CE-ZPS, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e da zone speciali di conservazione ai sensi della Direttiva 92/43/CCE - ZSC, relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della fauna e della flora selvatiche) o in aree di rispetto (ad es. intorno ad osservatori astronomici) dovrà tener conto delle specifiche esigenze di protezione di tali zone espresse nelle norme di vincolo/tutela vigenti in tali aree.

A questo proposito occorre tener presente che una corretta valutazione degli effetti dell'inquinamento luminoso ovvero dell'illuminazione sulla componente animale e vegetale deve essere basata sulle caratteristiche spettrali della luce emessa e non su grandezze derivate, come la temperatura di colore correlata (Tcc), poiché sorgenti con medesima Tcc potrebbero ad esempio presentare distribuzioni spettrali differenti e quindi effetti diversi. Specifiche esigenze di protezione di specie animali e vegetali possono richiedere che la luce emessa ad una specifica lunghezza d'onda non superi determinati valori. A titolo puramente esemplificativo sono riportate in Allegato II dati disponibili in letteratura sui possibili impatti delle sorgenti luminose su animali e piante.

A livello di flora e vegetazione si consiglia di utilizzare sorgenti luminose che non comprendano le frequenze a cui sono sensibili le piante, in particolare blue ($400 < \lambda < 500$ nm) e rossi ($600 < \lambda < 700$ nm) per evitare d'influenzare elementi floristici e vegetazionali presenti nelle aree d'installazione o ad esse limitrofe (si veda allegato).

Nel caso in cui risultasse impossibile ottenere le caratteristiche spettrali delle sorgenti luminose o moduli LED impiegati ovvero determinare una corretta valutazione degli effetti dell'inquinamento luminoso sulla base delle caratteristiche spettrali delle sorgenti luminose o dei moduli LED impiegati, si consiglia di utilizzare all'interno dei centri abitati (corrispondenti alle zone LZ3 e LZ4 del criterio 4.2.3.8) sorgenti luminose ovvero moduli LED con Tcc non superiore a 4000K nominali.

3.3.3 Aspetti tecnici

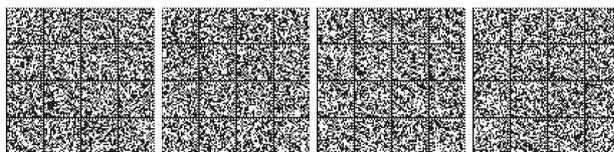
Di seguito sono indicati alcuni aspetti tecnici di particolare rilevanza.

Nel caso di modifiche in apparecchi esistenti, o di installazione in apparecchi esistenti di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione), che non sono state previste dalle specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio in fase di valutazione della Dichiarazione di conformità UE, l'Amministrazione deve indicare modalità, tempistiche e costi per emettere una nuova dichiarazione UE del prodotto modificato e re-immesso in servizio.

In particolare, la documentazione da produrre in tali casi sarà:

- una Dichiarazione di Conformità UE per gli apparecchi di illuminazione già immessi sul mercato ed installati nell'impianto sui quali sono state apportate modifiche. Tale dichiarazione, rilasciata sotto la totale responsabilità del professionista o dell'installatore che ha eseguito le modifiche sugli apparecchi di illuminazione, sarà redatta secondo le specifiche previste dalle direttive e regolamenti UE applicabili⁶ alla data di re-immissione in servizio dei prodotti;
- l'elenco dei componenti che si intende acquistare;
- un documento di valutazione attestante che le relative eventuali modifiche siano compatibili con gli impianti/prodotti esistenti;
- un rapporto di prova e verifica che le prestazioni illuminotecniche ed elettriche finali sono equivalenti o migliori di quelle esistenti o adeguate a eventuali nuove aspettative. Chi esegue le

⁶ Le direttive di riferimento per le eventuali dichiarazioni di conformità UE sono (per quanto applicabili): LVD 2014/35/UE, EMC 2014/30/UE, ROHS 2011/65/UE e succ. mod., ECODESIGN 2009/125/CE e succ. mod., Reg. (CE) 244/2009 + Reg. (CE) 859/2009 + Reg. (UE) 1428/2015, Reg. (CE) 245/2009 + Reg. (UE) 347/2010 + Reg. (UE) 1428/2015, Reg. (UE) 1194/2012 + Reg. (UE) 1428/2015, RED 2014/53/UE.



modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti dai fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità in relazione alla normativa applicabile.

Nel caso di modifiche in apparecchi esistenti, o di installazione in apparecchi esistenti di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione), che non sono state previste dalle specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio in fase di valutazione della Dichiarazione di conformità UE, ma che non comportano la perdita della validità della Dichiarazione di conformità UE, senza conseguenti cambiamenti riguardo alle responsabilità civili inerenti la sicurezza e le prestazioni minime previste dal produttore originale dei prodotti, l'Amministrazione deve indicare modalità e tempistiche per emettere una dichiarazione che le eventuali modifiche non comportano la perdita della validità della Dichiarazione di conformità UE.

Gli apparecchi illuminanti così modificati dovranno rispondere alle specifiche indicate nel paragrafo 4.2.

Nel caso di modifiche in impianti di illuminazione esistenti mediante l'aggiunta o la sostituzione di apparecchi di illuminazione o di dispositivi (es. regolatori di flusso), l'Amministrazione deve indicare modalità, tempistiche e costi per il rilascio del nuovo certificato di collaudo per i lavori, o di verifica di conformità per servizi e forniture ovvero per il rilascio di certificato di regolare esecuzione, ai sensi dell'art. 102 del D. Lgs 50/2016.

3.3.4 Aspetti organizzativi

Per la più efficace gestione del contratto d'appalto è opportuno che l'Amministrazione nomini un tecnico esperto come proprio rappresentante e controparte dell'appaltatore.

Nel caso in cui l'appalto preveda non solo la fornitura, ma anche l'installazione di lampade e/o apparecchi di illuminazione, tale rappresentante avrà il compito di monitorare lo stato dei lavori e la loro corretta esecuzione. Per i soggetti obbligati alla nomina dell'Energy Manager (E.M.)⁷, questa controparte dovrebbe essere lo stesso E. M. Tale rappresentante, sia o meno Energy Manager, non deve avere alcun conflitto di interessi nello svolgimento del ruolo di controparte.

3.3.5 Incentivi economici

Considerato che gli interventi di riqualificazione ambientale possono beneficiare di incentivi od altre agevolazioni economiche (Titoli di Efficienza Energetica, ecc), i documenti di gara debbono esplicitamente disciplinare la modalità di ripartizione, tra Amministrazione ed appaltatore, del loro valore economico, tenendo conto della effettiva remunerazione del contratto.

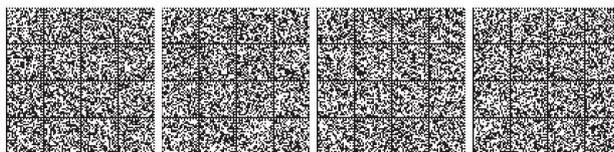
3.3.6 Affidamento del servizio di progettazione

Nel caso di affidamento del servizio di progettazione di un impianto di illuminazione pubblica, l'Amministrazione deve mettere a disposizione degli offerenti almeno la seguente documentazione:

- ogni informazione disponibile sugli impianti;
- la classificazione stradale secondo il piano del traffico o strumenti analoghi nel caso in cui venga richiesta la progettazione di impianti di illuminazione stradale;
- il progetto di fattibilità tecnico-economica relativo agli interventi previsti o documento analogo nel caso in cui vengano richiesti progetti definitivi od esecutivi.

Allo scopo di consentire un'offerta il più possibile attenta alla situazione effettiva, l'Amministrazione deve fornire dati aggiornati, completi ed accurati sulla dimensione degli impianti esistenti, se oggetto di riqualificazione, sul fabbisogno energetico a fronte delle prestazioni richieste, sullo stato di vetustà, di

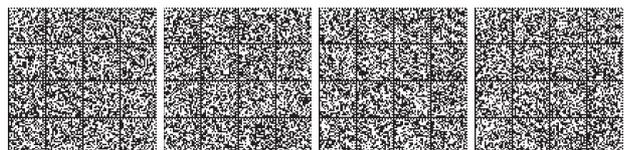
⁷ "Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'Energia" (più comunemente noto come Energy Manager) come definito dalla legge n.10 del 1991 e s. m. e i.



funzionalità e conservazione delle strutture tecniche ed ogni altro dato relativo ad aspetti utili a consentire sia la valutazione delle esigenze del territorio e dei cittadini, sia la corretta valutazione degli impianti esistenti.

Nel rispetto di quanto previsto dal D.lgs 50/2016 (Codice degli Appalti pubblici) l'Amministrazione deve inoltre fornire tra i documenti dell'appalto:

- dati completi ed accurati sulla dimensione degli impianti esistenti se oggetto di riqualificazione, sul fabbisogno energetico a fronte delle prestazioni richieste, stato di vetustà, di funzionalità e conservazione delle strutture tecniche;
- la durata e gli aspetti fondamentali del contratto, le modalità e i termini previsti;
- un elenco chiaro e trasparente degli obblighi che incombono su ciascuna parte contrattuale e sulle sanzioni in caso di inadempienza;
- un elenco chiaro e trasparente delle misure di efficienza da applicare o dei risultati da conseguire in termini di efficienza;
- valutazione dell'investimento necessario a fronte delle prestazioni attese.



4 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER SORGENTI, APPARECCHI E IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.1 SORGENTI LUMINOSE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Acquisto ed eventuale installazione di:

- lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) e/o
- moduli LED (moduli LED integrati; moduli LED indipendenti; moduli LED da incorporare; moduli LED per aggiornamento tecnologico di sistemi a scarica) e/o
- sorgenti luminose di altro tipo e/o
- alimentatori per lampade a scarica o moduli LED,

per illuminazione pubblica, con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del, pubblicato in G. U. n. del (*citare gli estremi del DM di adozione del presente documento*).

Codice CPV (Common Procurement Vocabulary): 31500000-1 "*Apparecchi di illuminazione e lampade elettriche*".

La fornitura può comprendere anche l'installazione dei prodotti acquistati. In questo caso, al termine dell'installazione, l'appaltatore deve rilasciare dichiarazione di conformità UE per gli apparecchi in cui sono state installate sorgenti o componenti diversi da quelli previsti dal costruttore.

Non rientrano nell'oggetto sorgenti luminose e alimentatori per illuminazione di:

- gallerie,
- parcheggi privati ad uso privato,
- aree private a uso commerciale o industriale,
- campi sportivi,
- monumenti, edifici, alberi, ecc...(illuminazione artistica)

Ai fini del presente documento, un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione viene considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione; di conseguenza ad esso si applicano i criteri definiti nella scheda 4.2.

4.1.2 SELEZIONE DEI CANDIDATI (criteri di base)

4.1.2.1 Capacità tecnico-professionali per l'installazione delle sorgenti luminose

Questo criterio si applica nel caso in cui la fornitura comprenda anche l'installazione delle sorgenti luminose.

L'offerente deve essere capace di effettuare l'installazione delle sorgenti luminose a regola d'arte e in modo da arrecare il minore impatto possibile all'ambiente, attraverso l'impiego di personale adeguatamente formato. In particolare il personale addetto all'installazione, oltre alla conoscenza del funzionamento e delle caratteristiche delle sorgenti da installare, dei sistemi di regolazione del flusso luminoso e delle norme di sicurezza relative all'installazione, deve conoscere le norme in materia di gestione dei rifiuti.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante la qualificazione del personale che effettuerà l'installazione (certificazioni, attestazioni, ecc.).*



4.1.2.2 Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87,98, 100,105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo";
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare che rispetta la legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

Verifica: L'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint), in alternativa, devono dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici". Tale linea guida prevede la realizzazione di un "dialogo strutturato" lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del d.lgs. 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25quinquies del d.lgs. 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del d.lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

4.1.3 SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

4.1.3.1 Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con un indice di resa cromatica $R_a \leq 60$ devono avere le seguenti caratteristiche:



Tab. n. 1

Potenza nominale della lampada P[W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
$P \leq 45$	≥ 60	≥ 60
$45 < P \leq 55$	≥ 80	≥ 70
$55 < P \leq 75$	≥ 90	≥ 80
$75 < P \leq 105$	≥ 100	≥ 95
$105 < P \leq 155$	≥ 110	≥ 105
$155 < P \leq 255$	≥ 125	≥ 115
$P > 255$	≥ 135	≥ 130

(Le lampade al sodio ad alta pressione con un indice di resa cromatica $R_a > 60$ debbono avere efficienza luminosa come indicato per le lampade agli alogenuri metallici al successivo criterio 4.1.3.3).

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato G della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.2 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Per ottimizzare i costi di manutenzione, le lampade al sodio ad alta pressione debbono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 2

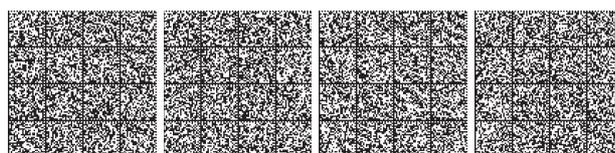
Tipologia lampada	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$R_a \leq 60$ e $P \leq 75$ W	$\geq 0,90$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,80$ per 12 000 h di funzionamento
$R_a > 60$ e $P \leq 75$ W	$\geq 0,75$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,75$ per 12 000 h di funzionamento
$R_a \leq 60$ e $P > 75$ W	$\geq 0,90$ per 16 000 h di funzionamento	$\geq 0,85$ per 16 000 h di funzionamento
$R_a > 60$ e $P > 75$ W	$\geq 0,65$ per 16 000 h di funzionamento	$\geq 0,70$ per 16 000 h di funzionamento

(in cui P è la potenza nominale della lampada)

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati G ed H della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.



4.1.3.3 Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio alta pressione con $R_a > 60$

Le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali), e le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica $R_a > 60$, devono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 3

Potenza nominale della lampada P[W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
$P \leq 55$	≥ 60	≥ 60
$55 < P \leq 75$	≥ 75	≥ 70
$75 < P \leq 105$	≥ 80	≥ 75
$105 < P \leq 155$	≥ 80	≥ 75
$155 < P \leq 255$	≥ 80	≥ 75
$P > 255$	≥ 85	≥ 75

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato B della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e nell'allegato G della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.4 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con $R_a > 60$

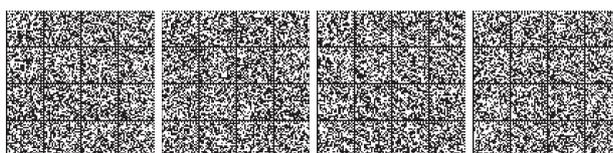
Per ottimizzare i costi di manutenzione le lampade agli alogenuri metallici debbono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 4

potenza nominale lampada P[W]	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$P \leq 150$	$\geq 0,80$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,55$ per 12 000 h di funzionamento
$P > 150$	$\geq 0,75$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,60$ per 12 000 h di funzionamento

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati B e C della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e negli allegati G ed H della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.



L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.5 Rendimento degli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità

Gli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) devono avere i seguenti requisiti:

Tab. n. 5

Potenza nominale di lampada P[W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
$P \leq 30$	≥ 80
$30 < P \leq 75$	≥ 82
$75 < P \leq 105$	≥ 87
$105 < P \leq 405$	≥ 89
$P > 405$	≥ 92

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nella norma EN 62442-2 e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.6 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 6

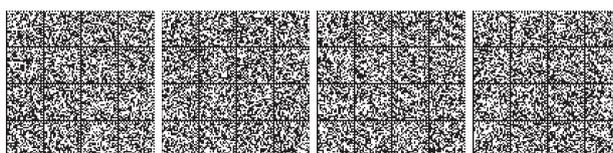
Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 95	≥ 110

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca ($R_a > 60$), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,004^8$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 5-step⁹ sul diagramma CIE 1931.

⁸ ANSI C78.377-2011

⁹ CEI EN 60081



Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:

- i valori dell'efficienza luminosa,
- il posizionamento cromatico del modulo LED,

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Le misure debbono essere effettuate secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 13032-4 ed essere conformi alla normativa specifica del settore quale EN 62717.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

4.1.3.7 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e. i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 7

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

in cui:

L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

B_{10} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

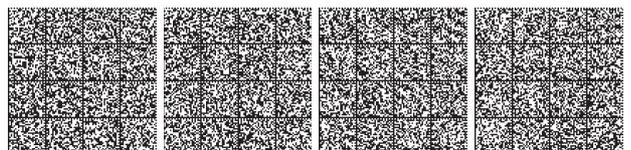
Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nella norma EN e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.8 Rendimento degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:



Tab. n. 8

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
$P \leq 10$	70
$10 < P \leq 25$	75
$25 < P \leq 50$	83
$50 < P \leq 60$	86
$60 < P \leq 100$	88
$100 < P$	90

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.9 Efficienza luminosa di sorgenti luminose di altro tipo

Le sorgenti luminose diverse dalle lampade ad alogenuri metallici, da quelle al sodio ad alta pressione e dai moduli o diodi LED debbono rispettare almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 9

Resa cromatica	Efficienza luminosa [lm/W]
$R_a \leq 60$	≥ 80
$R_a > 60$	≥ 75

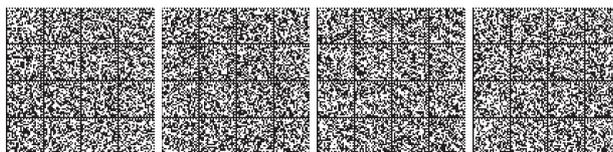
Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

4.1.3.10 Informazioni sulle lampade a scarica ad alta intensità

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per le lampade a scarica ad alta intensità le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, tipo di attacco, dimensioni, potenza nominale, tensione nominale, sigla ILCOS,
- indice di resa cromatica (R_a),
- flusso luminoso nominale.



Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della sorgente, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

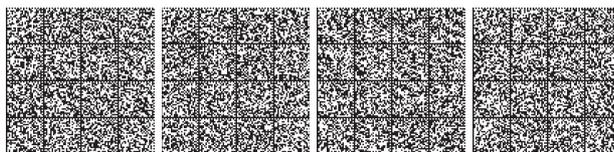
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.11 Informazioni sui moduli LED

Nei casi in cui la fornitura è esclusivamente riferita ai Moduli LED ed è separata da una contestuale fornitura del relativo apparecchio di illuminazione, oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per i moduli LED le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico (se diverso da GR0 o GR1) ed eventuale distanza di soglia secondo le specifiche del IEC TR 62778;
- temperatura del modulo t_p ($^{\circ}\text{C}$), ovvero temperatura al punto t_p cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura t_p nominale sulla superficie dei moduli LED;
- flusso luminoso nominale emesso dal modulo LED (lm) in riferimento alla temperatura del modulo t_p ($^{\circ}\text{C}$) e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale del modulo LED alla temperatura t_p ($^{\circ}\text{C}$) e alla temperatura t_c ($^{\circ}\text{C}$);
- campo di variazione della temperatura ambiente prevista dal progetto (minima e massima);
- Fattore di potenza o $\cos\varphi$ per ogni valore di corrente previsto;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h;
- indice di resa cromatica (Ra);
- nei casi in cui è fornito insieme al modulo, i parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico (v. criterio 4.1.3.13);
- se i moduli sono dotati di ottica, rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- se i moduli sono dotati di ottica, rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032 (più le eventuali parti seconde applicabili) emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;
- dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità dell'offerente che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura e/o che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura (da non confondere con l'incertezza di misura) per tutti i parametri considerati.



Tali informazioni relative al solo modulo non devono essere fornite se il modulo stesso è fornito come componente dell'apparecchio di illuminazione. In tale caso infatti le informazioni relative all'apparecchio comprendono anche le prestazioni della sorgente.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dei moduli LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.12 Informazioni sugli alimentatori

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature tc,
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima),
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione,
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

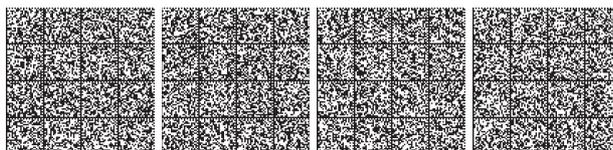
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.13 Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione delle lampade a scarica ad alta intensità, dei moduli LED e degli alimentatori.

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di lampada a scarica ad alta intensità/modulo LED, oltre a quanto richiesto da:

-- Regolamento 245/2009 CE, allegato III punto 1.3 come modificato dal Regolamento (CE) N. 347/2012 (unicamente per lampade a scarica),



-- Regolamento UE 1428/2015 del 25 agosto 2015 che modifica il regolamento (CE) n. 244/2009 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade non direzionali per uso domestico e il regolamento (CE) n. 245/2009 della Commissione per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (UE) n. 1194/2012 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.

-- Regolamento 1194/2012 UE, tabella 5 più Tabelle 1 e 2 e s. m. e i. (per sistemi LED direzionali),

-- normativa specifica, quale EN 62717 (unicamente per moduli LED),

almeno le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione per assicurare che la lampada/il modulo LED conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di alimentatore, anche le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dei prodotti o altra adeguata documentazione tecnica del fabbricante).*

4.1.3.14 Garanzia

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 3 anni, a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, nelle condizioni di progetto, esclusi atti vandalici, danni accidentali o altre condizioni eventualmente definite nel contratto.

Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Nel caso di alimentatori (di qualsiasi tipo) il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

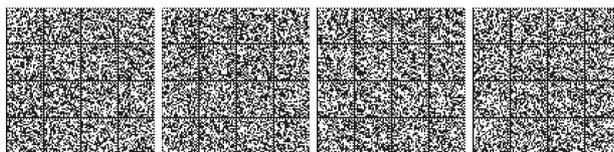
Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

4.1.4 CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)

Fermo restando il rispetto dei criteri di base (specifiche tecniche e clausole contrattuali), si suggerisce di utilizzare i seguenti criteri di aggiudicazione.

4.1.4.1 Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Vengono assegnati punti premianti per lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opale) con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$ che hanno le seguenti caratteristiche:



Tab. n. 10

Potenza nominale della lampada P[W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
$P \leq 55$	≥ 88	≥ 76
$55 < P \leq 75$	≥ 91	≥ 90
$75 < P \leq 105$	≥ 107	≥ 102
$105 < P \leq 155$	≥ 110	≥ 110
$155 < P \leq 255$	≥ 128	≥ 124
$P > 255$	≥ 138	≥ 138

Per le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica $R_a > 60$ si applica la specifica tecnica premiante di cui al successivo criterio 4.1.4.3)

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato G della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.*

4.1.4.2 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Vengono assegnati punti premianti per lampade al sodio ad alta pressione che abbiano le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 11

Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$\geq 0,92$ per 16 000 h di funzionamento	$\geq 0,94$ per 16 000 h di funzionamento

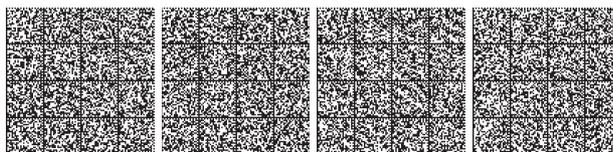
Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati G ed H della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.4.3 Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio ad alta pressione con $R_a > 60$

Vengono assegnati punti premianti per le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali) e le lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a > 60$ che abbiano le caratteristiche seguenti:



Tab. n 12

Lampade agli alogenuri metallici (MHL)		
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
$P \leq 55$	≥ 80	≥ 75
$55 < P \leq 75$	≥ 90	≥ 75
$75 < P \leq 105$	≥ 90	≥ 85
$105 < P \leq 155$	≥ 98	≥ 85
$155 < P \leq 255$	≥ 105	≥ 90
$P > 255$	≥ 105	≥ 95

Tab. n. 13

Lampade al sodio ad alta pressione (HPSL)		
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa lampade chiare $R_a > 60$ [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali $R_a > 60$ [lm/W]
$P \leq 55$	≥ 95	≥ 75
$55 < P \leq 75$	≥ 113	≥ 75
$75 < P \leq 105$	≥ 116	≥ 81
$105 < P \leq 155$	≥ 117	≥ 83
$155 < P \leq 255$	≥ 117	≥ 88
$P > 255$	≥ 117	≥ 92

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato B della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e nell'allegato G della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.4.4 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con $R_a > 60$

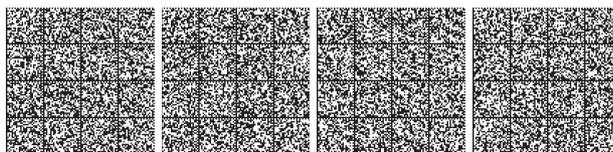
Vengono assegnati punti premianti per lampade agli alogenuri metallici, e lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a > 60$, aventi le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 14

Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$\geq 0,80$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,75$ per 12 000 h di funzionamento

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati B e C della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e negli allegati G e H della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.



L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.4.5 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

Vengono assegnati punti premianti ai moduli LED che, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED), raggiungono le seguenti prestazioni:

Tab. n. 15

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 105	≥ 120

Punti premianti vengono assegnati, per moduli a luce bianca ($R_a > 60$), se i diodi utilizzati all'interno di uno stesso modulo LED presentano una o entrambe le seguenti caratteristiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,003$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam a 4-step sul diagramma CIE 1931.

Altri punti premianti vengono assegnati se il valore del mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) a 6.000 h rispetta una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,007$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam a 7-step sul diagramma CIE 1931.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:

- i valori dell'efficienza luminosa,
- il posizionamento cromatico del modulo LED,
- il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche.

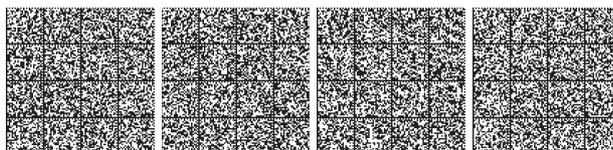
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale EN 62717.

4.1.4.6 Contenuto di mercurio delle lampade a scarica ad alta intensità

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che propone per le lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici), escluse quelle destinate ad impianti sportivi, un contenuto di mercurio inferiore a quello riportato nella tabella che segue.



Tab. n. 16

Potenza nominale di lampada P [W]	contenuto in mercurio per lampade a vapori di sodio ad alta pressione (HPS) con $R_a \leq 60$ [mg]	contenuto in mercurio per lampade ad alogenuri metallici (MH) e lampade HPS con $R_a > 60$ [mg]
$P \leq 75$	20	12
$75 < P \leq 105$	20	20
$105 < P \leq 155$	25	25
$155 < P \leq 405$	25	30
$405 < P \leq 1\ 000$	40	90
$P > 1\ 000$	190	190

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che attesti il contenuto di mercurio all'interno delle lampade.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.4.7 Bilancio materico

Viene attribuito un punteggio premiante pari a "5" per la redazione di un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse¹⁰ impiegate per la realizzazione e manutenzione dei manufatti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando.

Verifica: La relazione deve comprendere una quantificazione delle risorse materiche in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la presunta destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.) o oggetto della manutenzione. Relativamente alla quantificazione materica devono inoltre essere indicate le tipologie di materiali impiegati (a titolo di esempio acciaio, vetro, alluminio, plastica, ecc.). Nel caso di componenti di cui non è di facile reperimento la composizione originaria (a titolo di esempio schede elettroniche, cavi, cablaggi, ecc.), è opportuno indicare almeno le quantità, le tipologie e il peso dei singoli elementi.

La relazione deve comprendere una parte descrittiva dell'impianto e delle modalità di gestione delle risorse in fase di installazione e manutenzione oltre ad una tabella che ne presenti la quantificazione dell'uso delle risorse in input e in output.

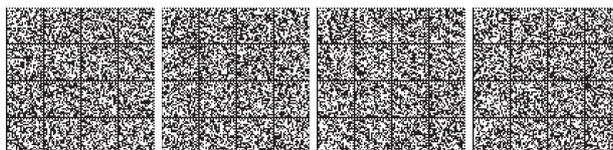
E' facoltà del concorrente coinvolgere una o più aziende della filiera oggetto della realizzazione dei manufatti di cui il bando.

4.1.4.8 Garanzia

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offre garanzia totale, valida a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, di durata superiore di almeno un anno a quella prevista nel corrispondente criterio di base 4.1.3.14.

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che garantisce per gli alimentatori un tasso di guasto per 50.000 h di funzionamento inferiore al 12%.

¹⁰ per "uso efficiente delle risorse" si intende "le quantità e le modalità di impiego delle risorse per la realizzazione di un prodotto e/o esecuzione di un servizio"



Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

Verifica: *L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

4.1.5 CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)

4.1.5.1 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici

Ai fini del presente documento un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione è equivalente ad un apparecchio di illuminazione; di conseguenza ad esso si applicano i criteri definiti al capitolo 4.2.

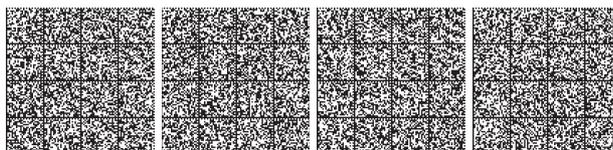
Nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione) che non rispettano le specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio, il fabbricante originario dell'apparecchio non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili. Di conseguenza l'installatore deve emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.

L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto.

La dichiarazione di conformità UE deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità UE della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

Verifica: *L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità UE aggiornata. In particolare, chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità UE ovvero dalla normativa applicabile.*



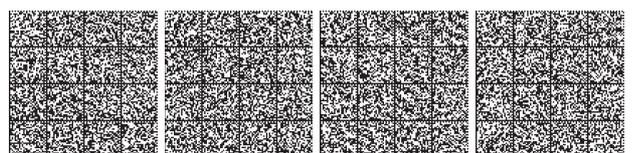
4.1.5.2 Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici

L'offerente deve garantire la raccolta, il trasporto, il trattamento adeguato, il recupero e smaltimento ambientalmente compatibile delle sorgenti luminose, classificate come RAEE professionali secondo quanto previsto dagli artt. 13 e 24 del D.Lgs. 14 marzo 2014, n. 49, dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

Ove richiesto, l'offerente deve assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante.

Riguardo al ritiro dei rifiuti di pile e accumulatori, l'offerente si impegna ad osservare le disposizioni di cui al D.Lgs. 188/2008 e s. m. i.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto*



4.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.2.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Acquisto ed eventuale installazione di apparecchi d'illuminazione, per illuminazione pubblica, con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del, pubblicato in G. U. n. del (*citare gli estremi del DM di adozione del presente documento*).

Codice CPV (Common Procurement Vocabulary): 31500000-1 “*Apparecchi di illuminazione e lampade elettriche*”.

Non rientrano nell'oggetto apparecchi per l'illuminazione di:

- gallerie,
- parcheggi privati ad uso privato,
- aree private a uso commerciale o industriale,
- campi sportivi,
- monumenti, edifici, alberi, ecc. (illuminazione artistica)

Ai fini del presente documento un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione è equivalente ad un apparecchio di illuminazione; di conseguenza ad esso si applicano i criteri definiti in questa scheda (scheda 4.2).

4.2.2 SELEZIONE DEI CANDIDATI (criteri di base)

4.2.2.1 Capacità tecnico-professionali per l'installazione degli apparecchi di illuminazione

Questo criterio si applica nel caso in cui la fornitura comprenda anche l'installazione degli apparecchi di illuminazione.

L'offerente deve essere capace di effettuare l'installazione degli apparecchi di illuminazione a regola d'arte e in modo da arrecare il minore impatto possibile all'ambiente, attraverso l'impiego di personale adeguatamente formato. In particolare il personale addetto all'installazione, oltre alla conoscenza del funzionamento e delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione da installare, dei sistemi di regolazione del flusso luminoso e delle norme di sicurezza relative all'installazione, deve conoscere le norme in materia di gestione dei rifiuti.

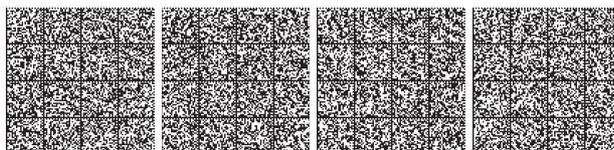
Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante la qualificazione del personale che effettuerà l'installazione (certificazioni, attestazioni, ecc.).*

4.2.2.2 Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 “Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici”, volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87,98, 100,105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del “salario minimo”;
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);



- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la “Dichiarazione Universale dei Diritti Umani”;
- art. n. 32 della “Convenzione sui Diritti del Fanciullo”

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare che rispetta la legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

Verifica: *L'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint, in alternativa, devono dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con DM 6 giugno 2012 “Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici”. Tale linea guida prevede la realizzazione di un “dialogo strutturato” lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.*

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del d.lgs. 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25quinquies del d.lgs. 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del d.lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato).”

4.2.3 SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

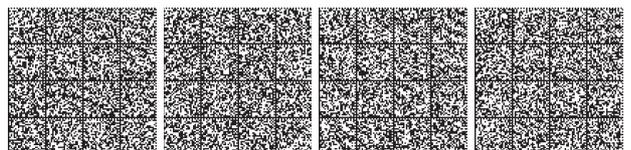
4.2.3.1 Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche relative alle sorgenti luminose e agli alimentatori di cui al Capitolo 4.1.3.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

NOTA: *per apparecchi di illuminazione a LED, che si distinguono in apparecchi di Tipo A, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, e apparecchi di Tipo B, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata, si applica quanto segue:*

- *per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, vale la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package;*
- *per gli apparecchi di Tipo B, vale la documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione in quanto i dati indicati sono riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. Tale documentazione, che può consistere in datasheet, rapporti di prova riferiti al LM80, ecc. dei singoli package, deve essere prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717.*



4.2.3.2 Apparecchi per illuminazione stradale

Per apparecchi per illuminazione stradale si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare ambiti di tipo stradale.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 1

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP 65
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni ¹¹	4kV

(IP) = Grado di protezione degli agenti esterni

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Nel caso di apparecchi di illuminazione con sorgente LED si deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.3 Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi

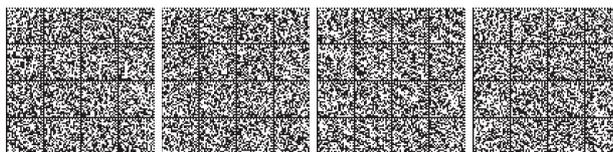
Per apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi, si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare grandi aree, incroci o rotatorie o comunque zone di conflitto, oppure ad illuminare zone destinate a parcheggio.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 2

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	4kV

¹¹ Modo comune



Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Nel caso di apparecchi di illuminazione con sorgente LED si deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.4 Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali

Per apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali, si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare aree pedonali o ciclabili.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 3

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	4kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

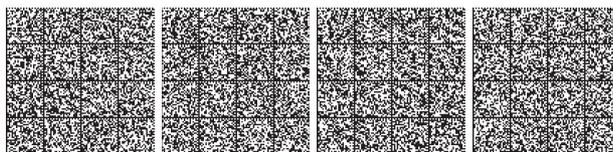
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.5 Apparecchi per illuminazione di aree verdi

Per apparecchi per illuminazione di aree verdi si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare aree verdi o giardini (non classificabili secondo UNI 13201-2). Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:



Tab. n. 4

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	4kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.6 Apparecchi artistici per illuminazione di centri storici

Per apparecchi artistici per illuminazione di centri storici si intendono apparecchi con spiccata valenza estetica diurna e design specifico per l'ambito di illuminazione considerato (come ad esempio lanterne storiche, ecc.) destinati ad illuminare aree di particolare pregio architettonico ed urbanistico ad esempio all'interno dei centri storici (zona territoriale omogenea «A») o aree di «interesse culturale» (diverse classificazioni possibili). Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 5

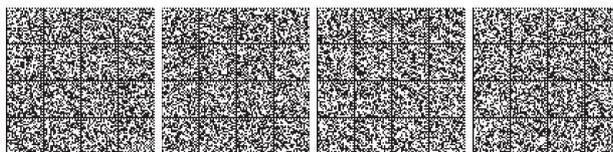
Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP43
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza alle sovratensioni ⁸	4kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).



4.2.3.7 Altri apparecchi di illuminazione

Tutti gli apparecchi che non ricadono nelle definizioni di cui agli artt. 4.2.3.2, 4.2.3.3, 4.2.3.4, 4.2.3.5, 4.2.3.6, devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 6

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Resistenza alle sovratensioni*	4kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

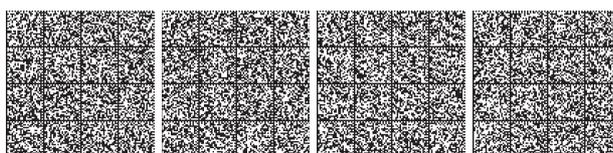
4.2.3.8 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA*¹² maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026. Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

Tab. n. 7

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA*
An+	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$

¹² L'indice IPEA* è definito in modo diverso dall'indice IPEA, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013, per tener conto dell'evoluzione normativa e tecnologica.



B	$1,00 \leq IPEA^* < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA^* < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA^* < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA^* < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA^* < 0,55$
G	$IPEA^* < 0,40$

L'indice IPEA* che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:

$$IPEA^* = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

con η_a = **efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione**, che si calcola come segue

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot Dff}{P_{app}} [lm/W]$$

in cui:

Φ_{app} (lm) flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza,

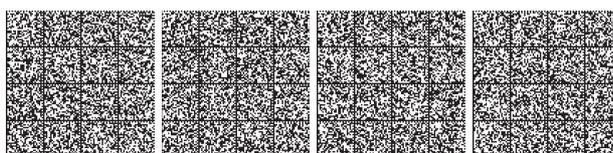
P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

Dff frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90°.

e con η_r = **efficienza globale di riferimento**, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

Tab. n. 8

Illuminazione stradale	
Potenza nominale dell'apparecchio P[W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 65$	73
$65 < P \leq 85$	75
$85 < P \leq 115$	83
$115 < P \leq 175$	90
$175 < P \leq 285$	98
$285 < P \leq 450$	100
$450 < P$	100



Tab. n. 9

Illuminazione di grandi aree, rotonde, parcheggi	
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 65$	70
$65 < P \leq 85$	70
$85 < P \leq 115$	70
$115 < P \leq 175$	72
$175 < P \leq 285$	75
$285 < P \leq 450$	80
$450 < P$	83

Tab. n. 10

Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali	
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 65$	75
$65 < P \leq 85$	80
$85 < P \leq 115$	85
$115 < P \leq 175$	88
$175 < P \leq 285$	90
$285 < P \leq 450$	92
$450 < P$	92

Tab. n. 11

Illuminazione di aree verdi	
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 65$	75
$65 < P \leq 85$	80
$85 < P \leq 115$	85
$115 < P \leq 175$	88
$175 < P \leq 285$	90
$285 < P \leq 450$	92
$450 < P$	92

Tab. n. 12

Illuminazione di centro storico con apparecchi di illuminazione artistici ¹³ :	
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 65$	60
$65 < P \leq 85$	60
$85 < P \leq 115$	65
$115 < P \leq 175$	65
$175 < P \leq 285$	70
$285 < P \leq 450$	70
$450 < P$	75

¹³ Per apparecchi di illuminazione artistico si intendono apparecchi con spiccata valenza estetica diurna e design specifico per l'ambito di illuminazione considerato; tali apparecchi sono utilizzati in numero limitato in installazioni di particolare pregio architettonico ed urbanistico ad esempio all'interno dei centri storici.



Per gli apparecchi che ricadano nella categoria “altri apparecchi di illuminazione” (criterio 4.2.3.7) occorre fare riferimento alla Tab. n.9.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del produttore e/o dal progettista in cui sia descritta in sintesi la tipologia dell'apparecchio di illuminazione e siano indicati i relativi valori di IPEA* e di efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.2.3.9 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore

Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

Tab. n. 13

	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
Illuminazione stradale	U1	U1	U1	U1
Illuminazione di grandi aree, roatorie, parcheggi	U1	U2	U2	U3
Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali e Illuminazione di aree verdi	U1	U2	U3	U4
Illuminazione di centro storico con apparecchi artistici	U2	U3	U4	U5

In cui le zone sono definite come segue¹⁴:

LZ1: ZONE DI PROTEZIONE

Zone protette e zone di rispetto come definite e previste dalla normativa vigente. Sono ad esempio aree dove l'ambiente naturale potrebbe essere seriamente danneggiato da qualsiasi tipo di luce artificiale ovvero aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna.

Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza.

LZ2: ZONE A BASSO CONTRIBUTO LUMINOSO

(Aree non comprese nella LZ1 e non comprese nelle Zone A, B o C del PRG)

Aree rurali o comunque dove le attività umane si possono adattare a un livello luminoso dell'ambiente circostante basso.

LZ3: ZONE MEDIAMENTE URBANIZZATE

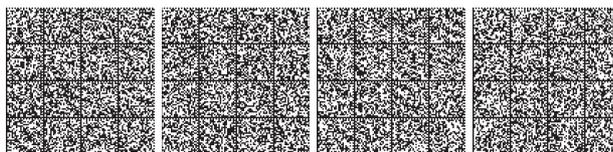
(Aree comprese nelle Zone C del PRG)

Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente circostante medio, con una bassa presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE

(Aree comprese nelle Zone A e B del PRG)

¹⁴ Si vedano CIE 126-199; CIE 150/2003; UNI 10819; IES TM-15-11.



Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente generalmente alto, con una presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

La categoria di illuminazione zenitale (U)¹⁵ di ciascun apparecchio di illuminazione è definita sulla base del valore più alto tra quelli dei parametri UH e UL come nel seguito definiti:

Tab. n. 14

	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)
UH	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500
UL	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250

Per la definizione degli angoli solidi sopra riportati viene utilizzata la seguente classificazione:

- UL (Up Low): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce a larga parte dell'inquinamento luminoso, in assenza di ostacoli e se osservata da grandi distanze;
- UH (Up High): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce all'inquinamento luminoso sopra le città.

Quanto sopra non esclude che esistano Leggi Regionali che prescrivono valori ancora più restrittivi di flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore; in tal caso le Amministrazioni sono tenute ad applicare tali norme più restrittive in materia di inquinamento luminoso¹⁶.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.2.3.10 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED

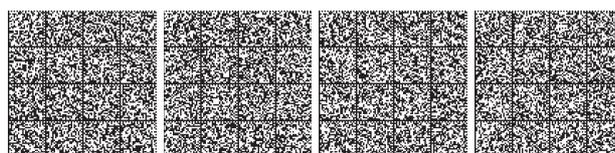
Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED utilizzati nei prodotti debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Tab. n. 15

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80}	B_{10}
per 60.000 h di funzionamento	per 60.000 h di funzionamento

¹⁵ vedi Glossario allegato

¹⁶ Nel caso in cui venissero utilizzati metodi di calcolo per il flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore diversi da quello citato, occorre valutare puntualmente se tale metodo risulti più restrittivo oppure no



in cui:

L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 60.000 h,

B_{10} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per una vita nominale di 60.000 h

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.*

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.2.3.11 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato¹⁷:

il sistema di regolazione, ogniqualevolta possibile, deve:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione,
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;

i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche

(per tutti i regolatori di flusso luminoso):

Classe di regolazione = A1 (*Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50*),

(per i soli regolatori centralizzati di tensione):

- Classe di rendimento: R1 ($\geq 98\%$),
- Classe di carico: L1 (scostamento di carico $\Delta I \leq 2$, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale),
- Classe di stabilizzazione: Y1 ($S_u \leq 1\%$, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione).

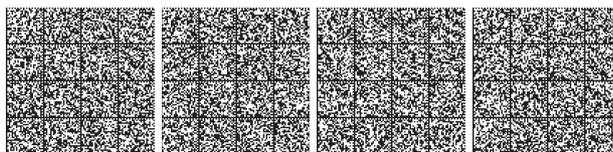
Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano

¹⁷ UNI 11431:2011 Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso



sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

Nei casi in cui i sistemi di regolazione sono dotati o si interfacciano con sistemi di telegestione o telecontrollo, la conformità sarà dimostrata applicando le norme CEI/EN pertinenti. Saranno altresì accompagnati da documentazione tecnica del produttore dei dispositivi di telegestione o telecontrollo, attestante la conformità alla direttiva RED 2014/53/UE, se la tecnologia di comunicazione è in Radio Frequenza, o alla serie di norme EN 50065 nelle loro parti che sono applicabili, se la tecnologia di comunicazione è ad onde convogliate

4.2.3.12 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione con lampade a scarica ad alta intensità

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di apparecchio di illuminazione con lampade a scarica ad alta intensità, almeno le seguenti informazioni:

- rendimento dell'alimentatore, sulla base dei dati del fabbricante, se l'apparecchio di illuminazione è immesso sul mercato insieme all'alimentatore;
- efficienza luminosa della lampada, sulla base dei dati del produttore, se l'apparecchio di illuminazione è immesso sul mercato insieme alla lampada;
- efficienza luminosa della lampada e/o rendimento dell'alimentatore utilizzati per scegliere gli apparecchi d'illuminazione (per esempio il codice ILCOS per le lampade) se l'alimentatore e/o la lampada non sono immessi sul mercato insieme all'apparecchio di illuminazione;
- rilievi fotometrici degli apparecchi d'illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file standard normalizzato CEN, IESNA 86, 91, 95 ecc oppure tipo "Eulumdat");
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico e dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.5);
- rapporto di prova con l'indicazione di:
 - l'incertezza di misura su tutti i parametri misurati
 - le caratteristiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova
 - la posizione dell'apparecchio di illuminazione durante la misurazione con la chiara indicazione di centro fotometrico
- dichiarazione firmata dal legale rappresentate del fornitore che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura,
- dichiarazione firmata dal legale rappresentate del fornitore indicante le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati,
- istruzioni per la manutenzione, al fine di assicurare che l'apparecchio di illuminazione conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita;
- istruzioni per l'installazione e l'uso corretto;
- istruzioni per la corretta rimozione ed il corretto smaltimento;
- identificazione dei componenti e delle parti di ricambio;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).



I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

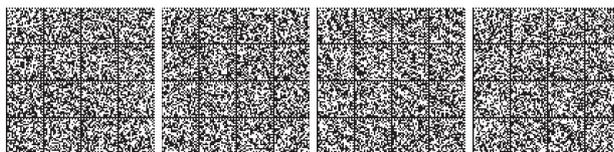
Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità rispetto ai parametri pertinenti.

4.2.3.13 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED

L'offerente deve presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, a seconda dei casi e secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata)¹⁸, almeno le seguenti informazioni:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di tc (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, eventuale classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale. Per gli apparecchi di Tipo B non è dunque necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a se stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a datasheet, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717;
- potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale Lx e del tasso di guasto Bx (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti); indice di resa cromatica (Ra);
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;

¹⁸ rif.: EN 62722-2-1



- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.8);
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;
- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto;
- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- identificazione di componenti e parti di ricambio;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità rispetto ai parametri pertinenti.

4.2.3.14 Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione

Questo criterio si applica a partire dal 1/1/2018.

L'offerente deve fornire un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems)¹⁹ contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,
- dati della sorgente luminosa,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,
- classificazione IPEA*.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio fornendo in sede di gara, su specifico supporto elettronico, un documento elettronico (file) con le caratteristiche e le informazioni richieste, presentate in modo che siano immediatamente individuabili.*

¹⁹ Vedi DPCM 22 luglio 2011 "Comunicazioni con strumenti informatici tra imprese e amministrazioni pubbliche, ai sensi dell'articolo 5-bis del Codice dell'amministrazione digitale, di cui al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 e successive modificazioni."



4.2.3.15 Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:
 - Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).
 - In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)²⁰ e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara²¹.
 - Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - ✓ cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df)
 - ✓ tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)
 - ✓ pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)
- la verniciatura deve:
 - avere sufficiente aderenza,
 - essere resistente a
 - nebbia salina;
 - corrosione;
 - luce (radiazioni UV);
 - umidità.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

Per quanto riguarda l'aderenza della vernice e la sua resistenza deve essere fatto riferimento alle norme tecniche di seguito elencate ed ai relativi aggiornamenti:

per l'aderenza della vernice: UNI EN ISO 2409:1996;

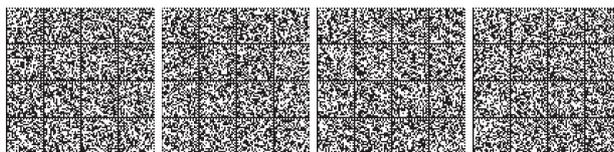
per la resistenza della verniciatura a:

-- nebbia salina: ASTM B 117-1997;

-- corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);

²⁰ L'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) 1907/2006 è disponibile sul sito internet: <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>

²¹ Va fatto riferimento al suddetto elenco così come risulta alla data di pubblicazione del bando di gara o alla data di redazione della richiesta d'offerta per gli acquisti sotto la soglia di rilievo comunitario.



- radiazioni UV ISO 11507;
- umidità: UNI EN ISO 6270-1

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.2.3.16 Garanzia

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, relativa alle caratteristiche e specifiche tecniche ed alle funzioni degli apparecchi nelle condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

4.2.4 CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)

Fermo restando il rispetto dei criteri di base (specifiche tecniche e clausole contrattuali), nel caso di appalti con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa possono essere utilizzati i seguenti criteri.

4.2.4.1 Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione

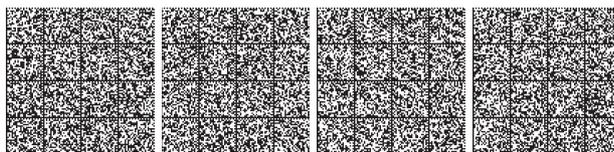
Si applicano le specifiche tecniche premianti relative alle sorgenti luminose di cui al Capitolo 4.1.4.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto)*

NOTA: per apparecchi di illuminazione a LED, che si distinguono in apparecchi di Tipo A, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, e apparecchi di Tipo B, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata, si applica quanto segue:

per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, vale la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/ o del LED package;

per gli apparecchi di Tipo B, vale la documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione in quanto i dati indicati sono riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. Tale documentazione, che può consistere in data-sheets, rapporti di prova riferiti al LM80, ecc. dei singoli packages, deve essere prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717.



4.2.4.2 Apparecchi per illuminazione stradale

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.2), vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 16

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	6kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.4.3 Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi

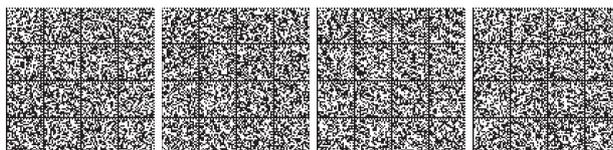
Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.3), vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 17

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	6kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.



L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.4.4 Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.4) vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione, di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali, che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 18

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK08
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	6kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

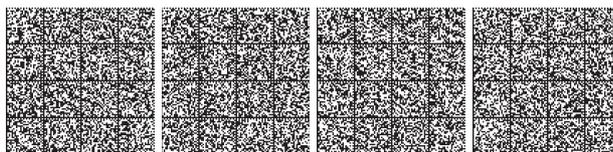
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.4.5 Apparecchi per illuminazione di aree verdi

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.5), vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione di aree verdi che hanno almeno le seguenti caratteristiche:



Tab. n. 19

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	$\geq G^*4$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK08
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	6kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore o, in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.4.6 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

Con riferimento alla tabella riportata nella corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.8), vengono assegnati punti premianti con la seguente modalità:

- fino al 31/12/2019 agli apparecchi d'illuminazione che hanno l'indice IPEA* superiore a quello della classe C;
- a partire dal 1/1/2020 e fino al 31/12/2024 agli apparecchi d'illuminazione che hanno l'indice IPEA* superiore a quello della classe B;
- a partire dal 1/1/2025 agli apparecchi d'illuminazione che hanno l'indice IPEA* superiore a quello della classe A.

I punti vengono assegnati in proporzione alla classe energetica degli apparecchi d'illuminazione.

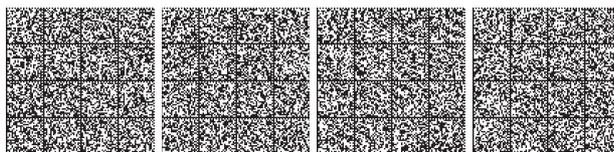
Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del produttore e/o dal progettista in cui sia descritta in sintesi la tipologia dell'apparecchio di illuminazione e siano indicati i relativi valori di IPEA* e di efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.

4.2.4.7 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore

Vengono assegnati punti premianti in relazione all'appartenenza ad una categoria di illuminazione zenitale inferiore rispetto a quanto previsto dal criterio 4.2.3.9.

Qualora esistano leggi regionali con prescrizioni più stringenti di quelle definite dal criterio 4.2.3.9, eventuali punti premianti andranno assegnati in relazione a tali prescrizioni.

Nelle zone LZ1 e LZ2 vengono premiate le sorgenti luminose che presentano caratteristiche spettrali tali per cui risultano meno impattanti sulle specie animali e vegetali presenti, attraverso una valutazione condotta dal progettista o dall'Amministrazione.



Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova una certificazione di parte terza attestante che gli apparecchi appartengono alla categoria di illuminazione zenitale dichiarata.

4.2.4.8 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Fermi restando gli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.11), vengono assegnati punti premianti se il sistema di regolazione garantisce una Classe di programmazione P1, cioè dispone di almeno 4 programmi di riduzione stagionali, uno per ogni stagione, con almeno 4 periodi di regolazione giornalieri programmabili con intervallo minimo di 10 min, nell'arco delle 24 h, nonché di almeno 4 cicli settimanali e periodici, che permettano di impostare regolazioni diverse durante la settimana o in alcuni periodi dell'anno, per esempio festività, con cambio automatico dell'ora legale/solare.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.2.4.9 Sistemi di illuminazione adattiva

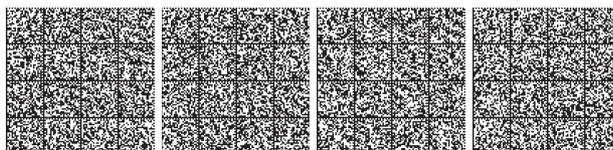
Nel caso di impianto progettato per fornire un servizio di illuminazione adattiva, vengono assegnati punti premianti se l'apparecchio di illuminazione è fornito al suo interno di dispositivi di comunicazione per il comando e controllo in tempo reale (tempo di reazione inferiore a 60 secondi), in grado di realizzare sistemi di illuminazione adattiva.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

4.2.4.10 Bilancio materico

Viene attribuito un punteggio premiante pari a "5" per la redazione di un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse²² impiegate per la realizzazione e manutenzione dei manufatti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando..

²² per "uso efficiente delle risorse" si intende "le quantità e le modalità di impiego delle risorse per la realizzazione di un prodotto e/o esecuzione di un servizio



Verifica: La relazione deve comprendere una quantificazione delle risorse materiche in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la presunta destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.) o oggetto della manutenzione. Relativamente alla quantificazione materica devono inoltre essere indicate le tipologie di materiali impiegati (a titolo di esempio acciaio, vetro, alluminio, plastica, ecc.). Nel caso di componenti di cui non è di facile reperimento la composizione originaria (a titolo di esempio schede elettroniche, cavi, cablaggi, ecc.), è opportuno indicare almeno le quantità, le tipologie e il peso dei singoli elementi. La relazione deve comprendere una parte descrittiva dell'impianto e delle modalità di gestione delle risorse in fase di installazione e manutenzione oltre ad una tabella che ne presenti la quantificazione dell'uso delle risorse in input e in output. E' facoltà del concorrente coinvolgere una o più aziende della filiera oggetto della realizzazione dei manufatti di cui il bando.

4.2.4.11 Garanzia

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offre garanzia totale, valida a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, di durata superiore di almeno un anno a quella prevista nel corrispondente criterio di base 4.2.3.16.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.

4.2.5 CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)

4.2.5.1 Sorgenti luminose per apparecchi di illuminazione

Si applicano le clausole contrattuali relative alle sorgenti luminose di cui al capitolo 4.1.5.

4.2.5.2 Conformità al progetto illuminotecnico

Nel caso in cui l'appalto comprenda, oltre alla fornitura di apparecchi di illuminazione, anche la loro installazione, questa deve essere conforme al progetto illuminotecnico, se esistente.

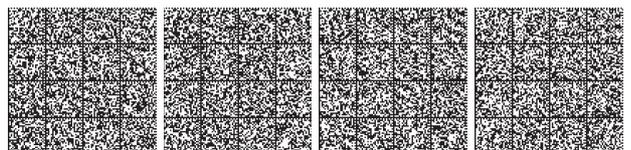
Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione aggiornata di conformità dell'installazione al progetto illuminotecnico. In caso di prodotti pre-esistenti modificati, l'aggiudicatario deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità UE ovvero dalla normativa applicabile e verificare i consumi attesi e le prestazioni illuminotecniche come da progetto.

4.2.5.3 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici

Nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione) che non rispettano le specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio, il fabbricante originario dell'apparecchio non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili. Di conseguenza l'installatore deve emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.

L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto.

La dichiarazione di conformità UE deve contenere almeno le seguenti informazioni:



- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

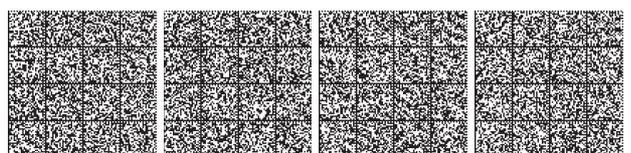
Verifica: *L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità UE aggiornata. In particolare, chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità UE ovvero dalla normativa applicabile.*

4.2.5.4 Formazione del personale dell'Amministrazione

L'offerente deve provvedere, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale dell'Amministrazione in merito a:

- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione;
- sistemi di regolazione del flusso luminoso e loro gestione nel rispetto dell'ambiente;
- metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione/disinstallazione degli apparecchi di illuminazione;
- ricerca e soluzione dei guasti;
- norme in materia di gestione dei rifiuti.

Verifica: *L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante presentazione di un dettagliato programma del/dei corsi di formazione e mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.*



4.3 PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.3.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Progettazione di nuovo impianto o di interventi di manutenzione/riqualificazione di impianti esistenti per illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del, pubblicato in G. U. n. del (*citare gli estremi del DM di adozione del presente documento*).

Codici CPV (Common Procurement Vocabulary):

71314100-3 Servizi elettrici

71318100-1 Servizi di tecnica di illuminazione artificiale e naturale

71323100-9 Servizi di progettazione di sistemi elettrici

71323200-0 Servizi di progettazione tecnica di impianti

Non rientra nell'oggetto la progettazione di impianti per illuminazione di:

- gallerie,
- parcheggi privati ad uso privato,
- aree private a uso commerciale o industriale,
- campi sportivi,
- monumenti, edifici, alberi, ecc. (illuminazione artistica)

4.3.2 SELEZIONE DEI CANDIDATI (criteri di base)

4.3.2.1 Qualificazione dei progettisti

Il progetto di un impianto di illuminazione comprende aspetti fotometrici, ergonomici ed energetici oltre ad aspetti di sicurezza legati alla conformazione e dimensionamento dell'impianto stesso. L'offerente deve disporre di personale con le competenze tecniche necessarie a scegliere, dimensionare e progettare correttamente l'impianto ed i singoli apparecchi anche al fine di ridurre gli impatti ambientali.

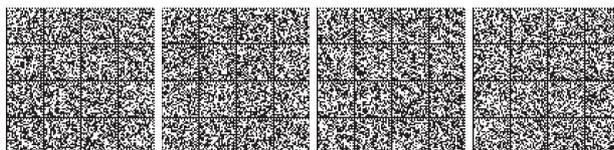
In particolare l'offerente deve presentare l'elenco del personale, dedicato alla progettazione dell'impianto, specificatamente formato almeno in merito a:

- fotometria,
- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi,
- installazione,
- sistemi di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi d'illuminazione,
- metodi di misura del flusso luminoso.

Il progettista dell'impianto elettrico, interno od esterno all'organizzazione dell'offerente, dovrà essere regolarmente iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste e aver esercitato la professione per almeno cinque anni.

Il progettista illuminotecnico, inteso come colui che redige il progetto illuminotecnico, interno od esterno all'organizzazione dell'offerente, deve possedere i seguenti requisiti:

- essere iscritto all'ordine degli ingegneri/architetti o all'ordine dei periti, ramo elettrico o ad una



associazione di categoria del settore dell'illuminazione pubblica, regolarmente riconosciuta dal Ministero dello sviluppo economico ai sensi della L. 4/2013;

- aver svolto negli ultimi 5 anni prestazioni di progettazione o assistenza alla progettazione di impianti di illuminazione pubblica come libero professionista ovvero come collaboratore/associato/dipendente di uno studio di progettazione o società e che tali prestazioni comprendano uno o più progetti di realizzazione/riqualificazione energetica di impianti di illuminazione pubblica per un numero di punti luce complessivo pari o superiore a metà di quello dell'impianto da progettare;
- non essere dipendente né avere in corso contratti subordinati o parasubordinati con alcuna ditta che produca/commercializzi/pubblicizzi apparecchi di illuminazione o sistemi di telecontrollo o telegestione degli impianti, ovvero nel caso in cui il progettista risulti coinvolto a qualsiasi livello nella realizzazione di un determinato apparecchio di illuminazione o sistema di telecontrollo o tele-gestione, egli non potrà in alcun modo utilizzare tale apparecchio o tecnologia all'interno del progetto di realizzazione/riqualificazione di impianti di illuminazione pubblica a meno che non dimostri che:
 - l'apparecchio rientra nella classe IPEA* A++ e la realizzazione dell'impianto rientra nella classe IPEI* A++, se prima del 31/12/2020,
 - l'apparecchio rientra nella classe IPEA* A3+ e la realizzazione dell'impianto rientra nella classe IPEI* A3+, se prima del 31/12/2025,
 - l'apparecchio rientra nella classe IPEA* A4+ e la realizzazione dell'impianto rientra nella classe IPEI* A4+, se dopo il 1/1/2026.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante le qualificazioni richieste (certificazioni, attestazioni, ecc.) e/o l'esistenza di contratti di collaborazione con progettisti in possesso di tali qualificazioni. In particolare l'offerente deve fornire l'elenco dei progetti a cui il progettista ha partecipato negli ultimi 5 anni, con relativa attestazione del committente.*

4.3.3 SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

4.3.3.1 Apparecchi d'illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche relative agli apparecchi d'illuminazione di cui al capitolo 4.2.3.

4.3.3.2 Elementi del progetto illuminotecnico

Il progetto illuminotecnico comprende aspetti fotometrici, ergonomici ed energetici e per ciascuno di questi debbono essere messe in evidenza le soluzioni adottate e le relative motivazioni.

Il progetto illuminotecnico deve tener conto della norma UNI 11630 e s. m. i. per quanto conforme alle disposizioni del D.Lgs n.50/2016 e s.m.i.

I calcoli illuminotecnici dovranno essere svolti coerentemente con le indicazioni legislative e normative correnti, facendo altresì riferimento a criteri di buona tecnica e progettazione.

Le luminanze medie mantenute di progetto ovvero gli illuminamenti medi mantenuti di progetto non dovranno superare del 20% i livelli minimi previsti dalle norme tecniche di riferimento in funzione dell'ambito considerato.

Al fine di contenere il più possibile l'inquinamento luminoso e fenomeni di luce molesta, gli apparecchi dovranno essere installati preferibilmente in posizione orizzontale, ovvero non inclinati. Qualora si rendesse necessario inclinare l'apparecchio, il progettista dovrà motivare tale scelta dimostrando che non esistono soluzioni alternative valide e dovrà altresì verificare che il flusso disperso verso l'alto dell'apparecchio così inclinato rimanga entro i valori indicati al punto 4.2.3.9 in relazione alla tipologia di installazione e alla zona di suddivisione del territorio in cui ricade l'ambito illuminato.



Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una Dichiarazione del progettista di conformità del progetto alle norme vigenti e al presente documento.

4.3.3.3 Prestazione energetica dell'impianto

Con riferimento alla tabella che segue, l'impianto di illuminazione pubblica deve avere l'indice IPEI*²³ maggiore o uguale di quello corrispondente alla classe B fino all'anno 2020 compreso, a quello della classe A fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A+ a partire dall'anno 2026.

Tab. n. 1

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI*
An+	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

L'indice IPEI* che viene utilizzato per la valutazione delle prestazioni energetiche degli impianti di illuminazione è definito come segue:

$$IPEI^* = \frac{D_p}{D_{p,R}}$$

con D_p = **Densità di Potenza di progetto**, che si calcola come segue:

$$D_p = \frac{\sum P_{app}}{\sum_{i=1}^n \left(\bar{E}_i \cdot \frac{0,80}{MF_i} \cdot A_i \right)}$$

in cui:

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dagli apparecchi di illuminazione, intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

\bar{E}_i (lx) illuminamento orizzontale medio mantenuto di progetto dell'area i-esima, calcolato secondo le direttive UNI EN 13201. L'illuminamento medio mantenuto di progetto non può essere superiore del 20% rispetto al valore minimo indicato dalla norma UNI 13201-2.

²³ L'indice IPEI* è definito in modo diverso dall'indice IPEI, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013, per tener conto dell'evoluzione normativa e tecnologica.



MF_i coefficiente di manutenzione adottato per il calcolo dell'area i-esima.

A_i area i-esima illuminata.

n: numero delle aree i-esime considerate. Le aree lungo una carreggiata che devono essere illuminate per rispettare il parametro R_{EI}^{24} non vanno considerate come aree i-esime (ovvero: per tratti stradali che non hanno aree i-esime adiacenti classificate tramite una propria categoria, va considerata unicamente la carreggiata).

e con $D_{p,R}$ = **Densità di Potenza di riferimento**, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle seguenti.

Per le categorie illuminotecniche basate sulla luminanza (M), l'illuminamento orizzontale medio mantenuto (\bar{E}_i) da utilizzare per il calcolo della densità di potenza (D_p) deve essere la media dei valori di illuminamento calcolati sulla stessa griglia dei punti utilizzati per il calcolo della luminanza in conformità alla EN 13201-3. In alternativa, se risulta impossibile effettuare il calcolo dell'illuminamento orizzontale medio mantenuto secondo la modalità sopra descritta, qualora sia stato utilizzato un manto stradale di classe C2 per il calcolo della luminanza media mantenuta, si può utilizzare la formula semplificata:

$$\bar{E}_i = \frac{L_t}{0,07}$$

Nel caso in cui il medesimo ambito presenti più aree, di cui una o più aventi categorie illuminotecniche di progetto differenti, va utilizzata come Densità di Potenza di riferimento quella relativa alla classe illuminotecnica più gravosa fra gli ambiti considerati (ovvero quella con Densità di Potenza di riferimento minore).

Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori di Densità di Potenza di riferimento riferiti alle categorie illuminotecniche di progetto secondo la norma UNI 13201-2:

Tab. n. 2

Illuminazione stradale Categoria illuminotecnica M	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m ²]
M1	0,035
M2	0,037
M3	0,040
M4	0,042
M5	0,043
M6	0,044

²⁴ UNI 13201-2 Requisiti per il traffico motorizzato



Tab. n. 3

Illuminazione di grandi aree, incroci o rotatorie, parcheggi Categoria illuminotecnica C (o P)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m ²]
C0	0,030
C1	0,032
C2	0,034
C3 (P1)	0,037
C4 (P2)	0,039
C5 (P3)	0,041
(P4)	0,043
(P5)	0,045
(P6)	0,047
(P7)	0,049

Tab. n. 4

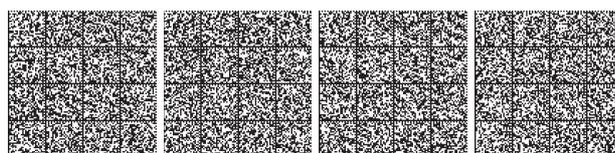
Illuminazione di aree pedonali o ciclabili Categoria illuminotecnica P (o C)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di potenza di riferimento [W/lux/m ²]
(C0)	0,039
(C1)	0,042
(C2)	0,044
P1 (C3)	0,048
P2 (C4)	0,051
P3 (C5)	0,053
P4	0,056
P5	0,059
P6	0,061
P7	0,064

Nel caso in cui le strade non siano asfaltate o comunque presentino pavimentazione non riconducibile alle classi C1 e C2 citate nella norma UNI 11248 potrebbe non essere possibile effettuare un calcolo in luminanza e quindi riferirsi alle classe M di cui alla Tab. n. 2. In questi casi, si devono utilizzare i valori di densità di potenza indicati nella Tab. n. 3

In caso di ambiti curvi ad elevata curvatura (come ad esempio rotatorie) è opportuno considerare l'area illuminata maggiorata del 20%.

Le aree verdi sono esentate dal calcolo IPEI*, in quanto per esse non è possibile definire una classe illuminotecnica di progetto ai sensi della norma UNI 11248. Il progettista tuttavia può attribuire a queste aree una classe illuminotecnica di progetto e in questo caso è opportuno fare riferimento ai valori di densità di potenza indicati nella Tab. n. 4.

Per impianti dedicati all'illuminazione di centro storico con apparecchi artistici la densità di potenza di riferimento indicata nelle tabelle precedenti va innalzata del 15%.



Gli impianti che insistono in aree per le quali non è possibile definire una classe illuminotecnica M, C o P di progetto vengono esentati dal calcolo IPEI*.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del progettista in cui sia descritto in sintesi il progetto e indicati i valori di Densità di Potenza ed IPEI* previsti, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.3.3.4 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, l'impianto deve essere dotato di un sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione, con le caratteristiche indicate nel seguito.

Il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, deve:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione,
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione.

I regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche:

(per tutti i regolatori di flusso luminoso):

Classe di regolazione = A1 (*Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50*)

(per i soli regolatori centralizzati di tensione):

- Classe di rendimento: R1 ($\geq 98\%$),
- Classe di carico: L1 (scostamento di carico $\Delta I \leq 2$, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale),
- Classe di stabilizzazione: Y1 ($S_u \leq 1\%$, percentuale riferito al valore nominale della tensione di alimentazione).

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione scritta del progettista che descrive in sintesi le caratteristiche del sistema di regolazione del flusso luminoso e le prestazioni attese in materia di risparmio energetico per i cicli di regolazione normalizzati dalla UNI 11431 (da C1 a C4). La relazione deve essere corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.3.3.5 Sistema di telecontrollo o telegestione dell'impianto

Se il progetto comprende sistemi di telecontrollo o telegestione tali sistemi devono presentare le seguenti caratteristiche.

I sistemi di telecontrollo o telegestione del tipo "ad isola", cioè quelli che permettono il monitoraggio, controllo e comando a livello del quadro di alimentazione o sottoinsieme di punti luce afferenti allo stesso quadro, devono essere in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico) e di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli orari).

I sistemi di telecontrollo o telegestione del tipo "punto a punto", cioè quelli che permettono il monitoraggio, controllo e comando del singolo punto luce, devono essere in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:



- lettura delle misure elettriche relative ad ogni singolo punto luce,
- invio di allarmi relativamente ai guasti più frequenti (lampada difettosa, condensatore esaurito – se applicabile-, sovracorrente, sovra-sotto tensione),
- programmazione a distanza dei parametri di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli).

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione del progettista che descriva le prestazioni di un sistema di telecontrollo per impianti di illuminazione pubblica e individui e quantificati i relativi effetti sulla gestione.*

4.3.3.6 Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali, i componenti dell'impianto debbono avere le seguenti caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:
 - Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).
 - In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)²⁵ e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara²⁶.
 - Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - ✓ cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df)
 - ✓ tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)
 - ✓ pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)

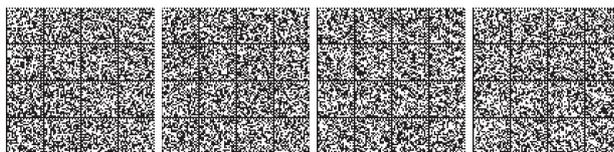
la verniciatura deve:

- avere sufficiente aderenza,
- essere resistente a:
 - nebbia salina;
 - corrosione;
 - luce (radiazioni UV);
 - umidità.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione del progettista che descriva i trattamenti superficiali da realizzare sui componenti dell'impianto. La relazione deve essere corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

²⁵ L'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) 1907/2006 è disponibile sul sito internet: <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>

²⁶ Va fatto riferimento al suddetto elenco così come risulta alla data di pubblicazione del bando di gara o alla data di redazione della richiesta d'offerta per gli acquisti sotto la soglia di rilievo comunitario.



Per quanto riguarda l'aderenza della vernice e la sua resistenza deve essere fatto riferimento alle norme tecniche di seguito elencate ed ai relativi aggiornamenti:

- per l'aderenza della vernice: UNI EN ISO 2409 – 1996
- per la resistenza della verniciatura:
 - alla nebbia salina: ASTMB 117-1997;
 - alla corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);
 - alle radiazioni UV ISO 11507;
 - all'umidità: UNI EN ISO 6270-1.

4.3.4 CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)

Fermo restando il rispetto dei criteri di base (specifiche tecniche e clausole contrattuali), nel caso di appalti con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa possono essere utilizzati i seguenti criteri.

4.3.4.1 Qualificazione del progettista

Ove pertinente, vengono assegnati punti premianti all'offerente che ha specifiche competenze in ambito urbanistico, ambientale, storico e paesaggistico o che ha collaborato per la stesura del progetto con soggetti che hanno tali competenze al fine di rendere il processo di progettazione illuminotecnica significativamente integrato con lo sviluppo urbano e la sua gestione.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante le qualificazioni richieste (certificazioni, attestazioni,) e/o l'esistenza di contratti di collaborazione con progettisti in possesso di tali qualificazioni.*

4.3.4.2 Elementi del progetto illuminotecnico

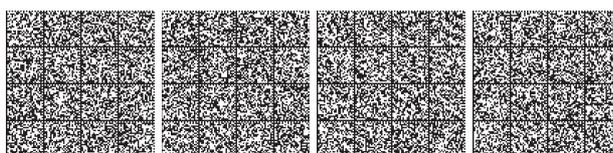
Vengono assegnati punti premianti all'offerente qualora il progetto sia finalizzato a fornire, per ambiti non stradali, livelli di comfort visivo, riduzione dell'abbagliamento e illuminazione della figura più elevati di quelli minimi previsti dalle norme. A titolo di esempio si riportano di seguito alcuni parametri che possono essere utilizzati al fine della valutazione di tali livelli:

- illuminamento verticale oppure semicilindrico elevato;
- categorie dell'indice di abbagliamento (categorie Dx da norma UNI EN 13201-2) superiori a D4;
- colore della luce adeguato al contesto;
- indice di resa cromatica elevato;
- riduzione della luce molesta (secondo le indicazioni contenute nella CIE 150:2003 e s. m. i.).

Vengono assegnati punti premianti all'offerente qualora il progetto sia finalizzato a fornire, per ambiti stradali, livelli di confort visivo più elevati di quelli minimi previsti dalle norme. A titolo di esempio si riportano di seguito alcuni parametri che possono essere utilizzati al fine della valutazione di tali livelli:

- categorie dell'indice di abbagliamento (categorie Dx da norma UNI EN 13201-2) superiori a D4;
- riduzione della luce molesta (secondo le indicazioni contenute nella CIE 150:2003 e s. m. i.).

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione del progettista in merito alle scelte progettuali ed ai calcoli che le supportano.*



4.3.4.3 Apparecchi d'illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche premianti relative agli apparecchi d'illuminazione di cui al capitolo 4.2.4.

4.3.4.4 Prestazione energetica dell'impianto

Con riferimento alle tabelle riportate nel criterio 4.3.3.3, vengono assegnati punti premianti all'impianto che ha l'indice parametrizzato di efficienza energetica (IPEI*) superiore a B fino all'anno 2020 compreso, ad A fino all'anno 2025 compreso e ad A+ a partire dall'anno 2026.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del progettista in cui è descritto in sintesi il progetto e sono indicati i valori di Densità di Potenza ed IPEI* previsti, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitori.

4.3.4.5 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Fermi restando gli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.3.3.4), vengono assegnati punti premianti in funzione delle seguenti caratteristiche:

- viene regolato il flusso luminoso in funzione del traffico effettivamente presente, misurato costantemente da apposito sensore;
- nella regolazione del flusso luminoso si tiene conto del valore di luminanza reale della strada illuminata, sia tramite misura della luminanza in tempo reale sia tramite algoritmi di presunto decadimento del flusso luminoso (CLO – Constant Light Output);
- è disponibile una Classe di programmazione: P1 (*Disponibilità di almeno 4 programmi di riduzione stagionali, uno per ogni stagione, con almeno 4 periodi di regolazione giornalieri programmabili con intervallo minimo di 10 min, nell'arco delle 24 h, nonché di almeno 4 cicli settimanali e periodici, che permettano di impostare regolazioni diverse durante la settimana o in alcuni periodi dell'anno, per esempio festività, con cambio automatico dell'ora legale/ solare*).

Le componenti del sistema di regolazione (regolatori a quadro oppure unità di controllo punto-punto) devono avere le caratteristiche indicate nella tabella che segue:

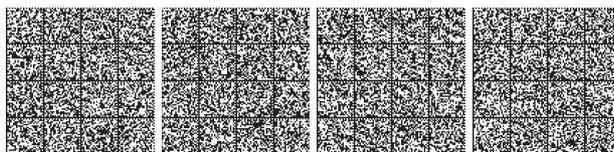
Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione scritta del progettista che descrive in sintesi le caratteristiche del sistema di regolazione del flusso luminoso e le prestazioni attese in materia di risparmio energetico per i cicli di regolazione normalizzati dalla UNI 11431 (da C1 a C4). La relazione deve essere corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitori.

4.3.4.6 Bilancio materico

Viene attribuito un punteggio premiante pari a "5" per la redazione di un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse²⁷ impiegate per la realizzazione e manutenzione dei manufatti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando.

Verifica: La relazione deve comprendere una quantificazione delle risorse materiche in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la presunta destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.) o oggetto della manutenzione. Relativamente alla quantificazione materica devono inoltre essere indicate le tipologie di materiali impiegati (a titolo di esempio acciaio, vetro, alluminio, plastica, ecc.). Nel caso di componenti di cui non è di facile reperimento la composizione originaria (a titolo di esempio schede elettroniche, cavi, cablaggi, ecc.), è opportuno indicare almeno le quantità, le tipologie e il peso dei singoli elementi. La relazione deve comprendere una parte descrittiva dell'impianto e delle modalità di gestione delle risorse in fase di

²⁷ per "uso efficiente delle risorse" si intende "le quantità e le modalità di impiego delle risorse per la realizzazione di un prodotto e/o esecuzione di un servizio"



installazione e manutenzione oltre ad una tabella che ne presenti la quantificazione dell'uso delle risorse in input e in output. E' facoltà del concorrente coinvolgere una o più aziende della filiera oggetto della realizzazione dei manufatti di cui il bando.

GLOSSARIO

Alimentatore: un dispositivo inserito tra la rete di alimentazione ed una o più sorgenti luminose che, per mezzo di induttanza, capacità o resistenza, utilizzato singolarmente o in combinazione, serve principalmente a limitare al valore richiesto la corrente della lampada o delle lampade al valore richiesto; un alimentatore può includere anche strumenti per trasformare la tensione di alimentazione, variare la luce, correggere il fattore di potenza e, da solo o in combinazione con un dispositivo di innesco, fornire le condizioni necessarie per l'innesco delle lampade.

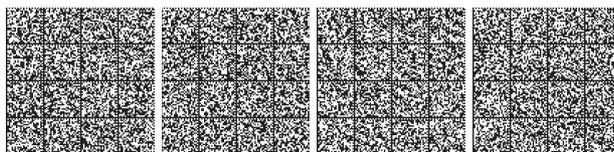
Apparecchio di illuminazione: un apparecchio che distribuisce, filtra o trasforma la luce trasmessa da una o più sorgenti luminose e che include tutte le parti necessarie per sostenere, fissare e proteggere le sorgenti luminose e, ove necessario, i circuiti ausiliari e gli strumenti per collegarle all'alimentazione, ma non le sorgenti luminose stesse.

Apparecchi per illuminazione stradale: tutti gli apparecchi di illuminazione destinati ad illuminare ambiti di tipo stradale, intesi come aree ad uso pubblico destinate alla circolazione di pedoni, dei veicoli e degli animali e tutti gli ambiti ad esse assimilabili. Tali ambiti comprendono strade a cui si aggiungono eventualmente banchine, marciapiedi, piste ciclabili (ovvero zone che possono venire ricomprese nella categoria di strada se non trattate separatamente).

In genere, se presente un progetto illuminotecnico, queste aree vengono classificate con categoria illuminotecnica M (per i requisiti prestazionali di queste categorie, si veda la norma UNI 13201-2). Nel caso in cui le strade non siano asfaltate o comunque presentino pavimentazione non riconducibile alle classi C1 e C2 presenti nella norma UNI 11248, potrebbe non essere possibile effettuare un calcolo in luminanza e quindi tali ambiti potrebbero venire classificati con categoria illuminotecnica C o P.

Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi: tutti gli apparecchi di illuminazione destinati ad illuminare grandi aree ovvero incroci ovvero rotatorie ovvero zone di conflitto fra diversi flussi di traffico e tutti gli ambiti ad esse assimilabili; sono ricompresi in tale definizione anche tutti gli apparecchi destinati ad illuminare aree destinate a parcheggio e tutti gli ambiti ad esse assimilabili. Tali aree comprendono le intersezioni a raso o a livelli sfalsati.

In genere, se presente un progetto illuminotecnico, gli incroci, le rotatorie, le zone di conflitto vengono classificate con categoria illuminotecnica C (per i requisiti prestazionali di queste categorie, si veda la norma UNI 13201-2); le zone destinate a parcheggio vengono in genere classificate con categoria illuminotecnica P (per i requisiti prestazionali di queste categorie, si veda la norma UNI 13201-2).



Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali: tutti quegli apparecchi di illuminazione destinati ad illuminare aree di tipo pedonale e/o ciclabile, anche solo in maniera prevalente. Tali aree comprendono zone 30, isole ambientali, aree in cui gli utenti principali sono i pedoni.

In genere, se presente un progetto illuminotecnico, queste aree vengono classificate con categoria illuminotecnica P ed eventualmente C (per i requisiti prestazionali di queste categorie, si veda la norma UNI 13201-2).

Apparecchi per illuminazione di aree verdi: tutti gli apparecchi di illuminazione destinati ad illuminare aree verdi o giardini. Tali ambiti non risultano classificabili secondo la norma UNI 11248 e pertanto potrebbero anche non essere riferibili ad una categoria illuminotecnica.

Apparecchi artistici per illuminazione di centri storici: tutti quegli apparecchi di illuminazione con spiccata valenza estetica diurna e design specifico per l'ambito di illuminazione considerato (come ad esempio lanterne storiche, lampare, ecc.) destinati ad illuminare aree di particolare pregio architettonico ed urbanistico ad esempio all'interno dei centri storici (zona territoriale omogenea «A») o aree di «interesse culturale» (diverse classificazioni possibili).

Carreggiata: parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. La carreggiata può essere composta da una o più corsie di marcia ed in genere è pavimentata e delimitata da strisce di margine.

Categoria illuminotecnica: categoria che identifica una condizione di illuminazione in grado di soddisfare i requisiti per l'illuminazione di una data zona di studio.

Categoria di Illuminazione zenitale (U): è la categoria appartenente al più alto valore fra UL e UH dell'apparecchio considerato. UL è l'angolo solido compreso fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali; UH è l'angolo solido compreso fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali.

Categorie di intensità luminosa: categorie in cui la norma UNI 13032-2 ha suddiviso alcune geometrie dell'emissione luminosa fissandone le intensità massime a vari angoli rispetto alla verticale. La categoria minima è G*1, quella massima è G*6.

Cromaticità: la proprietà di uno stimolo di colore definita dalle relative coordinate di cromaticità o dall'insieme della lunghezza d'onda dominante o complementare e della purezza.

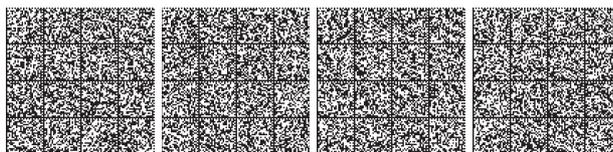
DLOR (downward light output ratio): percentuale del flusso di lampada emesso, dall'apparecchio di illuminazione, al di sotto del piano orizzontale contenente il centro fotometrico dell'apparecchio di illuminazione,

Densità di potenza $[D_p]$: valore della potenza di sistema diviso per il valore del prodotto dell'area della superficie da illuminare per il valore dell'illuminamento medio mantenuto calcolato su quest'area seconda la EN 13201-3 ed utilizzando un coefficiente di manutenzione $MF = 0,80$ ($W/lx/m^2$).

Eco-etichetta di Tipo I: ai sensi della norma UNI EN ISO 14024, è una etichetta volontaria basata su un sistema multi-criterio in cui ciascun criterio fissa valori minimi da rispettare, che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposta a certificazione di parte terza (da parte di un ente indipendente). Un esempio di Eco-etichetta di Tipo I è il marchio europeo Ecolabel UE.

Eco-etichetta di Tipo II: ai sensi della norma UNI EN ISO 14021, è una etichetta volontaria che riporta informazioni ambientali dichiarate da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione. Non esistono criteri o prestazioni minime da rispettare.

Eco-etichetta di Tipo III: ai sensi della norma UNI EN ISO 14025, è una etichetta volontaria che riporta una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolati attraverso l'applicazione della metodologia LCA. Le informazioni sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Un esempio di Eco-etichetta di Tipo III è la "Dichiarazione Ambientale di Prodotto" o EPD "Environmental Product Declaration".



Efficienza luminosa della sorgente [η]: rapporto tra il flusso luminoso emesso e la potenza consumata dalla sorgente $\eta_{\text{sorgente}} = \Phi / P_{\text{sorgente}}$ (lm/W); la potenza consumata dalla sorgente non include la potenza dissipata dagli impianti ausiliari, come gli alimentatori.

Efficienza luminosa del modulo LED [η]: rapporto tra il flusso luminoso emesso dal modulo LED e la potenza elettrica impegnata dalla sorgente (lm/W), comprensiva di componenti meccanici quali i dissipatori ed esclusa la potenza dissipata dall'unità di alimentazione, ad una temperatura ambiente di prova specificata.

Efficienza luminosa di un sistema LED [η_{sistema}]: rapporto tra il flusso luminoso emesso dal modulo LED e la potenza elettrica impegnata dal modulo LED (lm/W), comprensiva di componenti meccanici quali i dissipatori e compresa la potenza dissipata dall'unità di alimentazione, ad una temperatura ambiente di prova specificata.

Efficienza luminosa dell'apparecchio di illuminazione [η]: rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio di illuminazione e la potenza elettrica assorbita dall'apparecchio stesso (lm/W).

Fattore di mantenimento (maintenance factors - MF): percentuale di flusso luminoso in uscita da un apparecchio di illuminazione dopo determinate ore di funzionamento rispetto al flusso iniziale. Il fattore di mantenimento utilizzato per il calcolo illuminotecnico è dato dal valore più basso del rapporto fra illuminamento medio (o luminanza media) dopo un certo periodo di tempo t di uso dell'impianto e l'illuminamento medio (o luminanza media) quando l'impianto è nuovo.

Fattore di mantenimento del flusso luminoso della lampada (lamp lumen maintenance factor - (LLMF): il rapporto fra il flusso luminoso emesso dalla lampada in un determinato momento della vita e il flusso luminoso iniziale.

Fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione (luminaire maintenance factor - LMF): il rapporto fra il flusso luminoso emesso in un determinato momento e il flusso iniziale di un apparecchio di illuminazione.

Fattore di sopravvivenza della lampada (lamp survival factor - LSF): per un apparecchio di illuminazione a scarica rappresenta la frazione del numero totale delle lampade che continuano a funzionare in un determinato momento in determinate condizioni e con una frequenza di commutazione specifica; per un apparecchio di illuminazione a LED può essere individuato come il complemento a 1 del tasso di guasto B_{xx} secondo la IEC 62717.

Flusso luminoso: una quantità derivata dal flusso energetico (potenza energetica) valutando la radiazione in base alla sensibilità spettrale dell'occhio umano.

Grado di Protezione dagli Agenti esterni (IP): il codice IP (International Protection) identifica il grado di protezione degli involucri per materiale elettrico, contro l'accesso a parti pericolose interne all'involucro e contro la penetrazione di corpi solidi estranei e dell'acqua (Riferimento per classificazione: CEI EN 60529).

Illuminamento E : rapporto fra il flusso infinitesimo $d\phi$ incidente su una superficie infinitesima dA normale ad esso e la superficie medesima. Per l'illuminamento ($lx = lm/m^2$) il flusso è rapportato alla superficie normale all'asse del tubo di flusso.

Illuminazione adattiva o illuminazione a regolazione in tempo reale: illuminazione a regolazione nella quale le variazioni controllate nel tempo della luminanza o dell'illuminamento sono attuate in brevi tempi prestabiliti e con continuità in base alle reali condizioni dei parametri di influenza come il flusso orario di traffico, la tipologia di traffico o le condizioni atmosferiche, misurati senza interruzioni (punto 3.7.2 della Norma UNI 11248:2016). Nota: Le misure dei parametri d'influenza potrebbero avvenire anche nei periodi precedenti all'accensione dell'impianto di illuminazione e continuare senza interruzioni nel corso del servizio.

Impianti di illuminazione pubblica: installazioni luminose fisse che hanno lo scopo primario di fornire buona visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla



sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico negli ambiti stradali. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati.

Indice generale di resa cromatica (R_a): media degli indici specifici di resa cromatica CIE 1974 per un determinato insieme di 8 campioni di colore.

Inquinamento luminoso: la somma di tutti gli impatti negativi della luce artificiale sull'ambiente dovuti ad ogni forma di irradiazione di luce artificiale che: 1) è diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione; 2) viene utilizzata in misura superiore alle reali necessità; 3) induce effetti negativi conclamati sull'uomo o sull'ambiente.

Intensità luminosa I: grandezza vettoriale la cui unità di misura è la candela (cd), data dal rapporto fra il flusso luminoso infinitesimo $d\phi$ che interessa l'angolo solido infinitesimo $d\omega$ raccolto attorno ad un asse e l'angolo stesso.

Lampada a scarica: lampada nella quale la luce è prodotta, direttamente o indirettamente, da una scarica elettrica attraverso un gas, un vapore metallico o una miscela di diversi gas e vapori.

Lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) / high intensity discharge lamps –HID (high pressure sodium –HPS– and metal halide –MH– lamps): lampade a scarica elettrica in cui l'arco elettrico che genera la luce è stabilizzato per l'effetto termico della parete del bulbo e l'arco ha una carica superficiale superiore a 3 watt per centimetro quadrato.

Lampada ad alogenuri metallici: una lampada a scarica ad alta intensità in cui la luce è prodotta mediante radiazione da una miscela di vapori di metallo, alogenuri metallici e prodotti della dissociazione degli alogenuri metallici.

Lampade al sodio ad alta pressione (lampada a vapori di sodio ad alta pressione): una lampada a scarica ad alta intensità in cui la luce è prodotta essenzialmente mediante radiazione da vapori di sodio a una pressione parziale di 10 kilopascal.

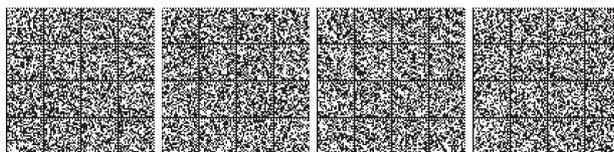
LED (light emitting diode): dispositivo allo stato solido, che incorpora una giunzione p-n, che emette una radiazione ottica quando eccitato da una corrente elettrica. Diodo ad emissione luminosa, dispositivo optoelettronico che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori per produrre fotoni attraverso il fenomeno dell'emissione spontanea ovvero a partire dalla ricombinazione di coppie elettrone-lacuna.

Light output ratio (LOR): rapporto tra il flusso luminoso totale dell'apparecchio di illuminazione, completo di lampade ed ausiliari, ed il flusso luminoso delle lampade funzionanti fuori dell'apparecchio, con gli stessi ausiliari e nelle stesse condizioni normalizzate di misurazione.

Luce molesta: la parte della luce proveniente da un impianto di illuminazione che non serve alle finalità per cui l'impianto è stato progettato e che, pur senza impedire o danneggiare un compito visivo, può arrecare fastidio a chi lo svolge. Ciò vale in particolare per la luce emessa da impianti di illuminazione pubblica che entra nei locali destinati ad abitazione generando una sensazione fastidiosa, soprattutto nelle ore in cui chi vi abita vorrebbe riposare, a causa della luce incidente sulle superfici vetrate delle abitazioni (in tal caso viene anche definita come "luce intrusiva").

Luminanza L: rapporto fra l'intensità luminosa infinitesima dI in una direzione assegnata e l'areola elementare apparente A entro cui è compresa l'emissione luminosa. La sua unità di misura è cd/m^2 .

Modulo LED: unità fornita come sorgente luminosa. In aggiunta a uno o più LED, essa può contenere componenti aggiuntivi quali, ad esempio, ottici, meccanici, elettrici e elettronici, ma non l'unità di alimentazione (CEI EN 62031). Ai fini del presente documento viene considerata "modulo LED" qualsiasi sorgente luminosa che fa uso di diodi LED al proprio interno (ad es. multichip, COB, fosfori remoti, ecc.).



Modulo LED con alimentatore incorporato: modulo LED progettato per essere collegato alla tensione di alimentazione (CEI EN 62031). Ai fini del presente documento, nel caso in cui il Modulo LED sia dotato di ottica, è considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione, non ad una sorgente luminosa.

Modulo LED da incorporare: modulo LED generalmente progettato per formare una parte sostituibile di un apparecchio di illuminazione, di una scatola, di un involucro o similare e non previsto per essere montato all'esterno di un apparecchio di illuminazione, etc. senza particolari precauzioni (CEI EN 62031)

Modulo LED da incorporare con alimentatore incorporato: modulo LED con alimentatore incorporato, generalmente progettato per formare una parte sostituibile di un apparecchio di illuminazione, di una scatola, di un involucro o similare e non previsto per essere montato all'esterno di un apparecchio di illuminazione, etc. senza particolari precauzioni (CEI EN 62031). Ai fini del presente documento, nel caso in cui il Modulo LED sia dotato di ottica, è considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione, non ad una sorgente luminosa.

Modulo LED indipendente: modulo LED progettato per poter essere montato o posto separatamente rispetto ad un apparecchio di illuminazione, ad una scatola aggiuntiva o ad un involucro similare. Il modulo LED indipendente fornisce tutta la protezione necessaria inerente alla sicurezza, conforme alla propria classificazione e marcatura.

Modulo LED indipendente con alimentatore incorporato: modulo LED con alimentatore incorporato, generalmente progettato in modo da poter essere montato o posto separatamente rispetto ad un apparecchio di illuminazione, ad una scatola aggiuntiva o ad un involucro o similare. Il modulo LED indipendente fornisce tutta la protezione necessaria inerente alla sicurezza, conforme alla propria classificazione e marcatura. Ai fini del presente documento, nel caso in cui il Modulo LED sia dotato di ottica, è considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione, non ad una sorgente luminosa.

Organismi di valutazione della conformità accreditati: nell'Unione Europea gli organismi di valutazione della conformità, tra cui i laboratori, devono essere accreditati secondo il Regolamento CE/765/2008.

Organismi riconosciuti: organismo di normalizzazione internazionale, europeo o nazionale che adotta una specifica tecnica (norme) ai fini di un'applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non è obbligatoria (vedi D.Lgs. 50/2016, allegato XIII).

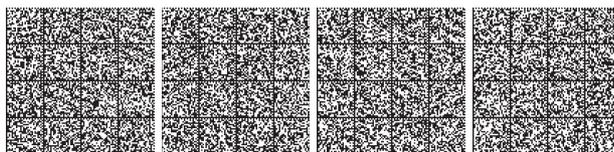
Potenza radiante specifica effettiva UV: la potenza effettiva della radiazione UV di una lampada in relazione al suo flusso luminoso (unità: mW/klm).

Punto luce: complesso costituito dall'apparecchio di illuminazione, dotato di una o più sorgenti luminose, e di apparati ausiliari necessari al suo corretto funzionamento (i quali possono anche non essere incorporati al suo interno) e da un sostegno (il quale può avere caratteristiche e dimensioni variabili) atto a sostenere l'apparecchio.

Rapporto scotopico-fotopico (S/P): rapporto tra il flusso luminoso emesso da una sorgente misurato considerando il fattore spettrale di visibilità CIE per la visione scotopica $V'(\lambda)$ e flusso luminoso emesso dalla stessa sorgente misurato considerando il fattore spettrale di visibilità CIE per la visione fotopica $V(\lambda)$.

Rendimento dell'alimentatore ($\eta_{\text{alimentatore}}$): il rapporto fra la potenza attiva assorbita dalla/e sorgenti luminosa/e presenti all'interno dell'apparecchio di illuminazione considerato (potenza in uscita dall'alimentatore) e la potenza attiva in entrata all'alimentatore, comprensiva di eventuali sensori, connessioni in rete o altri carichi ausiliari

Resistenza agli urti (IK): il codice IK è il grado di protezione contro gli impatti e determina la resistenza meccanica agli urti degli involucri (Riferimento per la classificazione: CEI EN 50102).



Sistema di tele-controllo/tele-gestione degli impianti di illuminazione pubblica: insieme di dispositivi hardware, controllati e gestiti a distanza da un software installato su PC o su server, destinati a fornire soluzioni di tele-controllo/tele-gestione degli impianti di illuminazione pubblica.

SLI (specific lantern index): parametro legato unicamente alle proprietà ottiche dell'apparecchio di illuminazione, che fornisce indicazioni in merito alle caratteristiche di controllo dell'abbagliamento,

Tasso di guasto (failure rate – FR): probabilità condizionata che il componente riesca a compiere la funzione per cui è progettato, per un intervallo di tempo t . Il failure rate è un parametro fondamentale sul quale sono costruite le modellazioni matematiche che consentono la stima della probabilità di guasto, dell'affidabilità e quindi della disponibilità di un generico componente.

Telecontrollo: una soluzione di automazione che prevede la supervisione dell'impianto di illuminazione mediante un software e la raccolta dei dati attraverso una rete di apparati generalmente presenti all'interno del quadro di accensione (per una soluzione "a isola") oppure all'interno dei singoli apparecchi illuminanti (per una soluzione "punto-punto"). La comunicazione è unidirezionale: dalla singola periferica al Centro di controllo.

Telegestione: una soluzione di automazione che prevede l'invio di comandi all'impianto di illuminazione mediante un software e l'invio di istruzioni ad una rete di apparati generalmente presenti all'interno del quadro di accensione (per una soluzione "a isola") oppure all'interno dei singoli apparecchi illuminanti (per una soluzione "punto-punto"). La comunicazione può essere unidirezionale nel caso di un sistema che preveda il solo invio di comandi (dal Centro di controllo alla periferica) oppure bidirezionale (dalla singola periferica al Centro di controllo e viceversa). Nel caso di comunicazione bidirezionale, il sistema di telegestione integra al suo interno anche funzionalità di telecontrollo.

Temperatura di colore correlata (Γ_{cc}): la temperatura di un radiatore di Planck (corpo nero) il cui colore apparente percepito risulta il più simile a quello di una sorgente in esame avente la stessa brillantezza e sotto specifiche condizioni di vista. Unità di misura gradi Kelvin (K). La temperatura di colore non può essere considerata un parametro significativo dell'inquinamento luminoso in quanto non rispecchia in maniera accurata le caratteristiche spettrali della sorgente.

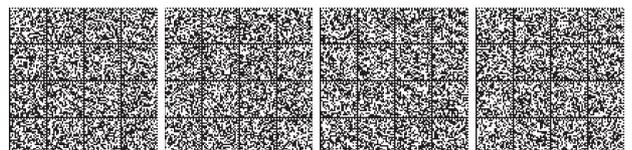
UFF (upward flux fraction): percentuale del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione al di sopra del piano orizzontale contenente il suo centro fotometrico rispetto al flusso totale emesso dall'apparecchio di illuminazione.

ULOR (upward light output ratio): percentuale del flusso di lampada emesso dall'apparecchio di illuminazione al di sopra del piano orizzontale contenente il suo centro fotometrico.

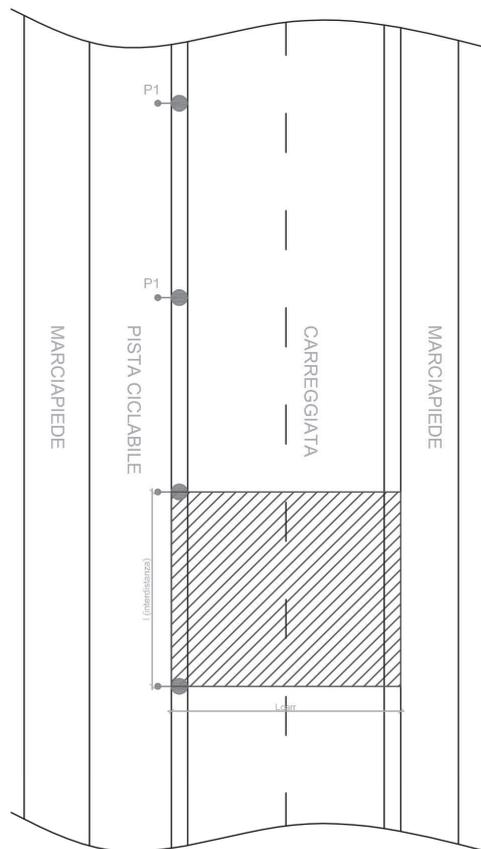
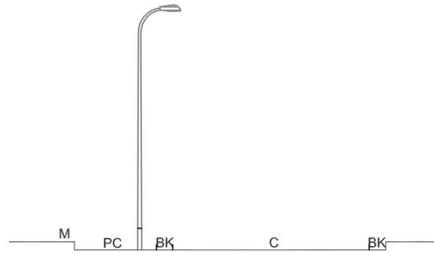
Uniformità generale [U_0]: rapporto tra valore minimo e medio di luminanza sulla carreggiata.

Uniformità longitudinale (U): rapporto tra il valore minore e quello maggiore di luminanza trovato sulla mezzzeria di una delle corsie. Deve essere considerato il minore dei valori tra le uniformità longitudinali delle corsie di una carreggiata.

Unità di alimentazione della sorgente luminosa: uno o più componenti fra l'alimentazione e una o più sorgenti luminose che possono servire a trasformare la tensione di alimentazione, limitare la corrente delle lampade al valore richiesto, fornire la tensione di innesco e la corrente di preriscaldamento, evitare l'innesco a freddo, correggere il fattore di potenza o ridurre l'interferenza radio. Gli alimentatori, i convertitori e i trasformatori per lampade ad alogeni e i driver LED sono esempi di unità di alimentazione di sorgenti luminose.



ALLEGATO I

**HP1**

Apparecchi dedicati alla sola illuminazione della carreggiata stradale
(gli altri ambiti non sono stati calcolati o verificati)

Da calcolo illuminotecnico: L_c (luminanza di calcolo) > luminanza
media mantenuta richiesta dalla classe Mx di calcolo

Sugli stessi punti del calcolo illuminotecnico: E_c (illuminamento di
calcolo)

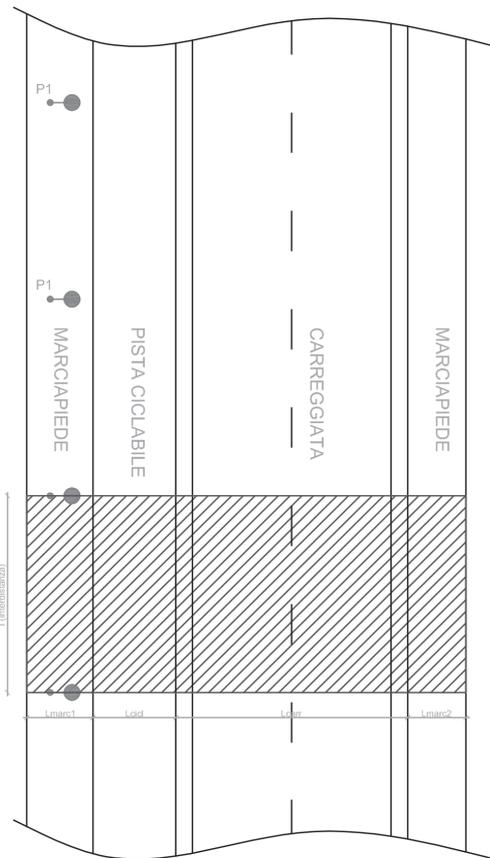
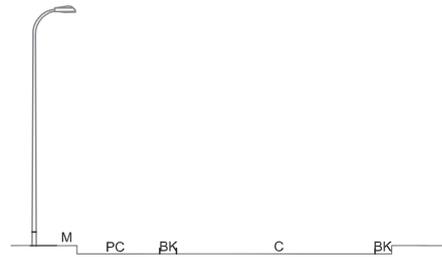
Calcolo:

Area = $l \times L_{carr}$

$D_p = P1 / (E_c \times Area)$

Dp di riferimento: Dp per classe Mx di calcolo





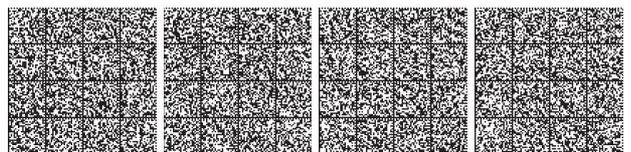
HP2

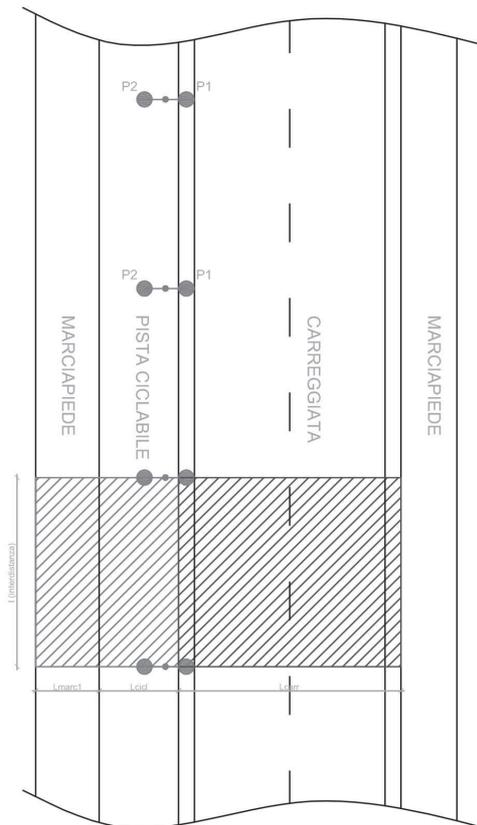
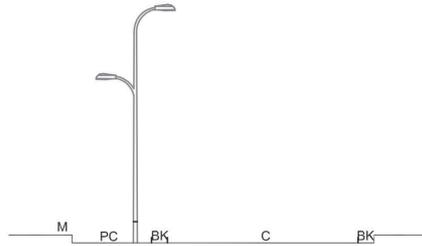
Apparecchi dedicati all'illuminazione di tutti gli ambiti, sia stradali che non (tutti gli ambiti sono classificati e verificati da calcolo)
 Da calcolo illuminotecnico: E_c (illuminamento di calcolo) = Illuminamento medio sull'area considerata

In mancanza di calcolo dedicato all'area totale:
 $E_c = ((E_{marc1} \times L_{marc1}) + (E_{cicl} \times L_{cicl}) + (E_{carr} \times L_{carr}) + (E_{marc2} \times L_{marc2})) / (L_{marc1} + L_{cicl} + L_{carr} + L_{marc2})$

Calcolo:
 $Area = l \times (L_{marc1} + L_{cicl} + L_{carr} + L_{marc2})$
 $D = P1 / (E_c \times Area)$

Dp di riferimento: Dp per classe Mx, Px o Cx più gravosa fra gli ambiti illuminati



**HP3a**

Ogni apparecchio viene considerato a sé stante
(ogni apparecchio illumina l'ambito di competenza)

1) Ambito stradale

Da calcolo illuminotecnico: L_c (luminanza di calcolo) > luminanza media mantenuta richiesta dalla classe Mx di calcolo
Sugli stessi punti del calcolo illuminotecnico: E_c (illuminamento di calcolo)

Calcolo:

$$\text{Area} = l \times L_{\text{car}}$$

$$D_p = P_1 / (E_c \times \text{Area})$$

Dp di riferimento: Dp per classe Mx di calcolo

2) Ambito pedonale

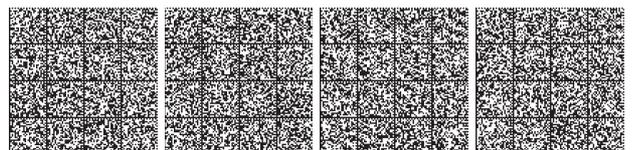
Da calcolo illuminotecnico: E_c (illuminamento di calcolo) = illuminamento medio sull'area considerata

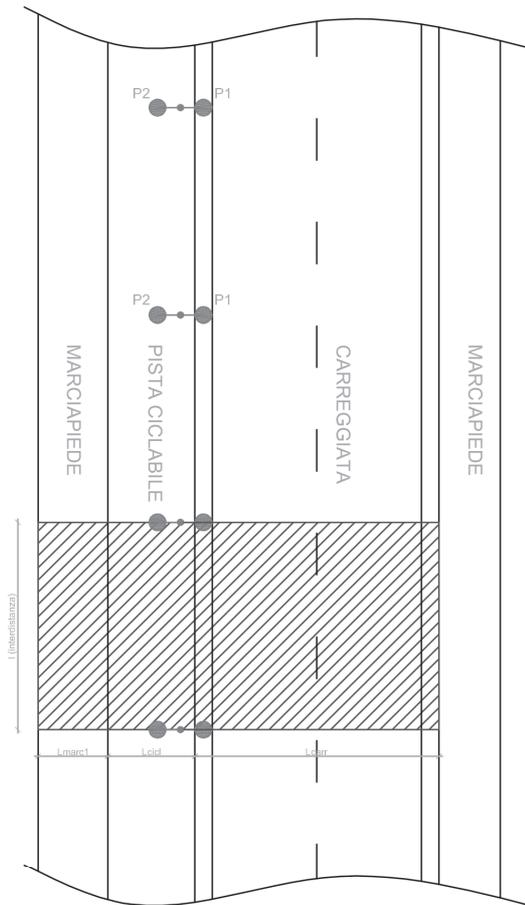
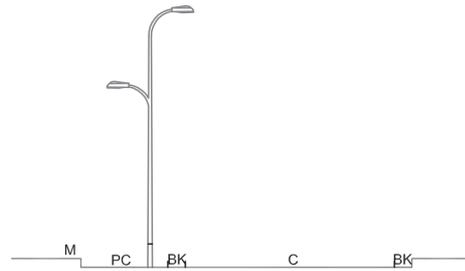
Calcolo in illuminamento:

$$\text{Area} = l \times (L_{\text{marc1}} + L_{\text{cid}})$$

$$D = P_2 / (E_c \times \text{Area})$$

Dp di riferimento: Dp per classe Px di calcolo





HP3b

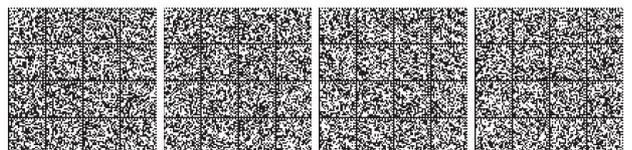
Viene considerato un ambito univoco
(tutti gli ambiti sono classificati e verificati da calcolo)

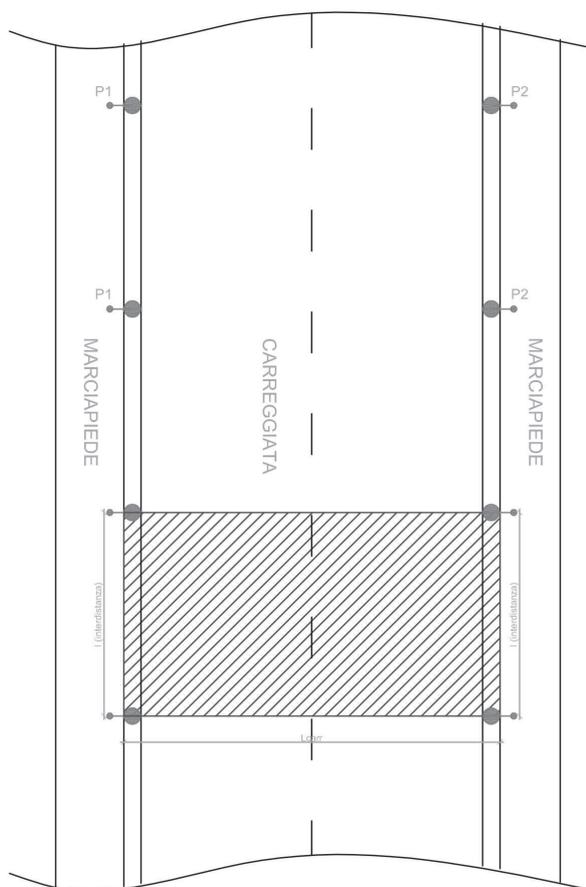
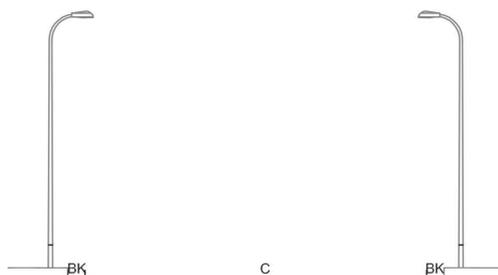
Da calcolo illuminotecnico: E_c (illuminamento di calcolo) =
illuminamento medio sull'area considerata

In mancanza di calcolo dedicato all'area totale:
 $E_c = ((E_{marc1} \times L_{marc1}) + (E_{cicl} \times L_{cicl}) + (E_{carr} \times L_{carr})) / (L_{marc1} + L_{cicl} + L_{carr})$

Calcolo:
Area = $l \times (L_{marc1} + L_{cicl} + L_{carr})$
 $D = (P1 + P2) / (E_c \times Area)$

Dp di riferimento: Dp per classe Mx, Px o Cx più gravosa fra gli
ambiti illuminati





HP4a

Apparecchi dedicati alla sola illuminazione della carreggiata stradale
 Installazione affacciata

(gli altri ambiti non sono stati calcolati o verificati)

Da calcolo illuminotecnico: L_c (luminanza di calcolo) > luminanza media mantenuta richiesta dalla classe Mx di calcolo

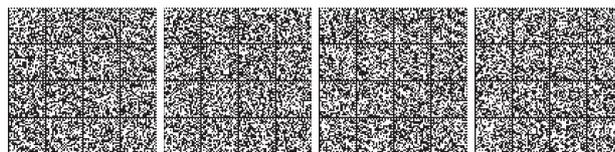
Sugli stessi punti del calcolo illuminotecnico: E_c (illuminamento di calcolo)

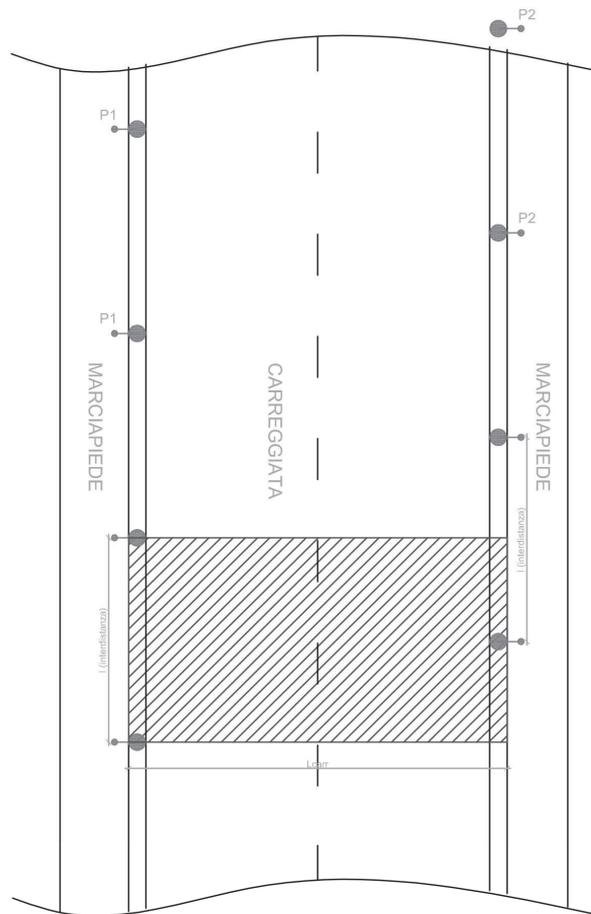
Calcolo:

$$Area = l \times L_{carr}$$

$$D = (P1 + P2) / (L_c \times Area)$$

Dp di riferimento: Dp per classe Mx di calcolo





HP4b

Apparecchi dedicati alla sola illuminazione della carreggiata stradale
 Installazione quinconce

(gli altri ambiti non sono stati calcolati o verificati)

Da calcolo illuminotecnico: L_c (luminanza di calcolo) > luminanza media mantenuta richiesta dalla classe Mx di calcolo

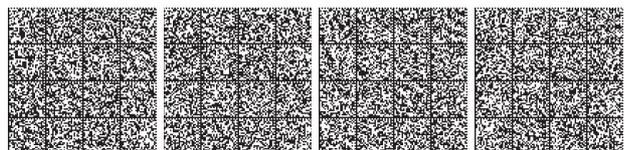
Sugli stessi punti del calcolo illuminotecnico: E_c (illuminamento di calcolo)

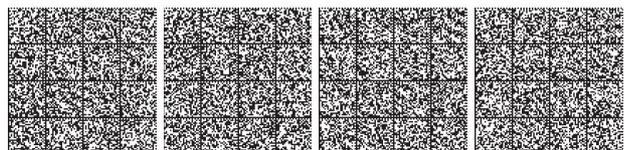
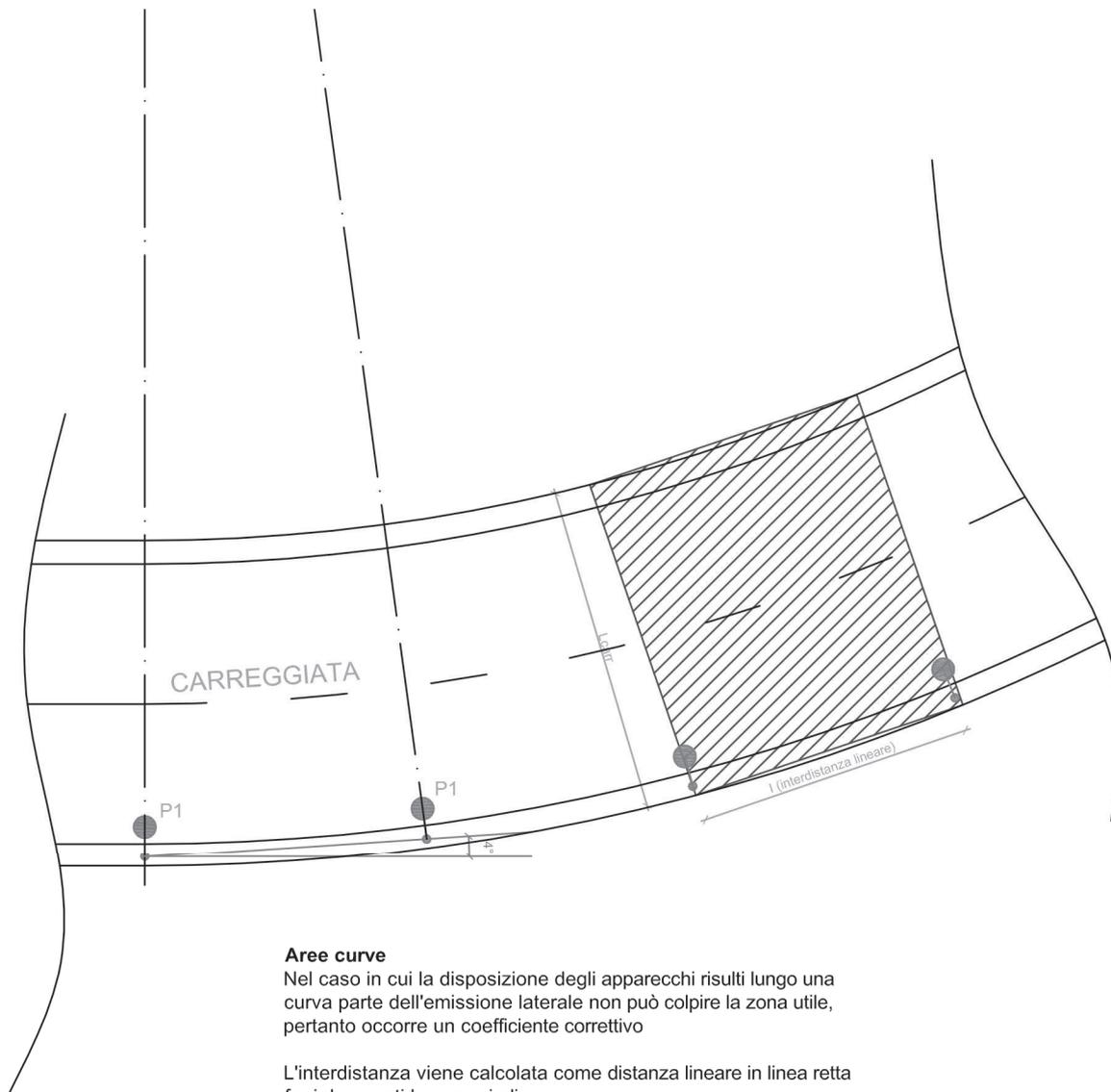
Calcolo:

$$Area = l \times L_{carr}$$

$$D = (P1 + P2) / (Lc \times Area)$$

Dp di riferimento: Dp per classe Mx di calcolo





ALLEGATO II

In ambiti in cui sia rilevante l'esigenza di conservazione degli equilibri ecologici e della biodiversità, in cui siano presenti ecosistemi caratterizzati da un buon livello di naturalità, corridoi ecologici e siti rilevanti per l'alimentazione, la sosta, il rifugio, la riproduzione, e gli spostamenti della fauna, infase di progettazione è necessario tenere conto anche dell'obiettivo di conservare il più possibile le condizioni di oscurità naturale notturna.

In tali contesti l'impatto dell'illuminazione artificiale va valutato caso per caso e non è possibile pertanto definire in maniera univoca a priori una sorgente luminosa od una tipologia di impianto adatta.

A titolo puramente esemplificativo, di seguito viene riportata una tabella in cui sono indicate le fasce di emissioni spettrali da evitare suddivise per specie animale:

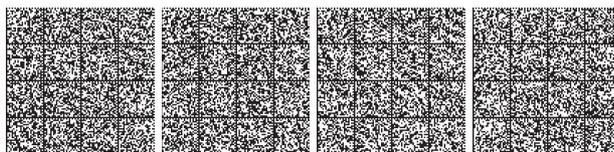
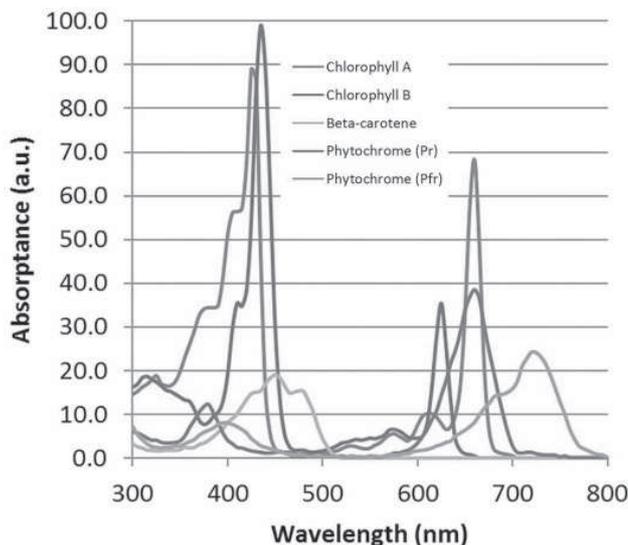
	UV	Violet	Blue	Green	Yellow	Orange	Red	IR
wavelength (nm)	<400	400-420	420-500	500-575	575-585	585-605	605-700	>700
freshwater fish	x	x	x	x	x	x	x	
marine fish	x	x	x	x				
shellfish (zooplankton)	x	(x)	(x)					
amphibia&reptiles	x	x	x	>550	x	x	x	x
birds	x	x	x	x		x	x	x
mammals (excluding bats)	x	x	x	x			x	
bats	x	x	x	x				
insects	x	x	x	x				

note: (x) = assumed possible but not identified in literature

Fonte: CDC Biodiversité 2015 (<http://www.cdc-biodiversite.fr/>)

Analoghe considerazioni andrebbero fatte per la conservazione delle specie vegetali, che presentano caratteristiche del tutto differenti da quelle animali.

Di seguito vengono riportati gli spettri di assorbimento dei principali fotopigmenti presenti nelle piante terrestri:



Essi si sovrappongono parzialmente agli spettri emissivi di alcune tipologie di LED in particolare quelli viola e blue ($400 < \lambda < 500\text{nm}$) e rossi ($610 < \lambda < 760$) rientrano nel range di assorbimento della clorofilla A (picchi di assorbimento: 439 nm e 666-667 nm), clorofilla B (469 nm e 642-645 nm) e del β -carotene (484 e 452 nm)); i led ciano e verdi ($500 < \lambda < 570$) rientrano nel range del picco secondario del β Carotene; quelli rossi e rosso-aranci ($610 < \lambda < 760$) nel range della ficocianina.

Queste proprietà in ambiente controllato (serre) possono determinare anche incrementi nella produzione delle piante a condizione di rispettare la necessità di una fase oscura.

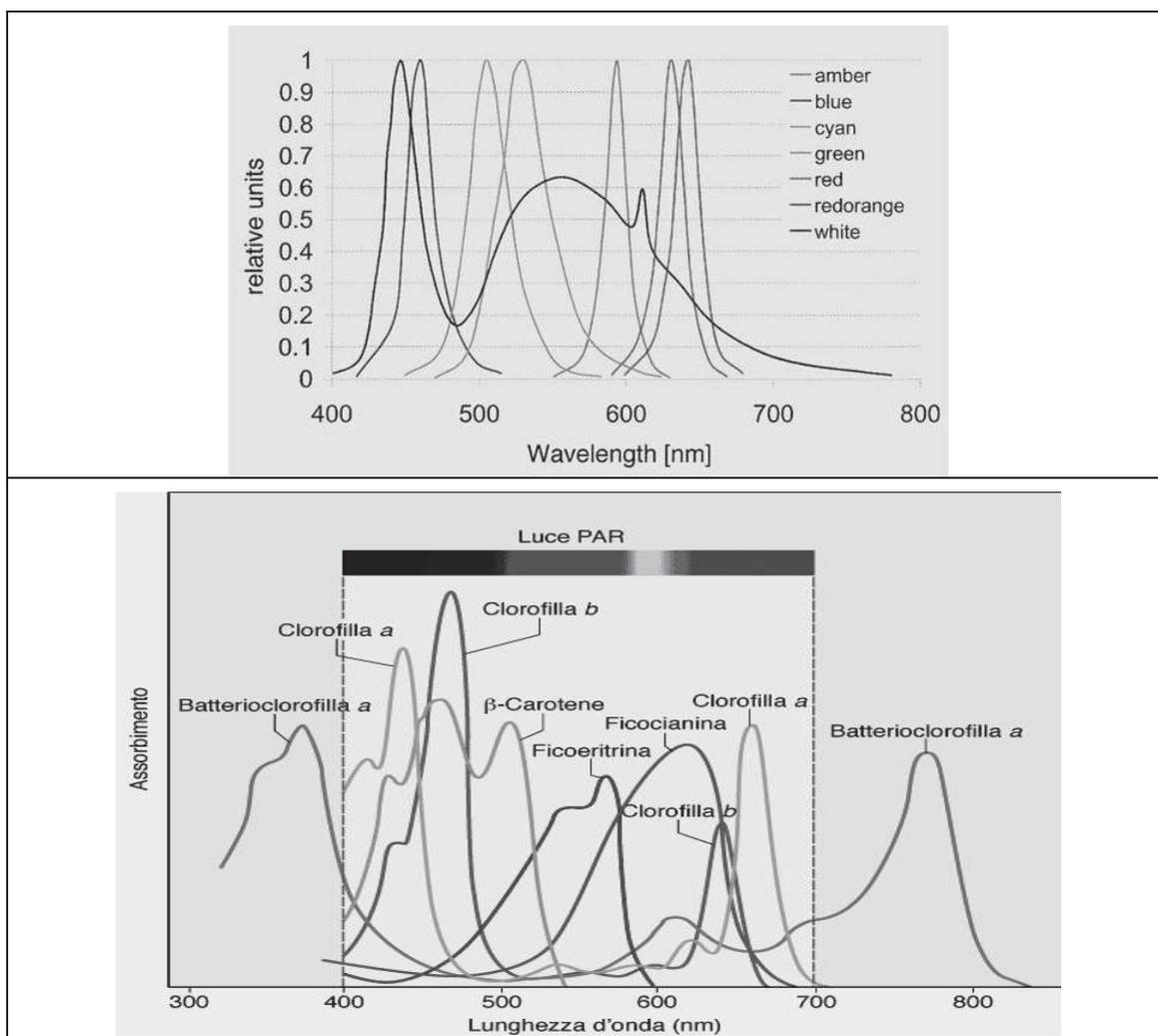
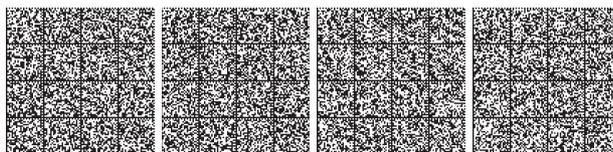


Figura Spettri di emissione caratteristica di LED con emissione nel visibile confrontati con i principali pigmenti di batteri e vegetali²⁸

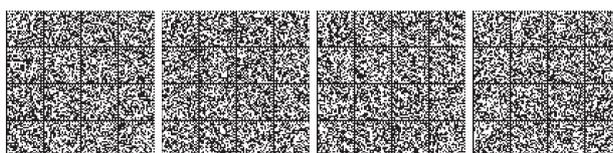
Per quanto riguarda la flora acquatica le alghe rosse e nelle criptoficee risultano influenzate tra 500 e 650 nm. La Ficoeritrina ha un massimo di assorbimento a 565 nm corrispondente alla lunghezza d'onda di LED GaP verdi ad alta efficienza. Il pigmento dominante delle alghe azzurre (ficocianina) ha un picco di assorbimento (625 nm) estremamente vicino al picco di emissione dei LED InGaAlP rosso aranci (623 nm).

²⁸ Tratto da ISPRA 2014,



Relazioni tra emissioni di LED e picchi di assorbimento dei principali pigmenti fotosintetici

Colore	Lunghezza d'onda [nm]	Effetti sui pigmenti (picco di assorbimento)	Materiale semiconduttore
Infrarosso	$\lambda > 760$		Arseniuro di gallio (GaAs) Arseniuro di gallio e alluminio (AlGaAs)
Rosso	$610 < \lambda < 760$	700 nm interferisce con i sistemi di riciclaggio del fitocromo; clorofilla A (666-667 nm) clorofilla B (642-645 nm). ficocianina (625 nm) LED super-red influenza la fioritura.	Arseniuro di gallio e alluminio (AlGaAs)
Ultra rosso	660		Fosfuro arseniuro di gallio (GaAsP)
Rosso ad alta efficienza	635		Fosfuro di alluminio gallio indio (AlGaInP)
Rosso arancio	623		Fosfuro di gallio (GaP)
Arancione	$590 < \lambda < 610$	590 nm fattore chiave per l'assorbimento dei carotenoidi	Fosfuro arseniuro di gallio (GaAsP) Fosfuro di alluminio gallio indio (AlGaInP) Fosfuro di gallio (GaP)
Giallo	$570 < \lambda < 590$	590 nm fattore chiave per l'assorbimento dei carotenoidi	Fosfuro arseniuro di gallio (GaAsP)
Sopragiallo	595		Fosfuro di alluminio gallio indio (AlGaInP)
Giallo ambra	592		Fosfuro di gallio (GaP)
Verde	$500 < \lambda < 570$	Ficoeritrina (470-480 nm)	Nitruro di gallio e indio (InGaN)/Nitruro di gallio (GaN) Fosfuro di gallio (GaP) Fosfuro di alluminio gallio indio (AlGaInP) Fosfuro di gallio e alluminio (AlGaP)
Verde ad alta efficienza	565		
Blu	$450 < \lambda < 500$	β Carotene (480-485 nm) Ficoeritrina (470-480 nm)	Seleniuro di zinco (ZnSe) Nitruro di gallio e indio (InGaN)
Super blu	470	clorofilla B (469 nm);	Carburo di silicio (SiC)
Ultra blu	430	clorofilla A (439 nm)	



Viola	$400 < \lambda < 450$	clorofilla A (439 nm)	Nitruro di gallio e indio (InGaN)
Ultravioletto	$\lambda < 400$		Diamante (235 nm) Nitruro di Boro (BN) (215 nm) Nitruro di alluminio (AlN) (210 nm) Nitruro di gallio e alluminio (AlGaIn) (210 nm) Nitruro di gallio indio e alluminio (AlGaInN) – (fino 210 nm)
Bianco	Ampio spettro (picco di emissione 510-570 nm)		LED blu con fosfori gialli

I LED con spettri di emissione corrispondenti ai picchi di assorbimento dei diversi pigmenti fotosintetici possono influenzare la flora e la vegetazione terrestre fino ad una distanza che dipende dalla potenza dell'impianto.

A titolo puramente esemplificativo, di seguito si riporta una tabella in cui viene indicato il potenziale impatto di varie sorgenti luminose sulle specie vegetali (rispettivamente: impatto ponderato a 1.0 per sorgenti a sodio alta pressione sul fitocromo Pr; impatto ponderato a 1.0 per sorgenti a sodio alta pressione sul fitocromo Pfr; impatto ponderato a 1.0 per sorgenti a sodio alta pressione sulla somma degli effetti dovuti ai due fitocromi):

Light Source	Relative Phytochrome Action		
	Pr	Pfr	Pr + Pfr
High-pressure sodium	1.0	1.0	1.0
2700 K white light LED	1.7	2.3	1.9
3000 K white light LED	1.5	2.0	1.7
3500 K white light LED	1.0	1.2	1.1
4000 K white light LED	1.0	1.0	1.0
5000 K white light LED	0.9	1.0	0.9

Fonte: LED Professional Review #57 2016 (I. Ashdown)

In particolare la luce rossa e blu determinano effetti significativi su morfogenesi delle piante, fototropismo, chiusura stomatica e sviluppo florale, che potrebbero essere compromessi, mentre LED verdi e blu possono interferire con la fotosintesi delle alghe rosse. La luce gialla (in particolare Sopragiallo e Giallo ambra) può influenzare il comportamento dei carotenoidi²⁹.

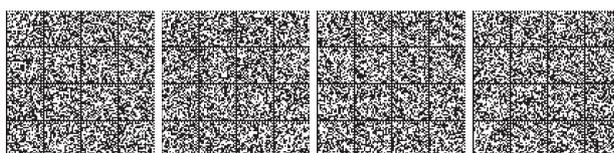
²⁹ per approfondimenti vedere anche il lavoro fatto da ISPRA nel 2014 "ELEMENTI PER L'AGGIORNAMENTO DELLE LINEE GUIDA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) PER LE OPERE ASSOGGETTATE A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)"

17A06845

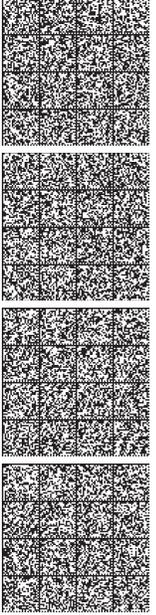
ADELE VERDE, *redattore*

DELIA CHIARA, *vice redattore*

(WI-GU-2017-SON-037) Roma, 2017 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.



pagina bianca pagina bianca pagina bianca pagina bianca



MODALITÀ PER LA VENDITA

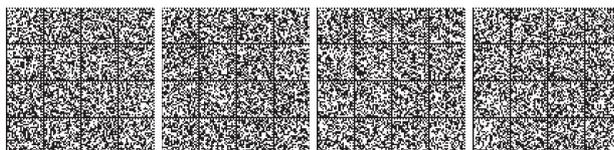
La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni dell'Istituto sono in vendita al pubblico:

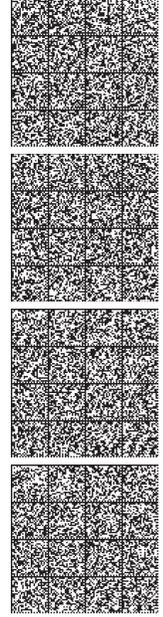
- presso il punto vendita dell'Istituto in piazza G. Verdi, 1 - 00198 Roma ☎ 06-8549866**
- presso le librerie concessionarie riportate nell'elenco consultabile sui siti www.ipzs.it e www.gazzettaufficiale.it**

L'Istituto conserva per la vendita le Gazzette degli ultimi 4 anni fino ad esaurimento. Le richieste per corrispondenza potranno essere inviate a:

Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.
Vendita Gazzetta Ufficiale
Via Salaria, 691
00138 Roma
fax: 06-8508-3466
e-mail: informazioni@gazzettaufficiale.it

avendo cura di specificare nell'ordine, oltre al fascicolo di GU richiesto, l'indirizzo di spedizione e di fatturazione (se diverso) ed indicando i dati fiscali (codice fiscale e partita IVA, se titolari) obbligatori secondo il DL 223/2007. L'importo della fornitura, maggiorato di un contributo per le spese di spedizione, sarà versato in contanti alla ricezione.





pagina bianca pagina bianca pagina bianca pagina bianca

GAZZETTA  UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

**CANONI DI ABBONAMENTO (salvo conguaglio)
validi a partire dal 1° OTTOBRE 2013**

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

		<u>CANONE DI ABBONAMENTO</u>
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari: <i>(di cui spese di spedizione € 257,04)*</i> <i>(di cui spese di spedizione € 128,52)*</i>	- annuale € 438,00 - semestrale € 239,00
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale: <i>(di cui spese di spedizione € 19,29)*</i> <i>(di cui spese di spedizione € 9,64)*</i>	- annuale € 68,00 - semestrale € 43,00
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della UE: <i>(di cui spese di spedizione € 41,27)*</i> <i>(di cui spese di spedizione € 20,63)*</i>	- annuale € 168,00 - semestrale € 91,00
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali: <i>(di cui spese di spedizione € 15,31)*</i> <i>(di cui spese di spedizione € 7,65)*</i>	- annuale € 65,00 - semestrale € 40,00
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni: <i>(di cui spese di spedizione € 50,02)*</i> <i>(di cui spese di spedizione € 25,01)*</i>	- annuale € 167,00 - semestrale € 90,00
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, e dai fascicoli delle quattro serie speciali: <i>(di cui spese di spedizione € 383,93)*</i> <i>(di cui spese di spedizione € 191,46)*</i>	- annuale € 819,00 - semestrale € 431,00

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A ed F comprende gli indici mensili

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione) € **56,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI

(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita: serie generale	€ 1,00
serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
fascicolo serie speciale, concorsi, prezzo unico	€ 1,50
supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€ 6,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

PARTE I - 5ª SERIE SPECIALE - CONTRATTI PUBBLICI

*(di cui spese di spedizione € 129,11)**
*(di cui spese di spedizione € 74,42)**

- annuale € **302,47**
- semestrale € **166,36**

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II

*(di cui spese di spedizione € 40,05)**
*(di cui spese di spedizione € 20,95)**

- annuale € **86,72**
- semestrale € **55,46**

Prezzi di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione) € 1,01 (€ 0,83 + IVA)

Sulle pubblicazioni della 5ª Serie Speciale e della Parte II viene imposta I.V.A. al 22%.

Si ricorda che, in applicazione della legge 190 del 23 dicembre 2014 articolo 1 comma 629, gli enti dello Stato ivi specificati sono tenuti a versare all'Istituto solo la quota imponibile relativa al canone di abbonamento sottoscritto. Per ulteriori informazioni contattare la casella di posta elettronica abbonamenti@gazzettaufficiale.it.

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo	€ 190,00
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni - SCONTO 5%	€ 180,50
Volume separato (oltre le spese di spedizione)	€ 18,00

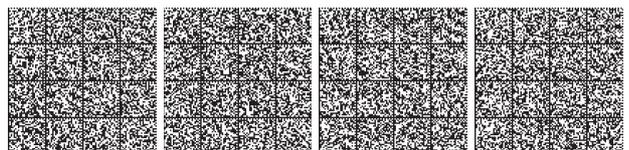
I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero, i prezzi di vendita (in abbonamento ed a fascicoli separati) anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale, i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi anche ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli vengono stabilite di volta in volta in base alle copie richieste. Eventuali fascicoli non recapitati potranno essere forniti gratuitamente entro 60 giorni dalla data di pubblicazione del fascicolo. Oltre tale periodo questi potranno essere forniti soltanto a pagamento.

N.B. - La spedizione dei fascicoli inizierà entro 15 giorni dall'attivazione da parte dell'Ufficio Abbonamenti Gazzetta Ufficiale.

RESTANO CONFERMATI GLI SCONTI COMMERCIALI APPLICATI AI SOLI COSTI DI ABBONAMENTO

* tariffe postali di cui alla Legge 27 febbraio 2004, n. 46 (G.U. n. 48/2004) per soggetti iscritti al R.O.C.





* 4 5 - 4 1 0 3 0 1 1 7 1 0 1 8 *

€ 6,00



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Clima ed Energia

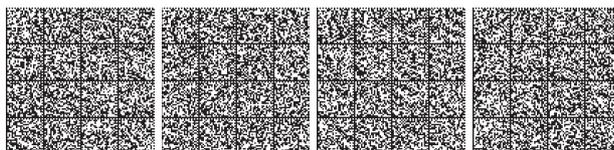
Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione

ovvero

Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PAN GPP)

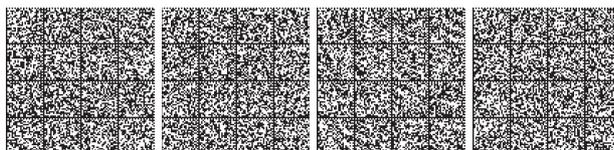
CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER

SERVIZIO DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA



Sommario

1. PREMESSA	
OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO	
2.1 TERMINI E DEFINIZIONI.....	
2. INDICAZIONI RELATIVE ALL’AFFIDAMENTO	
3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI	
3.2 CRITERIO DELL’OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA	
3.3 LINEE GUIDA PER L’AFFIDAMENTO	
3.3.1 Consistenza delle attività e loro scansione logica e temporale	
3.3.2 Indici prestazionali.....	
3.3.3 Analisi energetica.....	
3.3.4 Valutazione dei fabbisogni.....	
3.3.5 Gestione dell’impianto	
3.3.5.1 Conduzione dell’impianto.....	
3.3.5.2 Manutenzione.....	
3.3.5.3 Verifica periodica degli impianti	
3.3.6 Aspetti organizzativi	
3.3.7 Documentazione che l’Amministrazione deve fornire	
3.3.8 Ripartizione dei risparmi energetici conseguiti	
3.3.9 Titoli di efficienza energetica ed altri incentivi economici.....	
3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI - SERVIZIO IP	
4.1 OGGETTO E DURATA DELL’AFFIDAMENTO	
4.2 REQUISITI DEI CANDIDATI	
4.2.1 Diritti umani e condizioni di lavoro	
4.3 SPECIFICHE TECNICHE	
4.3.1 Censimento.....	
4.3.2 Analisi energetica.....	
4.3.3 Valutazione degli indici prestazionali.....	
4.3.4 Progetto definitivo.....	
4.3.5 Progetto esecutivo.....	
4.4 CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione).....	
4.4.1 Requisiti dei candidati.....	
4.4.2 Progetto definitivo.....	
4.4.3 Progetto esecutivo	
4.4.4 Gestione	
4.4.5 Fornitura di energia elettrica.....	
4.5 CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)	
4.5.1 Gestione	
4.5.2 Sorgenti luminose e apparecchi di illuminazione	
4.5.3 Fornitura di energia elettrica	
4.5.4 Bilancio materico	
4.5.5 Rapporti periodici sul servizio	
4.5.6 Sensibilizzazione degli utenti.....	
4.6 Clausole contrattuali (criteri premianti).....	
4.6.1 Bilancio materico.....	
SCHEDA 1 – CENSIMENTO DI LIVELLO 1	
SCHEDA 2 – CENSIMENTO DI LIVELLO 2.....	
SCHEDA 3 – INDICI PRESTAZIONALI IMPIANTO.....	
SCHEDA 4 – CONFORMITA’ NORMATIVA	



SCHEDA 5 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA.....
SCHEDA 6 – RIQUALIFICAZIONE URBANA.....
SCHEDA 7 – SERVIZI INTELLIGENTI.....
SCHEDA 8 – LIVELLO GESTIONALE.....
SCHEDA 9 – PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICO-ECONOMICA.....
SCHEDA 10 – PROGETTO DEFINITIVO.....
SCHEDA 11 – PROGETTO ESECUTIVO.....



1. PREMESSA

Questo documento è parte integrante del **Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione**, di seguito PAN GPP¹, e tiene conto di quanto proposto nelle Comunicazioni della Commissione Europea COM(2008)397 "*Piano d'azione su produzione e consumo sostenibili e politica industriale sostenibile*", COM(2008)400 "*Appalti pubblici per un ambiente migliore*" e COM(2011)571 "*Tabella di marcia verso l'Europa efficiente nell'impiego delle risorse*".

Esso definisce i criteri ambientali minimi – CAM – che, ai sensi del D.Lgs. 50/2016², le Amministrazioni pubbliche debbono utilizzare nell'ambito delle procedure per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica (nel seguito "Servizio IP").

Infatti ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 le Amministrazioni che intendono procedere all'affidamento del Servizio IP devono inserire nei documenti della procedura di affidamento, per qualunque importo e per l'intero valore delle gare, almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali (criteri di base) definite nel presente documento e, nello stabilire i criteri di aggiudicazione (art. 95), devono altresì tener conto dei criteri premianti ivi definiti.

I criteri definiti nel presente documento si applicano anche alle Amministrazioni che svolgano in proprio, in tutto o in parte, le attività che costituiscono il servizio IP, non affidandole quindi a terzi. I CAM "Servizio IP" sono stati definiti tenendo conto del fatto che le Amministrazioni pubbliche operano in contesti e condizioni operative molto diversi, a partire dalla disponibilità di informazioni sullo stato degli impianti e delle risorse economiche per eventuali interventi di riqualificazione, e che gli stessi impianti possono trovarsi in situazioni molto diverse in relazione al rispetto della normativa, all'aggiornamento tecnologico ed al livello di efficienza energetica.

Così come previsto dal PAN GPP, l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi nelle gare d'appalto sarà monitorata al fine di valutare l'attuazione pratica delle politiche nazionali in materia di appalti pubblici ed al fine di stimarne, ove possibile, gli effetti in termini di riduzione degli impatti ambientali.

I CAM definiti in questo documento saranno oggetto di aggiornamento periodico per tener conto dell'evoluzione della normativa, della tecnologia e dell'esperienza.

I CAM definiti nel presente documento si applicano ai servizi relativi all'illuminazione pubblica così come definiti al paragrafo 2. Non si applicano ai servizi diversi da quelli definiti al predetto paragrafo 2. Questi ultimi servizi dovranno pertanto recare una dicitura diversa ed essere distinti all'interno della documentazione di gara dai "Servizi IP". Ai fini della corretta gestione del servizio e della migliore tracciabilità dei flussi finanziari, l'Amministrazione inserisce nel contratto i soli servizi relativi all'illuminazione pubblica come definiti nel paragrafo 2, evitando di includere anche servizi diversi da questi o, comunque, ad essi connessi.

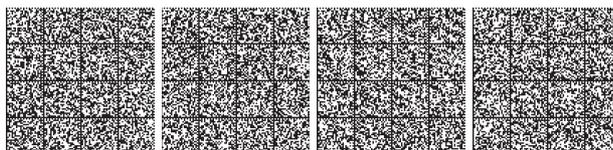
OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Ai fini del presente documento il Servizio di Illuminazione Pubblica comprende:

- la gestione degli impianti di illuminazione pubblica che, a sua volta, è costituita da:
 - la conduzione (come definita al cap. 3.3.5.1) degli impianti di illuminazione;
 - la manutenzione ordinaria e straordinaria conservativa (come definite al cap. 3.3.5.2) degli impianti di illuminazione;
 - la verifica periodica, con cadenza prestabilita a seconda del livello prescelto (così come definito al cap. 3.3.5.3) degli impianti di illuminazione;
- ed inoltre può comprendere:

¹ Il PAN GPP, redatto ai sensi della legge 296/2006 -articolo 1 commi 1126, 1127, 1128- è stato adottato con decreto interministeriale del 11 aprile 2008 (GU n. 107 del 8 maggio 2008)

² D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 "**Codice dei contratti pubblici**".



- a) la fornitura di energia elettrica per l'alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica ed eventualmente per l'alimentazione degli impianti di segnaletica luminosa;
- b) un censimento, se non esistente, almeno di livello 2 (vedi SCHEDA 2) degli impianti di illuminazione pubblica a cura del fornitore;
- c) la definizione di un progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10) ovvero esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica e la eventuale realizzazione dei lavori previsti da un progetto esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica, laddove ricorrano i casi previsti dall'art. 59, comma 1 e 1 bis del codice dei contratti pubblici;
- d) altre attività inerenti la conduzione o la manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica aggiuntive rispetto a quanto già indicato;
- e) la gestione degli impianti di segnaletica luminosa.

Accordi quadro, Convenzioni ed altri contratti stipulati da centrali di committenza o altri soggetti al fine di selezionare fornitori o definire condizioni quadro propedeutiche all'attivazione di specifici contratti da parte di singole Amministrazioni pubbliche devono prevedere, ai sensi dell'art. 34 del D.lgs. n.50/2016, il rispetto almeno dei criteri di base (specifiche tecniche e clausole contrattuali) definiti nel presente documento.

Nel capitolo 3 è richiamata la principale normativa pertinente e sono fornite indicazioni per la preparazione e l'espletamento delle procedure d'acquisto e per l'esecuzione del contratto.

Nel capitolo 4 sono definiti i CAM. Essi si dividono in:

- requisiti dei candidati (*criteri di base*): atti a provare la capacità tecnica del candidato ad eseguire il contratto di servizio in modo da ridurre gli impatti ambientali;
- specifiche tecniche (*criteri di base*): che definiscono il livello minimo da raggiungere in relazione ai più significativi impatti ambientali del servizio. Questo non esclude che le Amministrazioni pubbliche possano porsi obiettivi più ambiziosi e a questo scopo, ad esempio, utilizzare i criteri di aggiudicazione definiti in questo documento come specifiche tecniche;
- clausole contrattuali (*criteri di base*): criteri di sostenibilità che l'Offerente si impegna a rispettare durante lo svolgimento del contratto;
- criteri premianti (*criteri di aggiudicazione*): criteri di valutazione dell'offerta cui debbono essere attribuiti, nei documenti della procedura d'acquisto, specifici punteggi. I criteri premianti definiti in questo documento sono atti a selezionare servizi più sostenibili di quelli che si possono ottenere con il rispetto dei soli criteri di base di cui sopra.

Allo scopo di fornire supporto alle Amministrazioni per la verifica del rispetto dei singoli criteri, la definizione di ciascuno è completata da una parte denominata "verifica" in cui sono indicati mezzi e modalità di prova del rispetto del criterio.

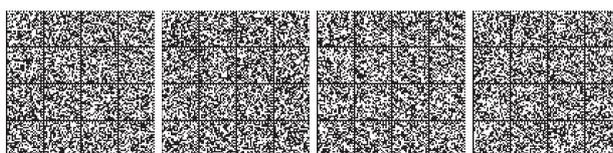
2.1 TERMINI E DEFINIZIONI

Di seguito vengono riportati termini e definizioni utili alla migliore comprensione del documento:

Altri servizi: servizi diversi da quello di illuminazione pubblica così come definito nel presente documento. Sono tali, dunque, i servizi o apparati non direttamente correlati alle finalità proprie di un impianto di illuminazione pubblica ovvero che non ne potenziano le funzionalità³.

Apparecchio di illuminazione: un apparecchio che distribuisce, filtra o trasforma la luce trasmessa da una o più sorgenti luminose e che include tutte le parti necessarie per sostenere, fissare e proteggere le sorgenti luminose e, ove necessario, i circuiti ausiliari e gli strumenti per collegarle all'alimentazione, ma non le sorgenti luminose stesse.

³ La nozione di altri servizi comprende pertanto servizi estranei all'illuminazione pubblica (servizi di gestione calore, fornitura elettricità, gas o altro, ecc.), servizi o sistemi non direttamente correlati (pannelli fotovoltaici, sistemi di ricarica per automezzi o cicli, ecc.)



Cavidotto per linee di alimentazione: le condutture, generalmente interrato, adibite al passaggio di cavi elettrici per l'alimentazione degli impianti di illuminazione. Tali cavidotti, nei limiti e nelle possibilità offerte dalla loro dimensione, possono ospitare anche cavi ottici dedicati al trasporto dati.

Carico esogeno: carico di tipo elettrico o statico gravante sull'impianto di illuminazione pubblica ma che non è riconducibile al servizio di illuminazione pubblica. I carichi esogeni possono essere di due tipi:

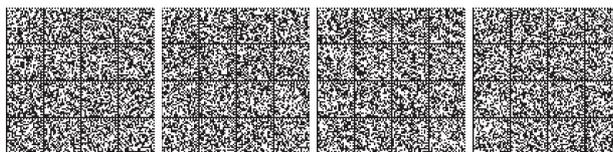
- **carichi esogeni di tipo elettrico:** sono impianti o apparecchiature non riconducibili al servizio di illuminazione pubblica che vengono alimentati dalla rete di alimentazione dedicata alla sola illuminazione pubblica (ad esempio: carichi elettrici temporanei per l'alimentazione di fiere e mercati; carichi elettrici continui per l'alimentazione di pompe idrauliche, telecamere, schermi e monitor, luminarie natalizie, ecc.). In questi casi, l'Amministrazione (ovvero l'Offerente) procede ad avviare, nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza, tutte le operazioni atte alla messa in sicurezza o all'eventuale rimozione dei carichi esogeni elettrici. Nel caso in cui l'Amministrazione (ovvero l'Offerente) abbia sottoscritto contratti per utenze ad uso illuminazione pubblica, tutti i carichi esogeni elettrici collegati a tali utenze dovranno essere distaccati e ricondotti ad utenze (nuove od esistenti) coerenti al servizio fornito (che non potranno appunto essere ad uso illuminazione pubblica e che avranno tariffe diverse)⁴;
- **carichi esogeni di tipo statico:** sono oggetti o apparecchiature non riconducibili al servizio di illuminazione pubblica che vengono sorretti da impianti di illuminazione pubblica o trovano alloggio su impianti di alimentazione pubblica (ad esempio: cartelloni pubblicitari, targhe, insegne, bandiere, installati su sostegni della pubblica illuminazione; tiranti dell'illuminazione utilizzati come supporto da operatori di telefonia). In questi casi l'Amministrazione (ovvero l'Aggiudicatario) procede ad avviare, nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza, tutte le operazioni atte alla messa in sicurezza e all'eventuale rimozione dei carichi esogeni statici. Nei casi in cui la parte di impianto di illuminazione pubblica oggetto del carico assuma la funzione di spazio pubblicitario, tale spazio va regolato secondo le norme di affissione in vigore all'atto della pubblicazione del bando.

Censimento dell'impianto: operazione di rilevazione intesa ad accertare lo stato e la consistenza di un impianto in un determinato momento. Il censimento deve essere aggiornato periodicamente dal Fornitore qualora effettuati interventi sugli impianti che necessitino di aggiornamento dei dati censiti. Per tener conto dei diversi gradi di conoscenza degli impianti da parte delle Amministrazioni pubbliche, sono definiti due livelli di censimento:

- **censimento di livello 1** (vedi SCHEDA 1) – prevede la rilevazione, da parte dell'Amministrazione, di informazioni minime sull'impianto di illuminazione, sufficienti ad una prima valutazione dello stato di fatto e delle risorse necessarie per effettuare eventuali interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica. Sulla base di tali dati potrà essere redatto un progetto di fattibilità tecnico-economica, così come specificato nella SCHEDA 9 e potrà essere predisposto un più approfondito e mirato audit dell'impianto stesso;
- **censimento di livello 2** (vedi SCHEDA 2) – prevede la rilevazione di informazioni necessarie a conoscere in modo puntuale ed esaustivo lo stato dell'impianto in rapporto a quadri di alimentazione, punti luce, linee di alimentazione e ambiti illuminati, a consentire la valutazione esaustiva del rispetto delle leggi e delle norme tecniche applicabili. Sulla base di tali informazioni possono essere redatti, se necessario, eventuali progetti definitivi o esecutivi.

La SCHEDA 3 fornisce le modalità per il calcolo dell'indice prestazionale in grado di fornire una valutazione di massima sul censimento dell'impianto (il punteggio è su base 5 e considera un livello sufficiente pari a 3), che corrisponde alla lettera "A".

⁴ In questo caso risulta comunque possibile, nell'ipotesi in cui i carichi esogeni risultino conformi alle norme di sicurezza e come alternativa al distacco degli stessi, la sottoscrizione di contratti per utenze diverse, in maniera tale da alimentare gli impianti di illuminazione e i carichi esogeni elettrici utilizzando tariffe non ad uso illuminazione pubblica.



Conformità illuminotecnica: si intende l'attività (sia essa di sola analisi oppure di progettazione e di lavori) in conseguenza della quale l'impianto di illuminazione pubblica verifica la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la progettazione illuminotecnica e la mitigazione dell'inquinamento luminoso.

Esempi di interventi finalizzati alla Conformità illuminotecnica sono:

- sostituzione di apparecchi illuminanti esistenti con nuovi apparecchi illuminanti;
- modifica della parte ottica di apparecchi illuminanti esistenti;
- ri-orientamento ovvero schermatura di apparecchi illuminanti esistenti.

Conformità normativa: si intende la verifica della completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la sicurezza elettrica e statica dell'impianto e delle sue parti. La SCHEDA 4 fornisce indicazioni per il calcolo dell'indice prestazionale in grado di fornire una valutazione di massima sulla Conformità normativa (il punteggio è su base 5 e considera un livello sufficiente pari a 3), che corrisponde alla lettera "B".

Esempi di interventi finalizzati alla Conformità normativa sono:

- interventi di messa a norma sulla parte elettrica in maniera tale che l'impianto risulti rispondente alle leggi e norme inerenti la sicurezza elettrica;
- interventi di messa a norma sulla parte strutturale dell'impianto (in particolar modo sostegni), in maniera tale che l'impianto risulti rispondente alle leggi e norme inerenti la sicurezza statica;
- interventi di risoluzione delle problematiche legate a carichi esogeni elettrici e statici.

Costo medio ponderato del capitale (WACC): il costo medio ponderato del capitale di un'impresa (in inglese "WACC - Weighted Average Cost of Capital") è il tasso di rendimento minimo che un fornitore di risorse richiede come compensazione per il proprio contributo di capitale⁵.

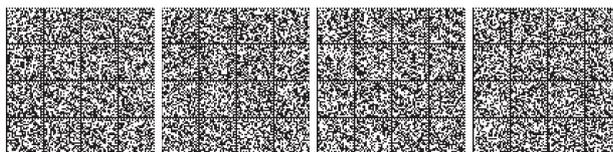
Frazionamento orizzontale degli impianti di illuminazione: frazionamento fisico o fittizio di diversi impianti di illuminazione eseguito in maniera tale che il singolo impianto di illuminazione facente parte di tale frazionamento risulti a sé stante (ovvero che mantenga intatti l'origine nel punto di prelievo dell'energia elettrica e il termine con i punti luce afferenti a tale punto di prelievo) e come tale risulti gestibile indipendentemente⁶. Tale frazionamento garantisce una progettazione e gestione degli impianti funzionale, fruibile e fattibile e va pertanto preferito a quello verticale.

Frazionamento verticale degli impianti di illuminazione: frazionamento fisico o fittizio di diversi impianti di illuminazione eseguito in maniera tale che gli impianti di illuminazione facenti parte di tale frazionamento risultino non più a sé stanti, ovvero i cui elementi costitutivi risultino

⁵ Al fine di determinare i corretti parametri economici, va riconosciuta all'impresa un'equa remunerazione del capitale investito. A titolo esemplificativo, il calcolo del WACC può essere determinato secondo le procedure contenute nell'allegato C alla Delibera n. 509/10/CONS dell'AGCOM, pubblicato in GU Serie Generale n.292 del 15-12-2010 - Suppl. Ordinario n. 277), previo inserimento di parametri adatti alle ditte del settore e adeguamento degli stessi alla data di pubblicazione del bando. Sempre a titolo esemplificativo, il calcolo del WACC può anche essere determinato secondo le procedure stabilite dalla Deliberazione 2 dicembre 2015, 583/2015/R/COM come integrata con la Deliberazione 23 dicembre 2015, 654/2015/R/EEL dell'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico, previo inserimento di parametri adatti alle ditte del settore e adeguamento degli stessi alla data di pubblicazione del bando.

In linea di massima è possibile stabilire un costo medio del capitale equo considerando che qualunque attività è soggetta a due tipi di rischio: il primo rischio (*Default risk*) è quello di default, ovvero il rischio di inadempienza, tipico dei titoli a reddito fisso, come le obbligazioni; il secondo rischio (*Equity risk*) è connesso al fatto che gli investitori si attendono un rendimento addizionale, rispetto al rendimento di un'attività priva di rischio, come compenso per avere investito in una attività non priva di rischio. Come parametro di riferimento, possono essere utilizzati i costi medi del capitale di attività similari, concernenti i servizi infrastrutturali a rete per il mercato libero.

⁶ Ad esempio, prendendo il caso di un impianto di illuminazione pubblica costituito da 10 singoli impianti (intesi come 10 impianti aventi ognuno origine in un punto di prelievo dell'energia elettrica diverso), un frazionamento orizzontale nella gestione potrebbe essere attuato attraverso l'affidamento della gestione di 5 impianti completi ad un Gestore e i restanti 5 impianti ad un altro Gestore.



compresi in parti diverse di tale frazionamento⁷. Ogniqualvolta risulti possibile, si consiglia di passare da un eventuale frazionamento verticale degli impianti di illuminazione ad un frazionamento orizzontale.

Gestione dell'impianto di illuminazione: ai fini del presente documento, la gestione di un impianto di illuminazione pubblica comprende almeno:

- la conduzione (come definita al cap. 3.3.5.1) degli impianti di illuminazione pubblica;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria (come definite al cap. 3.3.5.2) degli impianti di illuminazione pubblica;
- la verifica periodica, con cadenza prestabilita a seconda del livello prescelto (così come definito al cap. 3.3.5.3) degli impianti di illuminazione pubblica.

La SCHEDA 3 fornisce le modalità per il calcolo dell'indice prestazionale in grado di fornire una valutazione di massima sulla Gestione dell'impianto di illuminazione (il punteggio è su base 5 e considera un livello sufficiente pari a 3).

Il livello gestionale va individuato secondo le tre modalità proposte dalla SCHEDA 8.

Gestione dell'impianto di segnaletica luminosa: ai fini del presente documento, la gestione di un impianto di illuminazione pubblica comprende almeno:

- la conduzione degli impianti di segnaletica luminosa;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria conservativa (come definite al cap. ...) degli impianti di segnaletica luminosa;
- la verifica periodica, con cadenza prestabilita a seconda del livello di gestione prescelto degli impianti di segnaletica luminosa.

Impianto di illuminazione pubblica: installazioni luminose fisse che hanno lo scopo primario di fornire buona visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico negli ambiti stradali. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati. L'impianto ha origine nei punti di consegna dell'energia elettrica, pur non comprendendoli, e termina con i Punti Luce. Ai fini del presente documento, l'impianto di illuminazione viene suddiviso nei seguenti oggetti:

- Quadri di alimentazione
- Cavidotti e linee di alimentazione
- Sostegni
- Apparecchi di illuminazione

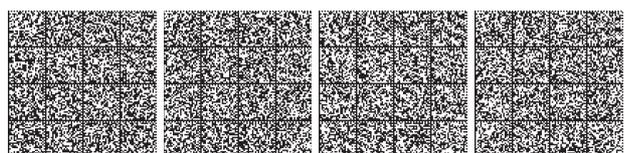
Impianto di segnaletica luminosa: installazioni luminose fisse che hanno una funzione primaria di informazione nei riguardi degli utenti della strada.

L'impianto ha origine nei punti di consegna dell'energia elettrica, pur non comprendendoli, e termina con i Segnali Luminosi.

Indice Parametrizzato di Efficienza degli Apparecchi di illuminazione (IPEA*): questo indice, così come definito nel cap. 4.2.3.8 del D.M. 27/09/17, indica la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione e consente di valutare la qualità delle componenti dell'apparecchio e quindi di confrontare le prestazioni assolute degli stessi. Può essere utilizzato per fornire una prima valutazione sulle performance degli apparecchi e, nella progettazione di ambiti illuminati, va sempre accompagnato dall'indice IPEI* (solo qualora sia possibile calcolarlo).

Indice Parametrizzato di Efficienza degli Impianti di illuminazione (IPEI*): questo indice, così come definito nel cap. 4.3.3.3 del D.M. 27/09/17, indica la prestazione energetica degli impianti di

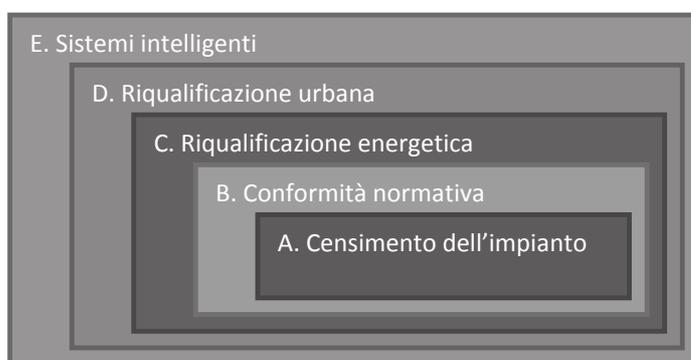
⁷ Ad esempio, un frazionamento verticale nella gestione di un impianto di illuminazione potrebbe essere attuato attraverso l'affidamento della manutenzione dei soli apparecchi di illuminazione a un Gestore e l'affidamento della manutenzione della restante parte di impianto (quadri, linee, sostegni, ecc.) ad un altro Gestore.



illuminazione e permette di confrontare diversi impianti a parità di condizioni al contorno. Nella progettazione di ambiti illuminati va sempre accompagnato dall'indice IPEA*.

Le classi minime indicate nel cap. 4.3.3.3 del D.M. 27/09/17 vanno utilizzate nella definizione di *benchmark* di mercato per stabilire eventuali extra-performance dell'impianto analizzato adatte al conseguimento di punteggi premianti ovvero Titoli di Efficienza Energetica o similari, attraverso un confronto fra la classe IPEI* minima richiesta dai CAM e la classe IPEI* raggiunta dall'impianto⁸.

Intervento di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica: tutti gli interventi di modifica ovvero sostituzione ovvero ampliamento ovvero rimozione ovvero manutenzione straordinaria non conservativa ovvero nuova costruzione, di un impianto di illuminazione o di una parte di esso, realizzati seguendo le normative e le leggi in vigore all'atto della redazione del bando. Non vengono considerati interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica gli interventi di manutenzione ordinaria e di manutenzione straordinaria conservativa. Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica devono essere guidati da scelte non solo di carattere tecnico/economico ma anche da valutazioni sulla qualità dell'illuminazione e della gestione dell'impianto di illuminazione fornita e sulla mitigazione degli impatti ambientali. Il presente documento suddivide le categorie di intervento possibili in 5 aree:



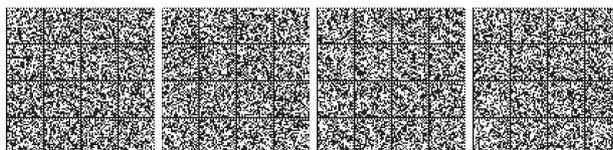
Tali interventi dovrebbero seguire una sequenza logica ed annidata, in maniera tale che gli aspetti di base sorreggano quelli più avanzati, secondo principi di economicità, trasparenza, efficacia, tutela dell'ambiente ed efficienza energetica (vedi successivo punto 3.3.1).

Interoperabilità: la capacità di un servizio di cooperare e di scambiare informazioni con altri servizi in maniera completa e priva di errori, con affidabilità e con ottimizzazione delle risorse. L'interoperabilità prevede l'utilizzo di altri servizi (ovvero servizi terzi rispetto all'illuminazione) per potenziare il servizio di illuminazione pubblica o, viceversa, di comunicare i dati relativi al servizio di illuminazione ad altri servizi.

Linea di alimentazione: insieme dei cavi elettrici finalizzati all'alimentazione degli impianti di illuminazione.

Luce molesta: la parte della luce proveniente da un impianto di illuminazione che non serve alle finalità per cui l'impianto è stato progettato e che, pur senza impedire o danneggiare un compito visivo, può arrecare fastidio a chi lo svolge. Ciò vale in particolare per la luce emessa da impianti di illuminazione pubblica che entra nei locali destinati ad abitazione generando una sensazione fastidiosa, soprattutto nelle ore in cui chi vi abita vorrebbe riposare, a causa della luce incidente sulle superfici vetrate delle abitazioni (in tale caso viene anche definita come "luce intrusiva").

⁸ Si faccia l'esempio di un impianto di illuminazione che presenta allo stato attuale indici IPEA* = D e IPEI* = D. Si vuole attuare una riqualificazione prima del 2020 sostituendo gli apparecchi di illuminazione con apparecchi più performanti, in grado di raggiungere una classe IPEA* = A++ e una classe IPEI* = A+. In questo caso, per il conseguimento di punteggi premianti ovvero di titoli di efficienza energetica o similari, non andrà valutato il passaggio da IPEI* = D a IPEI* = A+, ma solo il passaggio da IPEI* = B (baseline al 2020) a IPEI* = A+ (tale passaggio è infatti rappresentativo del risparmio addizionale possibile rispetto al benchmark di mercato).



Manutenzione ordinaria: è un intervento atto a mantenere l'integrità originaria del bene, far fronte a guasti e contenere il normale degrado d'uso per garantire la vita utile del bene: questi interventi non modificano le caratteristiche originarie e non ne modificano la struttura essenziale e la destinazione d'uso. Tali interventi si configurano come interventi ricorrenti e di costo non elevato (in confronto al valore di rimpiazzo del bene) e in genere vengono eseguiti con periodicità costante, secondo il piano di manutenzione a corredo del progetto degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica.

Manutenzione straordinaria: è un intervento non ricorrente e d'elevato costo, in confronto al valore di rimpiazzo del bene e ai costi annuali di manutenzione ordinaria dello stesso. La manutenzione straordinaria non comprende interventi che si rendono necessari a seguito di calamità naturali ed eventi socio-politici. La manutenzione straordinaria è data dalla somma della manutenzione straordinaria conservativa e della manutenzione straordinaria non conservativa.

Manutenzione straordinaria conservativa: è una manutenzione straordinaria che, pur essendo non ricorrente, risulta in larga parte preventivabile e si occupa di mantenere la funzionalità degli oggetti che compongono un impianto di illuminazione pubblica attraverso la sostituzione di alcune loro parti, fintanto che tali parti risultano disponibili sul mercato, ma non dell'oggetto stesso. Per gli oggetti non coperti da garanzia o le parti di essi non coperte da garanzia, la manutenzione straordinaria conservativa è limitata ad un massimo di 3 punti luce compresi nel medesimo impianto e su cui viene rilevata la necessità di intervenire attraverso una manutenzione straordinaria conservativa nella medesima giornata lavorativa; in caso contrario tali interventi verranno considerati come manutenzione straordinaria non conservativa.

Manutenzione straordinaria non conservativa: è una manutenzione straordinaria che si occupa di attività non ricorrenti, d'elevato costo e non preventivabili. Tali attività possono comprendere anche la sostituzione dell'intero oggetto facente parte dell'impianto di illuminazione pubblica: in tal caso l'intervento si configura come intervento di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica.

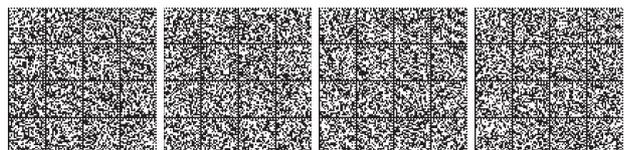
Modulo LED: unità fornita come sorgente luminosa. In aggiunta a uno o più LED, essa può contenere componenti aggiuntivi quali, ad esempio, ottici, meccanici, elettrici e elettronici, ma non l'unità di alimentazione (CEI EN 62031). Ai fini del presente documento viene considerata "modulo LED" qualsiasi sorgente luminosa che fa uso di diodi LED al proprio interno (ad es. multichip, COB, fosfori remoti, ecc.).

Modulo LED da incorporare: modulo LED generalmente progettato per formare una parte sostituibile di un apparecchio di illuminazione, di una scatola, di un involucro o simile e non previsto per essere montato all'esterno di un apparecchio di illuminazione, etc. senza particolari precauzioni (CEI EN 62031).

Modulo LED indipendente: modulo LED progettato per poter essere montato o posto separatamente rispetto ad un apparecchio di illuminazione, ad una scatola aggiuntiva o ad un involucro simile. Il modulo LED indipendente fornisce tutta la protezione necessaria inerente alla sicurezza, conforme alla propria classificazione e marcatura.

Nuovo impianto: operazione di installazione di nuovi punti luce riconducibile alle seguenti casistiche:

- installazione in ambiti privi di impianti di illuminazione pubblica o comunque precedentemente non illuminati di nuovi punti luce che vengono alimentati attraverso un nuovo punto di prelievo dell'energia elettrica;
- installazione in ambiti privi di impianti di illuminazione pubblica o comunque precedentemente non illuminati di nuovi punti luce che vengono alimentati da una nuova linea elettrica, la quale ha origine a valle di un punto di prelievo dell'energia elettrica esistente ma non si innesta in coda ad una linea elettrica di alimentazione di un impianto di pubblica illuminazione esistente;
- rifacimento totale dell'impianto di illuminazione esistente, ovvero la completa demolizione dell'impianto di illuminazione esistente ed almeno la costruzione ex-novo di cavidotti e linee di



alimentazione, l'installazione di nuovi sostegni, l'installazione di nuovi apparecchi illuminanti – anche in zone su cui insisteva l'impianto di illuminazione demolito.

Piano economico-finanziario (PEF): è il documento che esplicita i presupposti e le condizioni di base che determinano l'equilibrio economico-finanziario degli investimenti e della connessa gestione per l'intero arco del periodo considerato. Esso si sviluppa attraverso un sistema di conti interdipendenti che permette di valutare la convenienza economica di un progetto d'investimento e la capacità del progetto di rimborsare il debito e di remunerare il capitale di rischio.

Il piano economico finanziario si qualifica:

- da un lato, come strumento di valutazione economica, attraverso la comparazione tra costi e ricavi attesi dalla realizzazione del progetto, stabilendo se lo stesso è o non è conveniente;
- dall'altro, come elemento di valutazione finanziaria, con riguardo alla capacità del progetto di servire il suo debito.

Punto di prelievo dell'energia elettrica: così come definito all'art. 1 dell'allegato A della deliberazione AEEG n. 348/07 e s.m.i. "Testo Integrato delle disposizioni per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione, misura e vendita periodo di regolazione 2008-2011" riconducibile esclusivamente ad un'amministrazione pubblica ed identificato, ai sensi della deliberazione AEEG n. 111/06 .. così come modificata dalla deliberazione AEEG n. 73/07, in maniera univoca da un codice POD (Point of Delivery) e/o da un Numero Presa e dall'anagrafica richiesta nell'Ordinativo di fornitura e nei relativi allegati.

Punto Luce: complesso costituito dall'apparecchio di illuminazione, dotato di una o più sorgenti luminose e apparati ausiliari, anche non incorporati, e di eventuale sostegno, che può avere caratteristiche e dimensioni variabili, atto a sostenere l'apparecchio.

Quadro di alimentazione: spazio fisico, in genere protetto dagli agenti esterni, destinato alla distribuzione dell'energia elettrica per l'illuminazione e per l'alimentazione di eventuali quadri secondari; al suo interno possono essere alloggiati anche le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto di pubblica illuminazione.

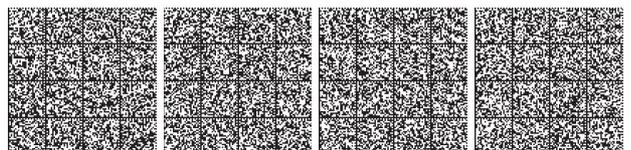
Riqualificazione energetica: l'attività in conseguenza della quale l'impianto di illuminazione verifica la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la progettazione illuminotecnica e al contempo garantisce un risparmio energetico, esprimibile in termini di kWh annui risparmiati, rispetto alla condizione precedente dell'impianto: tale riqualificazione può comprendere interventi di efficientamento e razionalizzazione degli impianti. Entrambi i sistemi devono riguardare almeno il controllo e la gestione dei quadri elettrici. La SCHEDA 5 fornisce le modalità per il calcolo dell'indice prestazionale in grado di fornire una valutazione di massima sulla Riqualificazione energetica dell'impianto di illuminazione (il punteggio è su base 5 e considera un livello sufficiente pari a 3), che corrisponde alla lettera "C". Esempi di interventi finalizzati alla Riqualificazione energetica sono:

- interventi di sostituzione degli apparecchi di illuminazione esistenti con apparecchi più efficienti;
- installazione di dispositivi di regolazione e/o controllo dell'emissione luminosa degli apparecchi di illuminazione;
- razionalizzazione del numero di punti luce presenti sul territorio.

Riqualificazione urbana: l'attività (sia essa di sola analisi oppure di progettazione e di lavori) in conseguenza della quale l'impianto di illuminazione viene integrato all'interno degli strumenti urbanistici generali ed attuativi ovvero l'impianto di illuminazione viene integrato all'interno di una progettazione architettonica ed urbanistica più ampia. Fanno parte della riqualificazione urbana anche strumenti di pianificazione dedicati, come piani della luce (o similari).

La SCHEDA 6 fornisce le modalità per il calcolo dell'indice prestazionale in grado di fornire una valutazione di massima sulla Riqualificazione urbana dell'impianto di illuminazione (il punteggio è su base 5 e considera un livello sufficiente pari a 3), che corrisponde alla lettera "D".

Scalabilità: una soluzione di automazione che consente l'aumento del perimetro di adozione sia riproponendo lo stesso servizio in zone prima non servite, comprendendo altri servizi ma



utilizzando la medesima piattaforma software ed hardware. Un sistema scalabile è un sistema che mantiene inalterata la sua usabilità e utilità indipendentemente dal numero di oggetti che lo compongono o dall'estensione territoriale.

Segnale luminoso: installazione luminosa fissa che svolge una funzione primaria di informazione nei riguardi degli utenti della strada. Ai fini di questo documento, il segnale luminoso è il complesso costituito dal segnale o tabellone luminoso, dotato di una o più sorgenti luminose e apparati ausiliari, anche non incorporati, e di eventuale sostegno, che può avere caratteristiche e dimensioni variabili, atto a sostenere il segnale.

I segnali luminosi vengono così suddivisi dal Codice della Strada:

- segnali luminosi di pericolo e di prescrizione;
- segnali luminosi di indicazione;
- tabelloni luminosi rilevatori della velocità in tempo reale dei veicoli in transito;
- lanterne semaforiche veicolari normali;
- lanterne semaforiche veicolari di corsia;
- lanterne semaforiche per i veicoli di trasporto pubblico;
- lanterne semaforiche pedonali;
- lanterne semaforiche per velocipedi;
- lanterne semaforiche veicolari per corsie reversibili;
- lanterna semaforica gialla lampeggiante;
- lanterne semaforiche speciali;
- segnali luminosi particolari (pannelli a messaggio variabile, colonnine luminose ed i segnali incassati nella carreggiata o nei bordi di marciapiede delle isole di canalizzazione, degli spartitraffico e dei salvagente, delineatori di margine luminosi).

Servizio di illuminazione pubblica: ai fini di questo documento, il servizio di illuminazione pubblica comprende:

- la gestione dell'impianto di illuminazione

ed inoltre può comprendere:

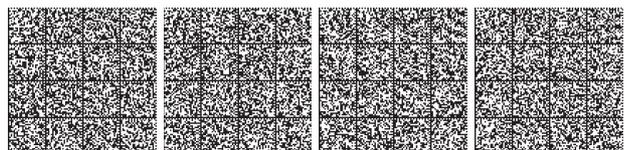
- la fornitura di energia elettrica per l'alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica ed eventualmente per l'alimentazione degli impianti di segnaletica luminosa;
- un censimento almeno di livello 2 (vedi SCHEDA 2) degli impianti di illuminazione pubblica;
- un progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10) ovvero esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica;
- la realizzazione dei lavori previsti da un progetto esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica;
- altre attività inerenti la conduzione o la manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica aggiuntive rispetto a quanto già indicato;
- la gestione degli impianti di segnaletica luminosa.

Sistemi intelligenti: comprendono i servizi che potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione pubblica grazie a tecnologie avanzate ed eventualmente integrate con altre piattaforme presenti sul territorio.

La SCHEDA 7 fornisce le modalità per il calcolo dell'indice prestazionale in grado di fornire una valutazione di massima sui Sistemi intelligenti dell'impianto di illuminazione (il punteggio è su base 5 e considera un livello sufficiente pari a 3), che corrisponde alla lettera "E".

Sostegno: supporto destinato a sostenere uno o più apparecchi di illuminazione, costituito anche da più componenti.

Stand-alone: una soluzione di automazione che prevede la regolazione dei parametri degli apparecchi illuminanti in totale autonomia, senza input esterni.



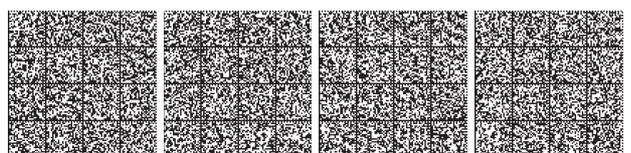
Tasso Interno di Rendimento (TIR): il tasso di rendimento interno eguaglia il valore attuale dei flussi di cassa attesi in uscita al valore attuale dei flussi di cassa attesi in ingresso. Esso è pertanto quel tasso che rende il Valore Attuale Netto (VAN) uguale a 0. Il calcolo del tasso di rendimento interno viene utilizzato per valutare la convenienza o meno di un investimento: si confronta il tasso di rendimento interno con un tasso di rendimento soglia, detto tasso di accettazione o cut-off rate. Conviene effettuare l'investimento se il tasso di rendimento interno è maggiore del tasso di accettazione.

Telecontrollo: una soluzione di automazione che prevede la supervisione dell'impianto di illuminazione mediante un software e la raccolta dei dati attraverso una rete di apparati generalmente presenti all'interno del quadro di accensione (per una soluzione "a isola") oppure all'interno dei singoli apparecchi illuminanti (per una soluzione "punto-punto"). La trasmissione è unidirezionale, dalla periferica al centro di controllo.

Telecomando: una soluzione di automazione che prevede la programmazione, il comando e la regolazione delle funzionalità dell'impianto di illuminazione mediante un software e la raccolta dei dati attraverso una rete di apparati generalmente presenti all'interno del quadro di accensione (per una soluzione "a isola") oppure all'interno dei singoli apparecchi illuminanti (per una soluzione "punto-punto"). La trasmissione è unidirezionale, dal centro di controllo alla periferica.

Telegestione: una soluzione di automazione che prevede un insieme di funzioni di telecontrollo o telecomando ad una rete di apparati generalmente presenti all'interno del quadro di accensione (per una soluzione "a isola") oppure all'interno dei singoli apparecchi illuminanti (per una soluzione "punto-punto"). La comunicazione è pertanto bidirezionale, dal centro di controllo alla periferica o viceversa.

Valore Attuale Netto (VAN): somma algebrica dei flussi di cassa originati da un progetto, attualizzati ad un tasso di sconto che tiene conto del costo opportunità della moneta, in un arco di tempo definito. Esso consente di calcolare il valore del beneficio netto atteso dall'iniziativa come se fosse disponibile nel momento in cui la decisione di investimento viene assunta.



2. INDICAZIONI RELATIVE ALL’AFFIDAMENTO

In questo capitolo sono richiamate le principali norme applicabili all’affidamento del Servizio IP e sono fornite indicazioni per la predisposizione, da parte dell’Amministrazione pubblica, delle relative procedure.

La procedura di affidamento andrà scelta secondo le modalità stabilite dal D.lgs. 50/2016.

3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella definizione dei CAM oggetto del presente documento si è tenuto conto in particolare delle norme nazionali ed europee di seguito elencate:

- D.Lgs. 18 agosto 2000 n. 267, “*Testo unico delle leggi sull’ordinamento degli enti locali*”;
- D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 “*Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità*”;
- D.Lgs 25 luglio 2005 n. 151 “*Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell’uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti*”;
- D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 “*Norme in materia ambientale*”, Parte terza - Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati;
- D.Lgs 6 novembre 2007, n. 201 “*Attuazione della direttiva 2005/32/CE relativa all’istituzione di un quadro per l’elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia*”;
- D.Lgs 20 novembre 2008, n. 188 “*Attuazione della direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti e che abroga la direttiva 91/157/CEE*”;
- D.Lgs 3 marzo 2011, n. 28 “*Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*”;
- D.Lgs 28 giugno 2012, n. 104 “*Attuazione della direttiva 2010/30/UE, relativa all’indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all’energia, mediante l’etichettatura ed informazioni uniformi relativa ai prodotti*”;
- Legge 17 dicembre 2012, n. 221 “*conversione, con modificazioni, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, recante ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese*”;
- D.Lgs. 14 marzo 2014, n. 49 “*Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)*”;
- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 recante “*Codice dei contratti pubblici*”;
- Decreto del Ministro dell’Ambiente del 27 settembre 2017 recante “*Criteri Ambientali Minimi per l’acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica*”.

3.2 CRITERIO DELL’OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA

Attribuendo punteggi significativi a criteri ambientali è possibile far emergere le offerte che si qualificano per caratteristiche e prestazioni più sostenibili di quelle corrispondenti ai soli criteri “di base”. Considerato inoltre che l’impatto ambientale dell’illuminazione pubblica (sorgenti luminose, apparecchi di illuminazione e impianti) lungo il ciclo di vita è molto elevato, è opportuno che le Amministrazioni assegnino complessivamente ai criteri ambientali premianti una parte significativa del punteggio totale disponibile.



Altri requisiti inerenti idoneità professionale, capacità economica e finanziaria, capacità tecniche e professionali dovranno essere rispondenti a quanto indicato dall'art. 83 e dall'allegato XVII del D.lgs. n.50/2016.

Si consiglia di introdurre unicamente requisiti che abbiano un'influenza sul livello complessivo della qualità del servizio, evitando elementi estranei al servizio o elementi generici non contestualizzati.

3.3 LINEE GUIDA PER L'AFFIDAMENTO

Le modalità dell'affidamento sono definite dall'Amministrazione sulla base dello stato di fatto dell'impianto di illuminazione che ne costituisce l'oggetto e delle disponibilità economiche dell'Amministrazione stessa, nel rispetto del D.lgs n. 50/2016.

Ai fini della corretta gestione del servizio e della migliore tracciabilità dei flussi finanziari, è opportuno che l'Amministrazione eviti di includere, in uno stesso contratto, altri servizi.

Qualsiasi valutazione e decisione deve essere preceduta da un'analisi approfondita dello stato di fatto degli impianti e quindi dall'acquisizione di informazioni sulla dimensione, le caratteristiche, la distribuzione territoriale, lo stato di conservazione, lo stato di vetustà e di funzionalità dell'impianto di illuminazione e delle sue parti e componenti. Pertanto, prima del conferimento ufficiale dell'incarico al gestore del Servizio di illuminazione pubblica, l'Amministrazione deve dimostrare di essere in possesso almeno di un censimento di livello 1.

Il servizio oggetto dell'affidamento può essere costituito dalla sola Gestione dell'impianto di illuminazione, come definita al cap. 3.3.5, nel solo caso in cui l'Amministrazione possa attestare che l'intero impianto di illuminazione verifichi il criterio di Conformità normativa, o se vengano pianificati, entro 3 anni dall'adozione del presente documento, interventi di messa a norma degli impianti e di risoluzione delle problematiche legate a carichi esogeni elettrici e statici, atti a soddisfare il criterio di Conformità normativa.

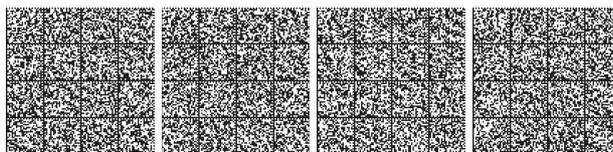
Qualora l'Amministrazione non fosse in possesso di un censimento degli impianti di illuminazione superiore al livello 1, il servizio oggetto dell'affidamento deve comprendere, oltre alla gestione dell'impianto, anche la redazione di un censimento di livello 2, così come definito nelle SCHEDA 2 da realizzarsi entro 1 anno dall'affidamento.

Nel caso in cui anche i lavori di riqualificazione siano oggetti di affidamento, oltre alla gestione dello stesso, questi possono essere svolti unicamente in presenza di un progetto esecutivo.

In particolare, qualora l'Amministrazione non fosse in possesso di un progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10) o esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) di riqualificazione degli impianti di illuminazione, il servizio oggetto dell'affidamento può comprendere, oltre alla gestione dell'impianto, anche la redazione di un progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10) o esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) e la realizzazione degli interventi previsti da tale progetto nel rispetto del D.lgs 50/2016 agli articoli 23 e 59...

Le informazioni e i documenti necessari per la redazione del progetto definitivo o esecutivo possono essere acquisiti dall'Amministrazione precedentemente all'avvio della procedura di affidamento del servizio o fornite dagli Offerenti nel corso di tale procedura, nel rispetto del D.lgs 50/2016 agli articoli 23 e 59.

Nel caso in cui progetto di fattibilità tecnico-economica (così come specificato nella SCHEDA 9), ovvero il progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10), ovvero il progetto esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11), comprendano interventi di riqualificazione energetica, questi dovranno essere svolti sulla base di prestazioni illuminotecniche minime stabilite dall'Amministrazione tenendo conto di quanto indicato nel Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 "*Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica*"



La durata del servizio deve essere commisurata alle attività previste dall'oggetto del contratto e al grado di impegno, esposizione economica e rischio assunti dall'Offerente.

Qualora l'ambito di intervento coinvolga un numero di punti luce superiore a 50.000 si raccomanda di valutare l'opportunità di frazionare tale ambito, in maniera tale da delineare più lotti di intervento, che consentano l'accesso anche a micro, piccole e medie imprese.

Qualsiasi tipo di frazionamento degli impianti dovrà essere obbligatoriamente di tipo orizzontale (ovvero non verticale).

3.3.1 Consistenza delle attività e loro scansione logica e temporale

Prima del conferimento ufficiale dell'incarico al gestore del Servizio di illuminazione pubblica, l'Amministrazione deve dimostrare di essere in possesso almeno di un censimento di livello 1.

Qualora, oltre alla gestione l'affidamento comprenda anche la realizzazione di lavori, prima del conferimento ufficiale dell'incarico al gestore del Servizio di illuminazione pubblica, l'Amministrazione deve dimostrare di essere in possesso almeno di un progetto di fattibilità tecnico-economica degli interventi di riqualificazione degli impianti di illuminazione che individui in termini generali gli interventi necessari ed i miglioramenti ottenibili in termini economici ed ambientali (vedi SCHEDA 9).

Tale disposizione non si applica qualora ricorrano le deroghe previste dall'art. 59 commi 1 e 1 bis del D.lgs. 50/2016.

A seconda delle tipologie di affidamento scelte per l'attuazione del Servizio di illuminazione pubblica, potrebbero essere necessari ulteriori documenti, così come definito dal D.lgs 50/2016.

Prima dell'esecuzione dei lavori dovrà essere prodotto un progetto esecutivo, a cura dell'Amministrazione ovvero del gestore del Servizio di illuminazione pubblica (a seconda di quanto stabilito dal bando di gara), che comprenda ed illustri tutti gli interventi proposti e consenta di verificare il rispetto delle leggi e norme in vigore all'atto della pubblicazione del bando di gara.

All'interno dei progetti definitivi, ovvero esecutivi, dovranno essere evidenti i seguenti aspetti:

A – Censimento dell'impianto

Il censimento dell'impianto, a seconda del livello proposto 1 o 2, (si veda SCHEDA 2), deve consentire l'individuazione delle componenti dell'impianto e del loro stato.

B – Conformità normativa

Gli interventi di conformità normativa dovranno consentire la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la sicurezza elettrica e statica dell'impianto e delle sue parti. Gli interventi di conformità normativa prevedono anche la risoluzione delle problematiche legate ad eventuali carichi esogeni elettrici o statici. Tali interventi si basano sulle indicazioni derivanti dal censimento dell'impianto.

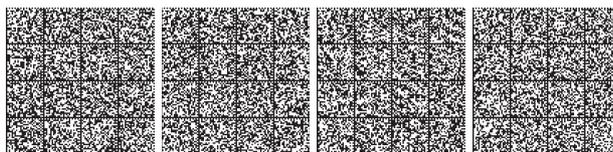
C – Riqualificazione energetica

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Riqualificazione energetica)

Gli interventi di riqualificazione energetica dovranno consentire la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la progettazione illuminotecnica e al contempo garantire un risparmio energetico rispetto allo stato attuale. Tali interventi devono essere attuati avendo verificata la conformità normativa o, qualora non fosse verificata, una volta stabiliti gli eventuali interventi di conformità normativa degli impianti considerati. Gli interventi di riqualificazione energetica devono tener conto delle indicazioni del D.M. 27 settembre 2017 "*Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica*".

D – Riqualificazione urbana

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Riqualificazione urbana)



Gli interventi di riqualificazione urbana devono consentire l'integrazione della progettazione all'interno degli strumenti urbanistici generali ed attuativi ovvero all'interno di una progettazione architettonica ed urbanistica più ampia. Tali interventi possono essere attuati solo una volta stabiliti gli eventuali interventi di riqualificazione energetica e conformità normativa.

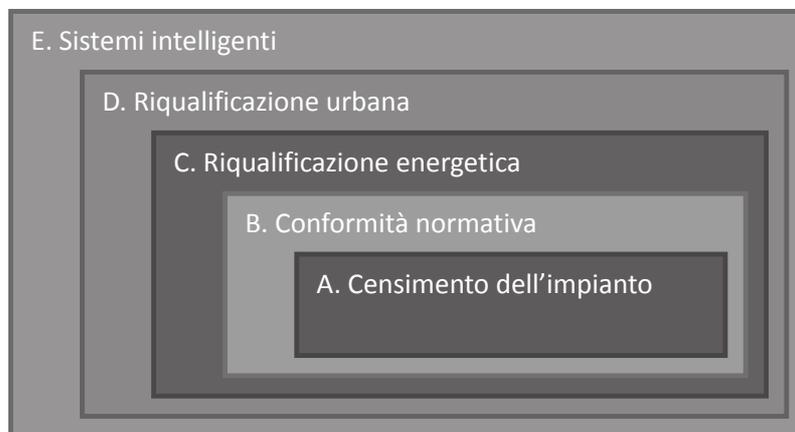
E – Sistemi intelligenti

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Sistemi intelligenti)

Gli interventi di adozione di sistemi intelligenti comprendono l'installazione di servizi che potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione grazie a tecnologie avanzate ed eventualmente integrate con altre piattaforme presenti sul territorio. Tali interventi possono essere attuati solo una volta stabiliti gli eventuali interventi di riqualificazione energetica, conformità normativa e riqualificazione urbana.

Scansione logica e temporale delle attività

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica dovrebbero seguire una sequenza logica ed annidata, secondo lo schema seguente, in maniera tale che gli aspetti più interni allo schema vengano risolti prima di intervenire su quelli più esterni.

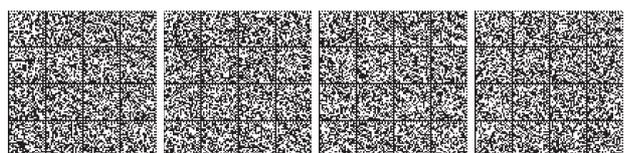


ricordando che:

- i maggiori impatti ambientali derivano dalla fase d'uso degli impianti, per cui si ritiene la valutazione energetica e la successiva riqualificazione una fase molto importante, che va supportata da una corretta conoscenza dell'impianto e dalla certezza che tale impianto possa funzionare a dovere e possa assicurare la piena sicurezza degli utenti;
- non è opportuno realizzare alcun intervento o manutenzione, ovvero formulare una corretta offerta economica, senza prima essere a conoscenza di ciò su cui si interviene: da qui la necessità di porre il censimento come a base dell'intero processo;
- per garantire la sicurezza degli utenti e il corretto funzionamento degli impianti, la conformità normativa è una fase che deve essere anteposta a qualsiasi tipo di intervento e, allo stesso modo, dovrebbe essere garantita durante l'intera vita di un impianto;
- la riqualificazione urbana e l'implementazione di sistemi intelligenti rappresentano due fasi opzionali rispetto alle precedenti, che incidono in misura secondaria sugli impatti ambientali e sulle funzionalità di base dell'impianto.

Si ritiene pertanto opportuno:

- che il Censimento dell'impianto di illuminazione (secondo anche quanto definito nelle SCHEDE 1, 2) sia propedeutico a qualsiasi altra attività e che tale censimento possa dimostrare la necessità e la fattibilità degli interventi proposti.
- che, prima di procedere con qualsiasi altra tipologia di intervento, è necessario verificare che gli impianti soddisfino il criterio di Conformità normativa (Punto B – secondo anche quanto definito nella SCHEDA 4);



- che sia possibile effettuare interventi inerenti la Riqualficazione energetica (Punto C – secondo anche quanto definito nella SCHEDA 5) solo una volta verificato che l'impianto o la parte di esso interessata dall'intervento rispetti il criterio di Conformità normativa. In caso contrario l'intervento di riqualficazione dell'impianto dovrà prevedere interventi sia di Riqualficazione energetica che interventi di Conformità normativa;
- che è opportuno effettuare interventi inerenti la Riqualficazione urbana (Punto D – secondo anche quanto definito nella SCHEDA 6) solo una volta verificato che l'impianto o la parte di esso interessata rispetti i criteri di Riqualficazione energetica e di Conformità normativa. In caso contrario l'intervento di riqualficazione dell'impianto dovrà prevedere interventi sia di Riqualficazione urbana, sia di Riqualficazione energetica sia di Conformità normativa;
- che è possibile effettuare interventi inerenti per Servizi a valore aggiunto (Punto E – secondo anche quanto definito nella SCHEDA 7) solo una volta verificato che l'impianto o la parte di esso interessata rispetti tutti gli altri criteri. In caso contrario l'intervento di riqualficazione dell'impianto dovrà prevedere interventi sia di Servizi a valore aggiunto, sia di Riqualficazione urbana, sia di Riqualficazione energetica sia di Conformità normativa.

3.3.2 Indici prestazionali

Ai fini di questo documento, allo scopo di identificare in modo sintetico e comprensibile lo stato complessivo dell'impianto ed i suoi punti critici, per ciascuno dei seguenti aspetti:

- a) Censimento dell'impianto (SCHEDE 1, 2)
- b) Conformità normativa (SCHEDA 4)
- c) Riqualficazione energetica (SCHEDA 5)
- d) Riqualficazione urbana (SCHEDA 6)
- e) Sistemi intelligenti (SCHEDA 7)
- f) Livello della gestione (SCHEDA 8)

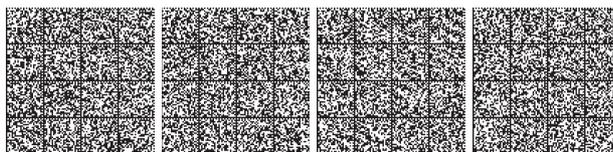
è stato definito un indice prestazionale il cui valore, identificato sulla base di dati oggettivi rilevati, è compreso tra 1 e 5 (SCHEDA 3).

I valori ex ante degli indici prestazionali sono utili a valutare le eventuali esigenze di Conformità normativa, di riqualficazione energetica, urbana e di realizzazione di sistemi intelligenti ed il livello di gestione dell'impianto. Un valore inferiore a 3 indica che l'aspetto cui è attribuito non raggiunge un livello di sufficienza e necessita di indagini più approfondite e di interventi migliorativi. Per ognuno dei punti precedenti (Punti A – E) la SCHEDA 3 fornisce le modalità per il calcolo di indici prestazionali in grado di fornire una valutazione di massima sugli aspetti salienti dell'impianto (il punteggio è su base 5 e considera un livello sufficiente pari a 3). Le valutazioni fornite grazie alle indicazioni di cui alla SCHEDA 3 consentono di valutare, attraverso una analisi ex ante ed ex post, come gli interventi di riqualficazione dell'impianto di illuminazione migliorino le singole caratteristiche e l'intero impianto.

Al termine degli interventi, il fornitore dovrà presentare all'Amministrazione un elaborato che descrive gli interventi così come effettivamente realizzati in cui vengano riportati, oltre ai parametri indicati dal censimento di livello 2, i principali dati tecnici degli apparecchi di illuminazione fra cui almeno la sigla univoca di identificazione dell'apparecchio fornita dal costruttore, i principali parametri elettrici e meccanici, le modalità ed i tempi di regolazione del flusso luminoso.

3.3.3 Analisi energetica

I dati del censimento debbono essere confrontati con informazioni sui consumi storici, che comprendano i dati cumulativi relativi ad almeno i due anni precedenti (quali risultano ad esempio dalle fatturazioni (bollette) o da strumentazioni di misura poste in campo) e relativi a ciascun anno (indipendentemente dalla data di emissione delle fatturazioni che possono comprendere conguagli di anni diversi), al fine di valutare se il consumo teorico di energia calcolato sulla base del censimento e dei risultati di audit energetici dell'impianto corrisponde o meno al consumo storico documentato, considerando l'eventuale incertezza di misura della strumentazione utilizzata.



L'analisi energetica deve:

- a) essere basata su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili;
- b) comprendere un esame dettagliato del profilo di consumo energetico delle varie parti che compongono l'impianto di illuminazione in relazione alle prestazioni illuminotecniche minime stabilite dall'Amministrazione;
- c) essere proporzionata e sufficientemente rappresentativa per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale e di individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative.

In caso di discrepanze tra i calcoli teorici e i dati sui consumi debbono essere individuate le cause che le determinano. Debbono essere individuate inefficienze localizzate oppure generalizzate, quali ad esempio sorgenti luminose a bassa efficienza, carichi esogeni, mancanza di regolazione del flusso luminoso, ecc. che costituiscono il punto di partenza per la formulazione di proposte progettuali di riqualificazione dell'impianto (progetto di fattibilità tecnico-economica e progetto definitivo o esecutivo).

La predisposizione di una analisi energetica dello stato di fatto rappresenta inoltre l'occasione per l'Amministrazione di dotarsi di strumenti di analisi e rendicontazione dei consumi energetici e della gestione del risparmio energetico dell'impianto di illuminazione, in maniera tale da consentire un'attività di controllo post-intervento anche attraverso sistemi di rilevazione dei consumi installati all'interno dei quadri di alimentazione e indipendenti dai sistemi dei fornitori.

3.3.4 Valutazione dei fabbisogni

L'Amministrazione deve fare un'attenta analisi delle proprie esigenze e valutare l'effettiva consistenza del proprio fabbisogno in base allo stato degli impianti e alle reali necessità in termini di sicurezza per i cittadini, qualità della visione e confort visivo.

In caso di carenza in organico di personale idoneamente qualificato, questa attività può essere affidata a soggetti esterni, individuati con le procedure previste D.lgs n. 50/2016.

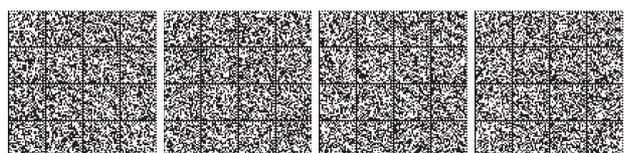
In particolare l'Amministrazione deve valutare attentamente l'effettiva esigenza di realizzare nuovi impianti di illuminazione, tenendo conto, nel rispetto degli strumenti urbanistici vigenti, che in talune situazioni la sicurezza della circolazione può essere migliorata realizzando opere complementari o alternative all'illuminazione quali: segnaletica, rallentatori, dissuasori, ecc. oppure attraverso una regolamentazione del traffico e il controllo dei limiti di velocità. L'Amministrazione deve anche valutare l'opportunità di mantenere in funzione, riqualificandoli, impianti esistenti, alla luce di una corretta definizione del relativo compito visivo.

La decisione se adeguare l'impianto di illuminazione pubblica o sostituirlo va presa caso per caso valutando le condizioni dell'impianto, i risparmi energetici conseguibili con i diversi interventi e l'impatto ambientale delle diverse alternative lungo l'intero ciclo di vita dell'impianto.

L'Amministrazione deve anche valutare se, nei casi in cui sia previsto dalle norme vigenti, sia opportuno realizzare/riqualificare un impianto nell'ambito del servizio di illuminazione pubblica. In ogni caso l'Amministrazione deve valutare quali siano le tecnologie che, a parità di prestazioni, consentono di ottenere costi di gestione e manutenzione inferiori nel medio/lungo periodo, fermo restando le indicazioni del citato D.M. 27 settembre 2017 *"Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica"*

A questo scopo, per le valutazioni riguardanti la scelta delle soluzioni da adottare, va utilizzata l'analisi TCO (Total Cost Ownership)⁹ o, se disponibile una metodologia, l'analisi del costo del

⁹ L'analisi TCO è stata adottata in sede di consultazione europea sul documento MEEuP Product Cases Report, Final – 28.11.2005 – VHK for European Commission (pagg. 4.26 – 4.28). Il rapporto tecnico CIE 115: 2010 *"Lighting of roads for motor and pedestrian traffic"* fornisce nell'Appendice A un esempio di calcolo di TCO per gli impianti di illuminazione stradale.



ciclo di vita prevista dall'art. 96 del D. Lgs. n.50/2016 che considera le principali voci di costo riguardanti un prodotto (costo di acquisto, costo di installazione e dismissione, costo di manutenzione ordinaria, costo di manutenzione straordinaria e costi relativi al consumo di energia elettrica¹⁰).

Per le valutazioni economiche riguardanti il servizio di illuminazione, l'Amministrazione deve dimostrare che, per l'intero ciclo di vita dell'impianto¹¹ (che potrà essere quindi maggiore della durata del contratto), le economie derivanti dal contratto di servizio possono ripercuotersi anche nel lungo termine.

In entrambi i casi, lo strumento di verifica è dato da un Piano economico-finanziario, il quale fornisce informazioni sui potenziali risparmi economici ottenibili e sui costi degli investimenti (per risorse umane, materiali e mezzi) necessari per lo svolgimento del servizio, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti e dei tassi di sconto. Tale Piano economico-finanziario dovrà includere, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- qualora l'Amministrazione intenda procedere con il riscatto dei punti luce non di proprietà all'interno del territorio comunale, il costo per perizie e azioni legali di riscatto;
- il costo per spese tecniche (progettazione, direzione lavori, collaudo, ecc.);
- il costo per la redazione dei documenti richiesti dalla procedura di aggiudicazione;
- il costo degli interventi;
- i costi relativi alla spesa energetica e alla gestione nella situazione ex ante e in quella ex post;
- i tempi della realizzazione degli interventi;
- la quantificazione della riduzione degli impatti ambientali, ed in particolare del risparmio energetico conseguibile;
- la valutazione del periodo di ritorno degli investimenti;
- il calcolo dei risparmi economici annuali per energia e manutenzione;
- il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) della rendita corrisposta all'Offerente, attualizzato con un tasso pari al Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC) delle ditte del settore;
- il calcolo del Tasso Interno di Rendimento della commessa.

L'Offerente deve dimostrare che, per la durata del contratto, gli indici economici e finanziari (a titolo esemplificativo: VAN, TIR, ROI, ecc.) risultino coerenti con le assunzioni di economicità stabilite dall'Amministrazione.

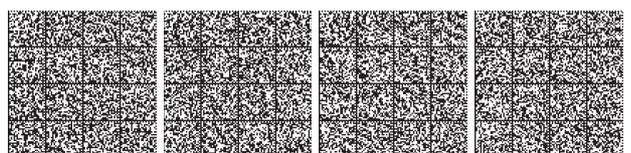
Fermo restando che un impianto di illuminazione deve garantire agli utenti i necessari livelli di sicurezza e confort luminoso (qualità della visione), gli interventi sull'impianto debbono garantire:

- il contenimento dei consumi energetici;
- la riduzione dell'inquinamento luminoso, così come definito dai CAM IP (DM 27/9/2017);
- la riduzione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- il corretto dimensionamento degli impianti e delle prestazioni illuminotecniche, evitando inutili sovradimensionamenti;
- il contenimento dell'utilizzo di energia da fonti fossili.

Qualora sia necessario realizzare/mantenere impianti di illuminazione in ambiti in cui sia rilevante l'esigenza di conservazione degli equilibri ecologici e della biodiversità, in cui siano presenti ecosistemi caratterizzati da buon livello di naturalità, corridoi ecologici e siti rilevanti per l'alimentazione, il rifugio, la riproduzione e gli spostamenti della fauna o in cui sia necessario tutelare attività astronomiche professionali, l'Amministrazione deve tenere conto dell'obiettivo di

¹⁰ Per il costo dell'energia elettrica si veda il prezzo unico nazionale –PUN- [€/MWh] pubblicato dall'AEEG (Autorità per l'energia elettrica e il gas).

¹¹ Il ciclo di vita di un impianto di illuminazione è considerato pari a 30 anni – salvo indicazioni specifiche derivanti da una analisi LCA specifica per l'impianto considerato



conservare il più possibile le condizioni di oscurità naturale notturna. In tali ambiti, che possono comprendere anche i corpi idrici e le aree verdi urbane (che hanno o potrebbero avere, qualora adeguatamente gestiti, rilevante funzione naturalistica ed ecologica in particolare per quanto attiene al mantenimento e al ripristino della connettività ecologica), l'impatto dell'illuminazione artificiale va valutato caso per caso ed è opportuno che l'Amministrazione tenga presente l'opportunità di privilegiare il ricorso a sistemi passivi di segnalazione (catarifrangenti, cat-eyes, bande rumorose a bordo strada, segnaletica orizzontale realizzata e mantenuta in modo corretto, ecc.), contenendo l'illuminazione artificiale allo stretto indispensabile - sia per quanto riguarda le aree illuminate, sia i periodi e gli orari di illuminazione - e utilizzando, ove possibile, sistemi di accensione e di regolazione di flusso luminoso, secondo l'effettiva occorrenza.

3.3.5 Gestione dell'impianto

Nei documenti della procedura d'affidamento l'Amministrazione deve indicare in dettaglio il livello di gestione dell'impianto che l'Offerente deve attuare.

Allo scopo di facilitare l'Amministrazione nell'individuazione di tale livello gestionale e del suo costo, nella SCHEDA 8 allegata sono individuati tre diversi livelli di gestione (dal livello 1 - gestione di base - al livello 3 - gestione completa) che differiscono per il tipo, la durata e la frequenza delle attività.

Nella scelta del livello di gestione che deve caratterizzare il servizio, l'Amministrazione deve valutare il costo delle attività, sulla base delle ore totali di funzionamento dell'impianto, delle ore/anno necessarie per ciascun intervento e delle retribuzioni (tariffe orarie) della mano d'opera specializzata, che non sono discrezionali, ma devono rispettare i valori stabiliti dalle norme nazionali o locali.

A questo proposito occorre tener presente che, per garantire la sostenibilità del servizio di illuminazione pubblica anche dal punto di vista sociale, le retribuzioni del personale impiegato nella gestione dell'impianto devono essere coerenti con le ore di lavoro effettivamente richieste dalle specifiche attività.

Nella scelta del livello di gestione l'Amministrazione deve altresì tener presente che un livello di servizio più alto, con controlli e verifiche più frequenti, è più costoso, ma consente di prevenire guasti e relativi costi, riducendo le spese di manutenzione.

La gestione di un impianto di illuminazione pubblica comprende la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria conservativa, la verifica periodica come di seguito descritte.

Ai fini di questo documento la gestione non comprende la "manutenzione straordinaria non conservativa": nel caso in cui l'Amministrazione voglia affidare anche interventi di manutenzione straordinaria non conservativa, tali attività debbono essere esplicitamente indicate dall'Amministrazione nei documenti dell'affidamento, insieme ai tempi, modalità di esecuzione ed i costi relativi a ciascuna di esse.

3.3.5.1 Conduzione dell'impianto

L'Offerente provvede all'esercizio degli impianti che consiste nelle attività di:

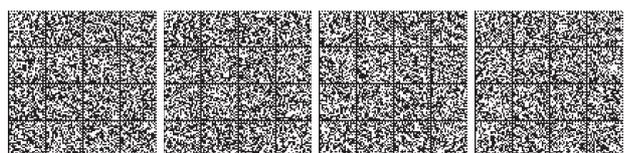
a) Accensione e Spegnimento

L'Offerente assicura l'accensione e lo spegnimento dei Punti Luce nel rispetto di quanto stabilito dalla delibera dell'AEEG ARG/elt 29/08 e di quanto altro definito in eventuali Delibere Comunali in vigore, laddove queste risultino più restrittive rispetto a quanto previsto dall'AEEG.

b) Pronto Intervento e riparazione dei guasti

Gli interventi di Pronto Intervento includono tutte le attività di messa in sicurezza dell'impianto nelle situazioni di emergenza ed elencate di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- possibili contatti diretti tra persone e parti in tensione;



- permanenza di tensioni di passo e contatto superiori ai valori di sicurezza così come definito dalle norme vigenti in materia;
- instabilità statica di elementi di impianto (ad esempio: apparecchi, sostegni, funi, tiranti, etc.);
- condizioni di pericolo per il traffico veicolare o pedonale, a causa di posizioni anomale assunte da elementi di impianto (che possono verificarsi a seguito di incidenti, agenti atmosferici, atti vandalici, etc.);
- condizioni di pericolo per il traffico veicolare o pedonale a causa di malfunzionamento degli impianti e dei loro componenti (es. condizioni di illuminamento scarse o nulle).

Gli interventi di riparazione devono essere sempre tempestivi e condotti ininterrottamente fino al ripristino definitivo; in caso di impossibilità di ripristino definitivo, possono essere anche provvisori al fine di assicurare almeno una funzionalità temporanea degli impianti, prima del ripristino definitivo, previa autorizzazione dell'Amministrazione Contraente.

c) Costruzione e gestione dell'Anagrafica Tecnica

L'Offerente deve provvedere alla costruzione, aggiornamento e gestione dell'Anagrafica Tecnica degli impianti, seguendo le indicazioni delle SCHEDE 2 a seconda del livello richiesto dall'Amministrazione.

d) Controllo dei consumi:

L'offerente, entro un anno dall'avvio del contratto, dovrà redigere almeno un report dei consumi e la quantificazione degli stessi nonché degli eventuali risparmi ottenuti anche a seguito di eventuali modifiche delle sorgenti luminose e/o dei livelli di servizio (ore di funzionamento e/o regolazione del flusso luminoso).

e) Call Center/Contact Center

Il fornitore potrà provvedere alla gestione delle richieste/segnalazioni pervenute attraverso un servizio automatico o con operatore.

3.3.5.2 Manutenzione

Per Manutenzione si intende la combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a tenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta.

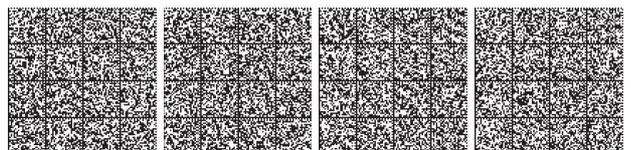
La Manutenzione si ripartisce, in funzione del contenuto degli interventi e della loro finalità, nelle seguenti destinazioni, come già definite nel glossario:

- Manutenzione ordinaria
- Manutenzione straordinaria conservativa
- Manutenzione straordinaria non conservativa

Ai fini del presente documento la gestione, intesa come criterio di base, comprende unicamente la Manutenzione ordinaria e la Manutenzione straordinaria conservativa così come di seguito descritte.

Segue un elenco delle attività che possono essere incluse nella manutenzione ordinaria:

- a) rilevamento delle sorgenti luminose o apparecchiature spente o non funzionanti;
- b) ri-verniciatura (ovvero verniciatura di elementi già in origine verniciati);
- c) pulizia dei corpi illuminanti;
- d) riparazione o sostituzione per deterioramento / guasto o decadimento del flusso luminoso delle sorgenti luminose e/o delle apparecchiature componenti il punto luce ma non dell'intero apparecchio di illuminazione, ad eccezione dei moduli LED indipendenti;
- e) verifica semestrale delle apparecchiature installate nelle cabine elettriche di trasformazione MT se presenti;
- f) verifica della messa a terra degli impianti, dei sostegni e delle apparecchiature;
- g) controllo periodico e pulizia delle linee e dei sostegni, verifica costante della condizione di sicurezza degli impianti sia meccaniche che elettriche che di isolamento, per il loro mantenimento in normale stato di efficienza;



- h) controllo, regolazione ed eventuale sostituzione dei dispositivi di accensione e spegnimento degli impianti;
- i) smaltimento dei materiali di risulta e dei rifiuti di qualsiasi tipo derivanti dagli interventi effettuati, secondo quanto stabilito dalle norme vigenti in materia di smaltimento dei rifiuti.

Manutenzione straordinaria conservativa:

- j) interventi di revisione di elementi costitutivi dell'impianto (a titolo esemplificativo apparecchi illuminanti, sostegni, quadri di alimentazione), con rinnovo e/o sostituzione totale o parziale del bene oggetto di intervento di loro parti, che non modificano in modo sostanziale le prestazioni dell'impianto e sono destinati a riportare l'impianto in condizioni ordinarie di esercizio;
- k) messa a piombo dei sostegni fuori assetto e stabilizzazione delle mensole a muro pericolanti;
- l) sostituzione delle vetriere rotte;
- m) sostituzione per guasto delle sorgenti luminose e/o delle apparecchiature componenti il punto luce ma non dell'intero apparecchio di illuminazione, ad eccezione dei moduli LED indipendenti;
- n) riparazione e/o sostituzione delle apparecchiature installate nelle cabine elettriche di trasformazione MT se presenti;
- o) revisione della messa a terra degli impianti, dei sostegni e delle apparecchiature;
- p) riparazione e/o sostituzione di componenti dei sistemi automatizzati di monitoraggio degli impianti e/o di accensione/spegnimento e regolazione, se presenti;
- q) ripristini conseguenti all'azione colposa o dolosa di terzi (incidenti stradali, atti vandalici, ecc.) con la rivalsa diretta, per le spese sostenute, sul soggetto che ha causato il danno.

Tali attività sono da intendersi come criteri di base, ovvero come attività minime che l'Offerente dovrà svolgere: nel caso in cui l'Amministrazione voglia affidare altre attività, queste dovranno essere esplicitamente indicate dall'Amministrazione nei documenti dell'affidamento, insieme ai tempi, modalità di esecuzione ed i costi relativi a ciascuna di esse.

3.3.5.3 Verifica periodica degli impianti

L'Offerente deve eseguire, nel corso della durata del contratto, attività di verifica sugli impianti, mediante controlli a vista e misure strumentali specifiche, finalizzati a valutare:

- lo stato di conservazione degli impianti;
- le condizioni di Conformità normativa degli impianti.

Dovranno essere oggetto di verifica, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le seguenti parti dell'impianto: cabine, quadri, sezioni di trasformazione, impianti di terra, locali di consegna in bassa tensione, distribuzione, apparecchi illuminanti, sostegni.

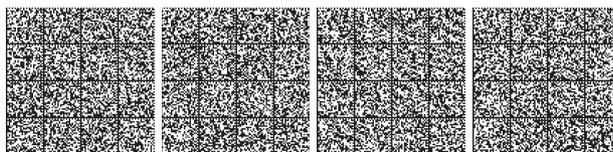
La verifica periodica degli impianti dovrà essere conforme al livello gestionale atteso, così come esplicitato nella SCHEDA 8.

3.3.6 Aspetti organizzativi

Per la più efficace gestione del servizio è opportuno che l'Amministrazione nomini un tecnico esperto come proprio rappresentante e controparte dell'Offerente.

Per i soggetti obbligati alla nomina dell'Energy Manager (E.M.)¹², questa controparte dovrebbe essere lo stesso E.M.. Tale rappresentante, sia o meno Energy Manager, non deve avere alcun conflitto di interessi nello svolgimento del ruolo di controparte.

¹² "Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'Energia" (più comunemente noto come Energy Manager) come definito dalla legge n.10 del 1991 e s. m. e i.



L'Amministrazione deve prevedere sanzioni per i casi di inadempimento riscontrati in fase di esecuzione.

3.3.7 Documentazione che l'Amministrazione deve fornire

Per consentire un'offerta il più possibile corrispondente alla situazione effettiva è opportuno che l'Amministrazione fornisca agli Offerenti, oltre alle informazioni sugli strumenti urbanistici di interesse (Leggi regionali, Piano Regolatore Comunale dell'Illuminazione o strumenti equivalenti, ecc.) se disponibili, dati utili per la valutazione dello stato di fatto degli impianti e per la progettazione degli interventi eventualmente necessari.

Le informazioni minime che l'Amministrazione deve fornire, preferibilmente in formato elettronico, sono:

- a) dati relativi ai consumi degli ultimi anni (almeno due);
un censimento di livello 1 (cap. 3.3.1);
 - b) l'indicazione dettagliata del livello di servizio attuale dell'impianto;
- e, ove l'Amministrazione ne disponga:
- a) l'analisi energetica (cap. 3.3.3);
 - b) la valutazione degli indici prestazionali ex ante dell'impianto, solo per gli indici per cui si è in possesso dei dati necessari alla loro valutazione (cap. 3.3.2);
 - c) un progetto di fattibilità tecnico-economica degli interventi di riqualificazione (conforme a quanto stabilito nella SCHEDA 9).

Inoltre l'Amministrazione deve mettere a disposizione degli Offerenti, se disponibile, i seguenti documenti:

- a) uno specifico "programma di verifica" che definisca modalità e tempi per la verifica durante il servizio del rispetto, da parte dell'Offerente, di quanto previsto dal contratto di aggiudicazione;
- b) modalità e tempi di misura dei consumi energetici;
- c) modalità di calcolo dei risparmi energetici;
- d) controlli della qualità e garanzie;
- e) disposizioni chiare e trasparenti per la quantificazione e la verifica degli eventuali risparmi garantiti;
- f) procedura per gestire eventuali modifiche delle condizioni quadro che incidono sul contenuto e i risultati del contratto (ad es.: modifica dei prezzi dell'energia, intensità d'uso di un impianto, ecc.).

3.3.8 Ripartizione dei risparmi energetici conseguiti

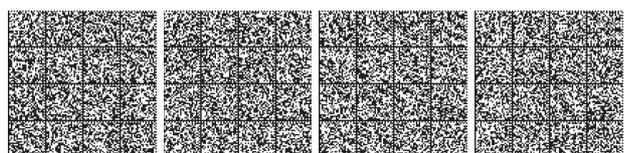
Nei casi previsti dalle norme vigenti l'Offerente si può far carico degli interventi necessari alla riqualificazione dell'impianto, o di una sua parte, per ottenere una riduzione dei consumi di energia elettrica ed i conseguenti risparmi economici.

In questi casi si consiglia di remunerare tali investimenti attraverso l'attribuzione all'Offerente, secondo le modalità stabilite dalla procedura di aggiudicazione e dal contratto, di una quota parte del risparmio energetico reale ottenuto il risparmio energetico ottenuto, misurato a consuntivo al termine degli interventi.

La remunerazione sarà stabilita tenendo conto, oltre che degli investimenti effettuati da fornitore anche della durata residua del contratto rispetto alla data di completamento degli interventi ed essere completamente corrisposta, a scadenze periodiche non superiori all'anno, entro la data di scadenza del contratto di servizio.

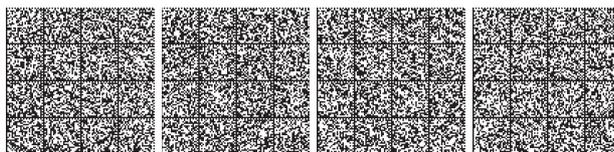
3.3.9 Titoli di efficienza energetica ed altri incentivi economici

In considerazione del fatto che gli interventi di riqualificazione ambientale possono beneficiare di incentivi od altre agevolazioni economiche (Titoli di Efficienza Energetica, ecc.), nello stabilire



eventuali premialità o risparmi addizionali, andranno utilizzate le classi minime di efficienza energetica IPEA* e IPEI* (indicate rispettivamente nel cap. 4.2.3.8 e nel cap. 4.3.3.3 del D.M. 27/09/17) per definire i *benchmark* di mercato e per stabilire eventuali extra-performance dell'impianto analizzato.

I risparmi conseguiti dovranno essere coerenti con quanto stabilito nei diversi livelli progettuali ed essere verificati attraverso rilievi puntuali.



3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI - SERVIZIO IP

4.1 OGGETTO E DURATA DELL’AFFIDAMENTO

L’oggetto dell’affidamento è il servizio di illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale in un’ottica di ciclo di vita ai sensi del Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del, pubblicato in G. U. n. del (*citare gli estremi del DM di adozione del presente documento*).

Codice CPV (Common Procurement Vocabulary):

- 45316110-9 Installazione di impianti di illuminazione stradale
- 50232100-1 Servizi di manutenzione di impianti di illuminazione stradale
- 50232200-2 Servizi di manutenzione di impianti di segnalazione
- 50232110-4 Messa in opera di impianti di illuminazione pubblica
- 65320000-2 Gestione di impianti elettrici

L’oggetto dell’affidamento include le seguenti attività:

- a) la gestione dell’impianto di illuminazione pubblica che include almeno la conduzione dell’impianto, la manutenzione, ivi inclusa la verifica periodica degli impianti e un report periodico dei consumi;
- b) un censimento o un aggiornamento almeno di livello 2 (vedi SCHEDA 2) degli impianti di illuminazione pubblica;

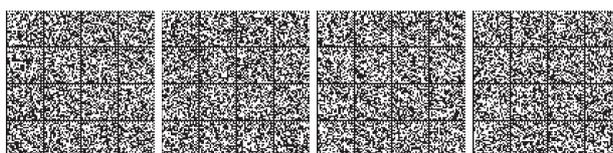
ed inoltre può comprendere:

- c) la fornitura di energia elettrica per l’alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica ed eventualmente per l’alimentazione degli impianti di segnaletica luminosa;
- d) un progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10) ovvero esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) degli interventi di riqualificazione dell’impianto di illuminazione pubblica;
- e) la realizzazione dei lavori previsti da un progetto esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) degli interventi di riqualificazione dell’impianto di illuminazione pubblica inclusi sistemi di monitoraggio e controllo dei consumi, sistemi di telegestione e regolazione dei flussi;
- f) altre attività inerenti la conduzione o la manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica aggiuntive rispetto a quanto già indicato;
- g) la gestione degli impianti di segnaletica luminosa.

Nel caso in cui l’affidamento comprenda l’acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica ovvero la fornitura di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica ovvero l’affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica ma altresì non comprenda un servizio di illuminazione pubblica, le attività oggetto dell’affidamento dovranno essere svolte conformemente ai criteri di cui al Decreto 27 settembre 2017 “*Criteri Ambientali Minimi per l’acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica*” ...

Ciascuna Amministrazione definisce l’oggetto dell’affidamento tenendo conto delle condizioni dell’impianto e dell’eventuale disponibilità di un progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10) o esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11) per la riqualificazione dell’impianto, fatta salva l’adesione a strumenti di acquisto messi a disposizione da Consip e/o da altre Centrali di Committenza

La durata del servizio deve essere commisurata alle attività previste dall’oggetto del contratto e all’entità degli investimenti per realizzare gli interventi previsti, in modo tale da consentirne la corretta remunerazione.



Si raccomanda di evitare accorpamenti artificiosi ed immotivati di servizi non omogenei fra loro (o comunque di servizi non inerenti la pubblica illuminazione con il servizio oggetto del presente documento): ai fini della corretta gestione del servizio e della migliore tracciabilità dei flussi finanziari, è opportuno che l'Amministrazione eviti di includere, in uno stesso contratto, altri servizi.

Qualora l'ambito di intervento coinvolga un numero di punti luce superiore a 50.000 si raccomanda di valutare l'opportunità di frazionare tale ambito, in maniera tale da delineare più lotti di intervento, che consentano l'accesso anche a micro, piccole e medie imprese.

Qualsiasi tipo di frazionamento degli impianti dovrà essere obbligatoriamente di tipo orizzontale (ovvero non verticale).

4.2 REQUISITI DEI CANDIDATI

Qualora all'Offerente venga richiesta anche la progettazione degli interventi di riqualificazione degli impianti di illuminazione, di qualsiasi livello, i candidati devono possedere le competenze richieste al paragrafo 4.3.2 del Decreto del Ministro dell'Ambiente 27/07/2017¹³ - CAM IP- ... Altri requisiti inerenti idoneità professionale, capacità economica e finanziaria, capacità tecniche e professionali dovranno essere rispondenti a quanto indicato dall'art. 83 e dall'allegato XVII del D.lgs n. 50/2016.

Verifica: *il rispetto del criterio è dimostrato dalla presentazione da parte dell'Offerente dei documenti richiesti.*

4.2.1 Diritti umani e condizioni di lavoro

L'Offerente deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi. L'Offerente deve aver applicato le Linee Guida adottate con D.M. 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali: le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;

- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo";
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Verifica: *L'Offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint, in alternativa, devono dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici". Tale linea guida prevede la realizzazione di un "dialogo strutturato" lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.*

¹³ "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica".



L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del d.lgs. 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25quinquies del d.lgs. 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del d.lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

4.3 SPECIFICHE TECNICHE

4.3.1 Censimento

Questo criterio non si applica se un censimento almeno di livello 2 è già a disposizione dell'Amministrazione.

Il Fornitore si impegna a realizzare entro quattro mesi dall'aggiudicazione un censimento dell'impianto di illuminazione, almeno di livello 2, come definito al punto 3.3.1.

Verifica: *impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento*¹⁴.

4.3.2 Analisi energetica

Questo criterio non si applica se l'Analisi energetica ex ante come di seguito descritta è già a disposizione dell'Amministrazione.

Il Fornitore si impegna a presentare entro un anno l'Analisi energetica realizzate sulla base di un censimento dell'impianto almeno di livello 2 aggiornato e dell'analisi dei consumi storici forniti dall'Amministrazione. L'analisi energetica dell'impianto deve essere eseguita da soggetti accreditati ai sensi del Regolamento CE/765/2008. L'analisi energetica dell'impianto deve individuare le eventuali situazioni di inefficienza energetica localizzate o generalizzate dell'impianto (ad es. sorgenti luminose a bassa efficienza, carichi esogeni, mancanza di regolazione del flusso luminoso, ecc.) come definito al cap. 3.3.3.

L'analisi energetica deve:

- a) essere basata su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili;
- b) comprendere un esame dettagliato del profilo di consumo energetico delle varie parti che compongono l'impianto di illuminazione;
- c) essere proporzionata e sufficientemente rappresentativa per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale e di individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative.

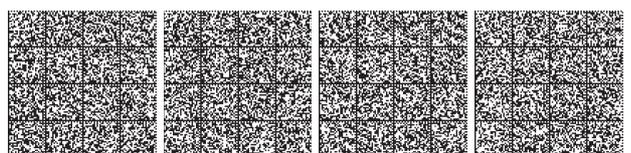
In caso di discrepanze tra i calcoli teorici e i dati sui consumi debbono essere individuate le cause che le determinano. Debbono essere individuate inefficienze localizzate oppure generalizzate, quali ad esempio sorgenti luminose a bassa efficienza, carichi esogeni, mancanza di regolazione del flusso luminoso, ecc. che costituiscono il punto di partenza per la formulazione di proposte progettuali di riqualificazione dell'impianto (progetto di fattibilità tecnico-economica e progetto definitivo o esecutivo).

Verifica: *impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento.*

4.3.3 Valutazione degli indici prestazionali

Questo criterio non si applica se la Valutazione degli indici prestazionali ex ante come di seguito descritta, è già a disposizione dell'Amministrazione.

¹⁴ La stazione appaltante deve fissare una adeguata penale per il non soddisfacimento del criterio.



Il Fornitore si impegna a presentare entro sei mesi dall'aggiudicazione la Valutazione degli indici prestazionali realizzate sulla base di un censimento dell'impianto almeno di livello 2 aggiornato. La valutazione degli indici prestazionali ex ante dell'impianto deve essere realizzata dall'Offerente rispetto agli aspetti da A a D come definiti nel cap. 3.3.2.

Verifica: *impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento*¹⁵.

4.3.4 Progetto definitivo

Questo criterio non si applica se un progetto definitivo di interventi di riqualificazione dell'impianto, come di seguito descritto, è già a disposizione dell'Amministrazione.

Il Fornitore si impegna a presentare entro 12 mesi dall'aggiudicazione un progetto definitivo degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica che presenti almeno i contenuti richiamati alla SCHEDA 10.

Verifica: *impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento*¹⁶.

4.3.5 Progetto esecutivo

Questo criterio non si applica se un progetto esecutivo di interventi di riqualificazione dell'impianto, come di seguito descritto, è già a disposizione dell'Amministrazione.

Il Fornitore si impegna a presentare entro 12 mesi dall'aggiudicazione un progetto esecutivo degli Interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica che presenti almeno i contenuti richiamati alla SCHEDA 11.

Verifica: *impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento*¹⁷.

4.4 CRITERI PREMLANTI (criteri di aggiudicazione)

4.4.1 Requisiti dei candidati

Vanno evitati criteri premianti basati su requisiti inerenti idoneità professionale, capacità economica e finanziaria, capacità tecniche e professionali o comunque requisiti soggettivi che potrebbero risultare svincolati dall'offerta presentata o che non abbiano un'influenza sul livello dell'esecuzione.

Qualora l'intervento di riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica preveda interventi di riqualificazione energetica, oltre a quanto previsto dalle leggi vigenti, viene attribuito un punteggio premiante qualora l'Offerente dimostri di avere capacità organizzativa, diagnostica, progettuale, gestionale, economica e finanziaria almeno pari a quelle previste dalla norma UNI CEI 11352 sulle società che forniscono servizi energetici.

Verifica: *impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento*¹⁸.

4.4.2 Progetto definitivo

Questo criterio non si applica se un progetto definitivo di riqualificazione dell'impianto, come di seguito descritto, è già a disposizione dell'Amministrazione.

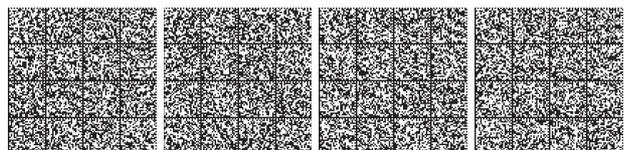
Un punteggio premiante è attribuito Fornitore si impegna a presentare entro 12 mesi dall'aggiudicazione, un progetto definitivo di riqualificazione dell'impianto come descritto al criterio 4.3.6, ma finalizzato a portare il valore degli indici prestazionali di uno o più aspetti, come

¹⁵ Vedi nota 14

¹⁶ *idem*

¹⁷ *idem*

¹⁸ *idem*



definiti al cap. 3.3.3, a partire da quello corrispondente alla lettera A, ad un valore almeno superiore a 3.

I punti premianti sono attribuiti in relazione agli aspetti trattati dal progetto (da A a D) e al valore degli indici prestazionali corrispondenti conseguibile con la realizzazione del progetto.

Verifica: *impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento*¹⁹.

4.4.3 Progetto esecutivo

Questo criterio non si applica se un progetto esecutivo di riqualificazione dell'impianto, come di seguito descritto, è già a disposizione dell'Amministrazione.

Un punteggio premiante è attribuito Fornitore si impegna a presentare entro 12 mesi dall'aggiudicazione un progetto esecutivo di riqualificazione dell'impianto come descritto al criterio 4.3.6, ma finalizzato a portare il valore degli indici prestazionali di uno o più aspetti, come definiti al cap. 3.3.3, a partire da quello corrispondente alla lettera A, ad un valore almeno superiore a 3.

I punti premianti sono attribuiti in relazione agli aspetti trattati dal progetto (da A a D) e al valore degli indici prestazionali corrispondenti conseguibile con la realizzazione del progetto.

Verifica: *impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento*²⁰

4.4.4 Gestione

Viene attribuito un punteggio premiante per un livello di gestione superiore al livello 1 indicato dalla SCHEDA 8. Per stabilire i livelli di gestione da attuare si faccia riferimento unicamente ai tre livelli indicati dalla SCHEDA 8.

Viene attribuito un punteggio premiante all'Offerente che rende disponibile per i cittadini, per la segnalazione di disservizi:

- un numero telefonico (eventualmente con chiamata gratuita – numero verde) attivo:
 - in modalità automatica, per 24 ore/giorno per 7 giorni/settimana;
 - con operatore, almeno 6 ore/giorno per 5 giorni/settimana;
- un numero di fax;
- un indirizzo e-mail e un sito web.

Tutte le segnalazioni ricevute e gli interventi effettuati dovranno essere registrati e riportati nei rapporti periodici all'Amministrazione di cui al criterio 4.5.10.

4.4.5 Fornitura di energia elettrica

Viene attribuito un punteggio premiante all'Offerente che si impegna ad offrire energia verde per il 100% del fabbisogno espresso dall'Amministrazione.

Il Fornitore, ai sensi della deliberazione ARERA, già AEEGSI 118/2016/R/efr del 17 marzo 2016, è tenuto a dimostrare -con idonea documentazione da consegnare annualmente all'Amministrazione. - il rispetto dell'obbligo di fornire Energia Verde per un ammontare non inferiore al consumo, pari al 100% del totale effettivo dell'energia necessaria per l'alimentazione dell'impianto,

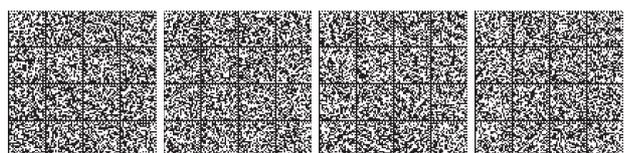
Tale adempimento dovrà avvenire entro il primo semestre successivo all'anno solare di competenza del contratto.

La fornitura di energia elettrica deve essere corredata da un Certificato di Origine per il 100% dell'energia elettrica fornita ogni anno.

Verifica: *il rispetto del criterio è verificato prima della stipula attraverso un impegno del produttore di energia elettrica a fornire il 100% dell'energia in corso di esecuzione e collegato ad una penale per ritardato adempimento.*

¹⁹ Vedi nota 14

²⁰ *idem*



4.5 CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)

4.5.1 Gestione

Allo scopo di facilitare l'Amministrazione nell'individuazione del livello gestionale più adatto, nella SCHEDA 8 sono individuati tre livelli di gestione. L'Offerente deve attuare un livello di gestione minimo pari al livello 1 indicato dalla SCHEDA 8.

I tempi di intervento in caso di disservizio non devono superare quelli indicati nella tabella che segue:

Evento segnalato	Tempo max di intervento (ore)
punto luce singolo spento	48
almeno tre punti luce spenti	24
strada al buio	4
intera cabina spenta	4
pronto intervento	3

Tali attività sono da intendersi come criteri di base, ovvero come attività minime che l'Offerente dovrà svolgere: nel caso in cui l'Amministrazione voglia affidare altre attività, queste dovranno essere esplicitamente indicate dall'Amministrazione nei documenti dell'affidamento, insieme ai tempi, modalità di esecuzione ed i costi relativi a ciascuna di esse.

Verifica: *in fase di esecuzione del contratto.*

4.5.2 Sorgenti luminose e apparecchi di illuminazione

Le sorgenti luminose e gli apparecchi di illuminazione che vengono installati nel corso del servizio debbono rispettare i criteri di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 – CAM IP²¹ ...

Verifica: *in fase di esecuzione del contratto.*

4.5.3 Fornitura di energia elettrica

Questo criterio non si applica se la fornitura dell'energia elettrica non rientra nell'oggetto dell'aggiudicazione.

L'Offerente deve provvedere all'acquisto di energia elettrica da utilizzare nell'espletamento del servizio ed all'assunzione di tutti gli oneri connessi, compresa la voltura degli contratti di acquisto, conformemente a quanto di seguito indicato.

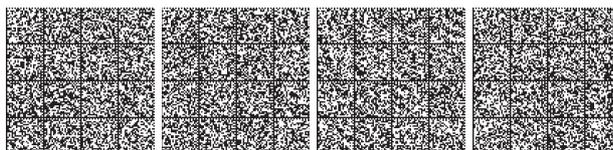
A) Il contratto di fornitura dell'energia elettrica deve essere intestato all'Offerente e deve essere esclusivamente dedicato al servizio di illuminazione pubblica; in particolare, utenze in bassa o media tensione non potranno essere utilizzate per eventuali servizi che esulino da quelli relativi all'illuminazione pubblica, come per esempio altri servizi.

Con specifico riferimento alle volture, resta inteso quanto di seguito specificato:

- l'Offerente deve provvedere alle volture con cambio di ragione sociale a proprio nome del/i contratto/i di fornitura di energia elettrica per l'illuminazione (nonché congiuntamente all'Amministrazione, alla lettura dei relativi contatori/POD) a proprie spese;
- le volture in uscita sono a carico dell'Amministrazione.

B) La fornitura deve avere le seguenti caratteristiche:

²¹ DM 27/9/2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica".



- l'energia elettrica acquistata dall'Offerente non deve essere stata prodotta utilizzando combustibili fossili solidi o liquidi;
 - essere corredata da un Certificato di Origine per almeno il 50% dell'energia fornita ogni anno;
 - l'offerta relativa alla fornitura di energia rinnovabile deve essere presentata nel rispetto dei criteri di cui alla delibera ARERA (già AEEG) 118/2016/R/efr del 17 marzo 2016²²;
 - l'eventuale maggior costo dell'energia da fonte rinnovabile rispetto all'energia da fonte non rinnovabile deve essere evidenziato. Deve essere altresì evidenziata la destinazione del ricavo relativo a tale maggior costo.
- C) Oltre alla fornitura di energia elettrica, l'Offerente è tenuto ad eseguire tutte le attività di seguito elencate:
- gestire i rapporti con i distributori;
 - gestione delle attività di verifica dell'energia consegnata dalle Aziende di Distribuzione (e/o dalle Aziende esercenti la vendita di energia elettrica) assumendosi anche l'onere della gestione dell'eventuale contenzioso relativamente al mancato rispetto dei parametri di continuità, affidabilità e qualità.

Verifica: *in fase di esecuzione del contratto.*

Per dimostrare il rispetto dei requisiti relativi al punto B) durante tutta la durata del contratto, l'Offerente deve presentare all'Amministrazione, con periodicità almeno annuale, la documentazione seguente:

- *per tutte le fonti rinnovabili:
la Garanzia di Origine di cui all'art. 15 della Direttiva 2009/28/CE e s. m. e i.*²³.
- *per le fonti rinnovabili costituite da biomasse o biogas:
qualifiche IAFR degli impianti alimentati da biomasse o biogas per le quali è stata rilasciata, da parte dell'organismo formalmente abilitato allo scopo, una dichiarazione che attesti che biomasse e biogas sono stati prodotti entro il raggio di 70 km dall'impianto di produzione dell'energia elettrica;*
- *per la cogenerazione ad alto rendimento:
garanzia di origine (GOc)²⁴ rilasciata dal GSE.*

4.5.4 Bilancio materico

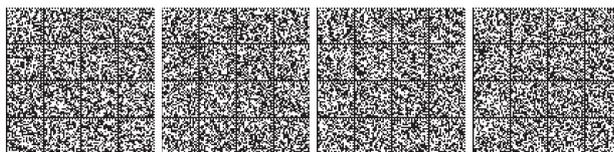
L'Offerente deve provvedere alla realizzazione di un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse impiegate per la realizzazione e manutenzione degli impianti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando. Il bilancio materico deve comprendere i seguenti elementi:

- una quantificazione delle risorse materiche oggetto dell'impianto in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riuso, riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.). La quantificazione delle risorse materiche deve essere suddivisa per singoli componenti dell'impianto (a titolo di esempio; palo, apparecchio di illuminazione, cavi, basamento, pozzetto, ...), e comprensiva di una somma totale di tutti i componenti;
- una previsione di quantificazione delle risorse materiche oggetto della fase di manutenzione ordinaria dell'impianto in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riciclo, valorizzazione energetica,

²² Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas "Modifiche alla deliberazione dell'Autorità ARG/elt 104/11, in materia di trasparenza dei contratti di vendita ai clienti finali di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili".

²³ Direttiva (UE) 2015/1513 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 settembre 2015 che modifica la Direttiva 98/70/CE, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel, e la direttiva 2009/28/CE, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

²⁴ Art.4 del D.Lgs n.20 dell'8/2/2007 e Decreto MiSE "Approvazione delle procedure tecniche per il rilascio della garanzia d'origine dell'elettricità prodotta da cogenerazione ad alto rendimento" del 6/11/2007 (GU n. 275 del 26-11-2007).



discarica, ecc.). La quantificazione delle risorse materiche deve essere suddivisa per singoli componenti oggetto della manutenzione ordinaria dell'impianto (a titolo di esempio; palo, apparecchio di illuminazione, cavi, basamento, pozzetto, ...), e comprensiva di una somma totale di tutti i componenti;

- relativamente alla quantificazione materica dell'impianto e della manutenzione ordinaria devono inoltre essere indicate le tipologie di materiali impiegate (a titolo di esempio acciaio, vetro, alluminio, plastica, ecc.). Nel caso di componenti di cui non è di facile reperimento la composizione materica originaria (a titolo di esempio schede elettroniche, cavi, cablaggi, ecc.), è opportuno indicare almeno le quantità, le tipologie e il peso dei singoli elementi. La relazione deve comprendere una parte descrittiva dell'impianto e delle modalità di gestione delle risorse in fase di installazione e manutenzione oltre ad una tabella che ne presenti la quantificazione dell'uso delle risorse in input e in output.

È facoltà dell'offerente coinvolgere una o più aziende della filiera oggetto della realizzazione dei manufatti di cui il bando.

Verifica: *l'offerente deve presentare annualmente una relazione gli elementi su indicati. Impegno contrattuale sottoposto a penale per ritardo nell'adempimento*²⁵.

4.5.5 Rapporti periodici sul servizio

L'Offerente deve fornire all'Amministrazione un rapporto annuale sulla gestione del servizio e sulle prestazioni dell'impianto complessivo e delle sue sezioni (corrispondenti a quadri elettrici specificatamente indicati), corredato dai dati rilevati, con particolare attenzione ai consumi di energia e di materiali ed all'impiego di mano d'opera.

Per ciascuna sezione di impianto il rapporto deve evidenziare almeno i seguenti dati:

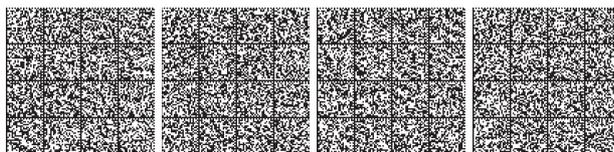
- i consumi, espressi in MWh;
- valutazione delle emissioni utilizzando i coefficienti IPCC (IPCC 2006²⁶);
- gli orari di utilizzazione;
- i valori di alcuni indicatori significativi, come ad esempio il tasso di guasto reale delle singole componenti (sorgenti luminose, apparecchi di illuminazione, altri componenti), il tempo di intervento su chiamata, l'aggiornamento degli indici IPEA* e IPEI* in caso di modifiche all'impianto o nuove progettazioni, ecc.;
- prestazioni dei sistemi di telecontrollo e telegestione, se presenti;
- date e risultati delle verifiche sulla funzionalità degli impianti;
- gli interventi di manutenzione ordinaria/straordinaria effettuati e le segnalazioni di disservizio ricevute;
- l'eventuale presenza di criticità e conseguenti proposte di efficientamento dell'impianto;
- evidenza del risparmio energetico reale ottenuto, attraverso una contabilizzazione dell'energia con strumenti di misura certificati;
- il conteggio degli incentivi e/o certificati bianchi ottenuti da tale intervento.

Al fine di consentire all'Amministrazione il puntuale controllo dell'esecuzione delle attività previste dall'affidamento, il rapporto periodico deve comprendere i risultati delle verifiche effettuate in attuazione dello specifico programma di verifica definito dall'Amministrazione (punto 3.3.6), inclusi i risultati delle verifiche in campo effettuate nell'ambito di tale programma.

Per consentire una più completa descrizione della situazione, nel rapporto deve essere evidenziato il confronto con dati relativi a periodi precedenti (almeno un paio di anni), resi disponibili dall'Amministrazione o acquisiti dall'Offerente.

²⁵ Vedi nota 14.

²⁶ IPCC (integrated pollution prevention and control). Fattori di emissione predefiniti sono disponibili in "2006 IPCC Guidelines for National greenhouse gas inventories" (volume 2).



Il rapporto ed i relativi dati debbono essere resi disponibili all'Amministrazione in formato elettronico.

Verifica: *in fase di esecuzione del contratto.*

4.5.6 Sensibilizzazione degli utenti

L'Offerente deve fornire ed installare, in luoghi concordati con l'Amministrazione in modo che siano ben visibili al pubblico, apposite targhe/cartelloni che informino il pubblico che il servizio di illuminazione è erogato nel rispetto di criteri ambientali definiti dal Ministero dell'Ambiente.

Analoghe informazioni debbono essere fornite dall'Offerente attraverso il proprio sito web.

Il numero delle targhe/cartelloni è definito nei documenti di gara in rapporto al numero di punti luce oggetto del servizio. Targhe/cartelloni debbono riportare almeno le seguenti informazioni:

- gli estremi del Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di approvazione dei criteri ambientali minimi;
- il valore dei consumi energetici annui per illuminazione.

Verifica: *in fase di esecuzione del contratto*²⁷.

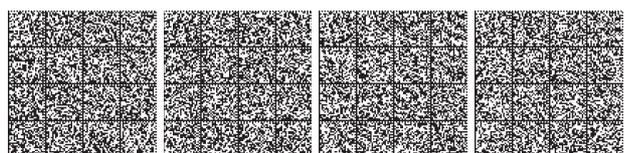
4.6 Clausole contrattuali (criteri premianti)

4.6.1 Bilancio materico

Viene attribuito un punteggio premiante pari ad almeno 5 punti su 100 all'offerente che si impegna a realizzare annualmente un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse impiegate per la realizzazione e manutenzione degli impianti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando nel rispetto dei requisiti indicati nei successivi punti a), b), c), d), e) e f):

- a) una quantificazione delle risorse materiche oggetto dell'impianto in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riuso, riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.). La quantificazione delle risorse materiche deve essere suddivisa per singoli componenti dell'impianto (a titolo di esempio; palo, apparecchio di illuminazione, cavi, basamento, pozzetto, ...), e comprensiva di una somma totale di tutti i componenti;
- b) una quantificazione della durata media prevista per ciascun componente dell'impianto indicando, per ciascuno di questi, quelli che sono oggetto di manutenzione rispetto alla durata complessiva dell'impianto stesso;
- c) una previsione di quantificazione delle risorse materiche oggetto della fase di manutenzione ordinaria dell'impianto in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.). La quantificazione delle risorse materiche deve essere suddivisa per singoli componenti oggetto della manutenzione ordinaria dell'impianto (a titolo di esempio; palo, apparecchio di illuminazione, cavi, basamento, vernice, stracci per la pulizia, pozzetto, ...), e comprensiva di una somma totale di tutti i componenti;
- d) una quantificazione del numero di veicoli, dei km percorsi e del tipo di carburante impiegato per:
 1. la fase di installazione dell'impianto;
 2. la fase di manutenzione dell'impianto;
- e) relativamente ai punti a), b), c) la fornitura di schede tecniche prodotte su carta intestata e sottoscritte dalle aziende produttrici dei componenti dell'impianto e/o oggetto della fase di manutenzione che ne attestano la veridicità delle informazioni di cui i punti a), b), c) del bilancio materico;

²⁷ Vedi nota 14



- f) la redazione di una scheda tecnica sintetica e riassuntiva delle risorse complessive impiegate da mettere a disposizione della stazione appaltante per la comunicazione pubblica del bilancio materico. L'Amministrazione si riserva di indicare le specifiche di interesse da includere nella scheda tecnica.

Relativamente alla quantificazione materica dell'impianto e della manutenzione ordinaria devono inoltre essere indicate le tipologie di materiali impiegate (a titolo di esempio acciaio, vetro, alluminio, plastica, ecc.). Nel caso di componenti di cui non è di facile reperimento la composizione materica originaria (a titolo di esempio schede elettroniche, cavi, cablaggi, ecc.), è opportuno indicare almeno le quantità, le tipologie e il peso dei singoli elementi.

Verifica: *il rispetto del criterio è dimostrato mediante presentazione, ogni anno, della relazione richiesta. La relazione dovrà inoltre comprendere una parte descrittiva dell'impianto e delle modalità di gestione delle risorse in fase di installazione e manutenzione oltre ad una tabella che ne presenti la quantificazione dell'uso delle risorse in input e in output.*²⁸

²⁸ Vedi nota 14



SCHEDE

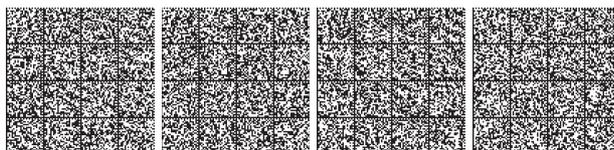
Le schede forniscono indicazioni operative sulle modalità di attuazione delle richieste espresse nei capitoli precedenti.

SCHEDA 1 – CENSIMENTO DI LIVELLO 1

Ai fini di questo documento si definisce di livello 1 il censimento che contiene le informazioni minime sull'impianto di illuminazione necessarie a fare una prima valutazione dello stato di fatto dell'impianto. Sulla base di tali informazioni potrà essere realizzato un primo studio di fattibilità tecnico-economica di interventi di adeguamento normativo/riqualificazione dell'impianto.

Informazioni necessarie a realizzare un censimento di livello 1:

ANAGRAFICA PUNTI LUCE	
Comune	
Numero di abitanti	
Superficie	
Gestore	
Punti luce totali	
Numero di punti luce di proprietà	
Numero di punti luce non di proprietà	
Tipologia di sorgenti luminose	
tipo di sorgente e relativa potenza (ad es. vapori di sodio 150 w, vapori di sodio 160 W)	n. di punti luce per sorgente e relativa potenza
Vapori di mercurio	
Incandescenza	
Fluorescente compatta	
Fluorescente tubolare	
Sodio Alta Pressione	
Sodio Bassa Pressione	
Ioduri metallici	
Alogena	
LED	
Altro	
Tipologia di apparecchi di illuminazione	
tipo di apparecchio	Numero
Apparecchi stradali o funzionali assimilabili	
Apparecchi di arredo o da giardino	
Lanterne storiche o assimilabili	
Proiettori	
Altre tipologie	

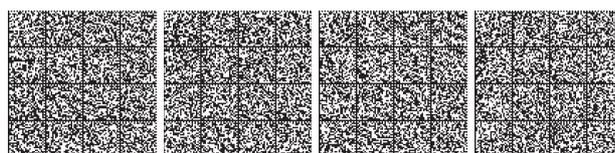


STATO DELL'IMPIANTO ELETTRICO ²⁹ (barrare da 1 a 5 a seconda del caso)				
	Sostegni da riqualificare (in unità sul totale)		Linee da riqualificare (in metri lineari sul totale)	
Pessimo	Oltre 35%	1	Oltre 8%	
Insufficiente	Fino a 35%	2	Fino a 8%	2
Sufficiente	Fino a 20%	3	Fino a 5%	3
Buono	Fino a 10%	4	Fino a 3%	4
Ottimo	Fino a 5%	5	Fino a 1%	5
Linee aeree				
Percentuale di linee aeree sul totale				

NUMERO DEI SOSTEGNI	
Numero sostegni (indicativo)	
Di cui fino a 6m (altezza fuori terra)	
Di cui oltre 6m (altezza fuori terra)	
CONSISTENZA DEI QUADRI DI ALIMENTAZIONE ³⁰	
Numero quadri di alimentazione	
Numero quadri da sostituire	
Numero quadri da ricondizionare	

ENERGIA ASSORBITA E COSTI ANNUI	
Consumo (anno precedente)	[kWh]
Costo energia (anno precedente)	[€]
Energia assorbita (anno attuale)	[kWh]
Costo energia (anno attuale)	[€]
Costo manutenzione ordinaria annua per impianti di proprietà laddove disponibile (anno precedente)	[€]
Costo manutenzione ordinaria annua per impianti non di proprietà laddove disponibile (anno precedente)	[€]
Costo manutenzione straordinaria annua laddove disponibile (anno precedente)	[€]
Costo manutenzione ordinaria annua per impianti di proprietà laddove disponibile (anno attuale)	[€]
Costo manutenzione ordinaria annua per impianti non di proprietà laddove disponibile (anno attuale)	[€]
Costo manutenzione straordinaria annua laddove disponibile (anno attuale)	[€]

³⁰ Per quadri da sostituire si intendono quei quadri di alimentazione i cui singoli componenti e la carpenteria non risultano sostituibili o recuperabili singolarmente e pertanto necessitano di una sostituzione completa; per quadri da ricondizionare si intendono quei quadri in cui risulta possibile sostituire le singole componenti o la carpenteria senza necessariamente sostituire l'intero.



SCHEDA 2 – CENSIMENTO DI LIVELLO 2

Ai fini di questo documento si definisce di livello 2 il censimento, ad opera del Fornitore, che rileva le informazioni minime sulle componenti dell'impianto di illuminazione:

- quadri di alimentazione
- punti luce
- linee di alimentazione
- ambiti illuminati

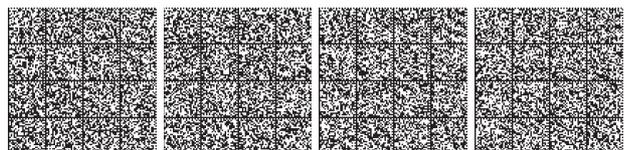
necessarie a svolgere una analisi costi/benefici approfondita e a redigere un progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10) ed esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11). Il censimento di livello 2 riporta i dati presenti nel censimento di livello 1 (vedi SCHEDA 1) e aggiunge ulteriori dati rilevati in campo, così come di seguito riportato:

Informazioni relative ai quadri di alimentazione:

- ✓ Numero Progressivo (identificativo univoco del quadro)
- ✓ Indirizzo (strada / ambito e numero civico più prossimo)
- ✓ Punto di fornitura di energia elettrica (il codice POD è un codice composto da lettere e numeri che identifica in modo certo il punto fisico sul territorio nazionale in cui l'energia viene consegnata dal fornitore e prelevata dal cliente finale)
- ✓ Codice del quadro
- ✓ Tipologia di contratto
- ✓ Potenza contrattuale
- ✓ Foto
- ✓ Tensione di alimentazione
- ✓ Numero di fasi
- ✓ Numero circuiti in uscita
- ✓ Tipo di protezione generale (magnetotermico, differenziale)
- ✓ Tipo di accensione
- ✓ Ore annue di accensione (anche stimate)
- ✓ Tipo e modalità di eventuali regolazioni attuate
- ✓ Stato del quadro
- ✓ Eventuali carichi esogeni

Informazioni relative ai punti luce:

- ✓ Quadro di accensione
- ✓ Ubicazione o ambito (strada / ambito e numero civico più prossimo)
- ✓ Tipo di apparecchio di illuminazione (apparecchio stradale, lanterna artistica, sfera, arredo urbano, proiettore, plafoniera, segnapasso, ecc.)
- ✓ Tipo di installazione (testa-palo, a sbraccio, a muro, incassato, ecc.)
- ✓ Marca e modello (se conosciuti)
- ✓ Stato dell'apparecchio
- ✓ Tipo di sorgente utilizzata (alogene, a incandescenza, fluorescente compatta, fluorescente lineare, a ioduri metallici, al mercurio, al sodio AP, al sodio BP, modulo LED)
- ✓ Potenza nominale della lampada (per apparecchi LED lasciare il campo vuoto)
- ✓ Potenza nominale lampada più alimentatore (in pratica la potenza complessiva assorbita dall'apparecchio di illuminazione al 100% del proprio funzionamento alla tensione di rete)
- ✓ Tipo di sostegno (pali, mensole a parete, fune d'acciaio/tesata, torre faro, ecc.)
- ✓ Altezza del sostegno
- ✓ Materiale del sostegno (ferro, acciaio zincato, alluminio, ghisa, vetroresina, cemento)
- ✓ Stato del sostegno
- ✓ Proprietà dell'apparecchio (Comune o Terzi)
- ✓ Indice IPEA*



Il rilievo deve essere restituito sia in forma tabellare che in formato grafico, attraverso la georeferenziazione dei vari elementi che costituiscono l'impianto di illuminazione.

Di seguito vengono riportate a titolo esemplificativo due tabelle che possono essere utilizzate per effettuare il rilievo.

ANAGRAFICA QUADRO ELETTRICO			
Numero progressivo			
Indirizzo			
Punto di fornitura di energia elettrica (POD)			
Codice del quadro (COD)			
Tipologia di contratto (barrare la tipologia)	Maggior Tutela	Salvaguardia	Mercato Libero
Potenza contrattuale	[kW]		
Foto del quadro elettrico			
Tensione di alimentazione	[V]		
Numero fasi			
Numero circuiti in uscita			
Tipo di protezione generale (magnetotermico, differenziale)			
Tipo di accensione (barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare	SI	NO
	Orologio	SI	NO
	Orologio astronomico	SI	NO
	Telecontrollo o telegestione	SI	NO
	Manuale	SI	NO
Ore annue di accensione			
Tipo e modalità di regolazioni attuate			
Stato del quadro elettrico (barrare a seconda del caso)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Presenza carichi esogeni	SI	NO	



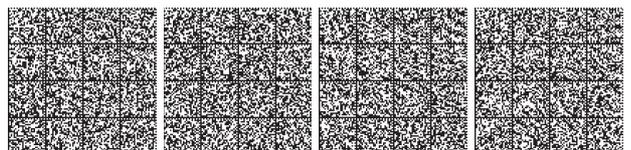
ANAGRAFICA PUNTI LUCE												
Quadro	Ubicazione o Ambito in cui si trova il p. l.	Tipo apparecchio	Stato apparecchio	Tipo sorgente	Potenza sorgente [W]	Potenza sorgente + alimentatore [W]	Tipo sostegno	Altezza sostegno	Materiale. sostegno	Stato sostegno	Proprietà dell'Amministrazione	Proprietà di Terzi

Informazioni relative alle **linee di alimentazione**:

- ✓ Tipo di linea (interrata, tesata aerea, graffata a muro aerea, ecc.)

Informazioni relative agli **ambiti illuminati**:

- ✓ Ubicazione o ambito
- ✓ Tipologia dell'ambito (stradale, pedonale, ciclabile, ecc.)
- ✓ Geometria tipica dell'ambito (ad esempio la sezione stradale)
- ✓ Tipologia di installazione dei punti luce (unilineare, bilineare, quinconce, ecc.)
- ✓ Altezza tipica dei punti luce
- ✓ Interdistanza tipica dei punti luce
- ✓ Classificazione stradale da PUT (se presente)
- ✓ Categoria illuminotecnica di ingresso (se l'ambito è riconducibile a quanto espresso dalla norma UNI 11248 ...)
- ✓ Indice IPEI*



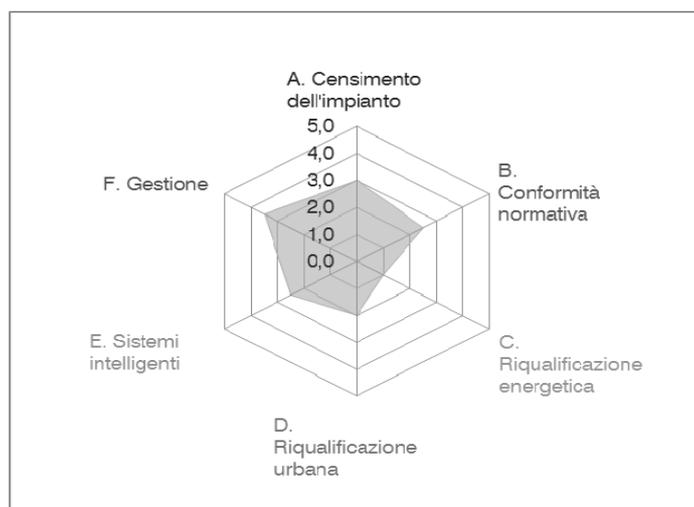
SCHEMA 3 – INDICI PRESTAZIONALI IMPIANTO

Lo stato di un impianto di illuminazione pubblica ed i suoi punti critici possono essere valutati utilizzando gli indici prestazionali che prendono in considerazione gli aspetti salienti dell'impianto (Censimento dell'impianto, Conformità normativa, Riqualificazione energetica, Riqualificazione urbana, Sistemi intelligenti, Gestione) e assegnano un punteggio a ciascun aspetto sulla base di dati oggettivi rilevati.

Tali indici forniscono, per ogni singolo aspetto, un punteggio su base 5 (ove si considera un livello sufficiente pari a 3) e definito **in base alla media dei punteggi** attribuiti secondo le tabelle seguenti.

Gli indici prestazionali possono essere utilizzati anche per definire gli obiettivi degli interventi da realizzare.

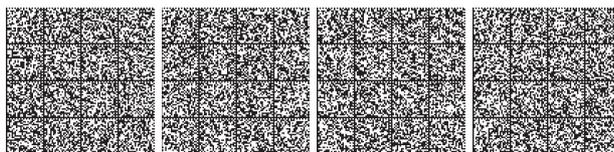
La rappresentazione degli indici prestazionali attraverso un diagramma di Kiviati fornisce un'indicazione sintetica comprensibile della situazione complessiva dell'impianto.



Ai fini di questo documento, un valore inferiore a 3 indica che l'aspetto cui è attribuito non raggiunge un livello di sufficienza e necessita di indagini più approfondite e di interventi migliorativi.

Di seguito sono riportate tabelle che possono essere utilizzate per la raccolta dei dati relativi ai singoli aspetti prestazionale dell'impianto da A a F.

Per ogni aspetto, il valore può essere calcolato come rapporto fra il punteggio rilevato ed il punteggio massimo attribuibile a ciascuna tabella.



A Conoscenza dell'impianto

Una conoscenza accurata dell'impianto è possibile unicamente attraverso un censimento dell'esistente e una analisi energetica e delle criticità dell'impianto. Il rilievo deve essere eseguito da personale esperto e formato.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	rilievo dei punti luce	nessun rilievo	0	
		censimento livello 1 parziale ³¹	1	
		censimento livello 1 completo	2	
		censimento livello 2 parziale	4	
		censimento livello 2 completo	6	
2.	rilievo dei quadri di alimentazione	nessun rilievo	0	
		censimento livello 1 parziale	1	
		censimento livello 1 completo	2	
		censimento livello 2 parziale	4	
		censimento livello 2 completo	6	
3.	rilievo delle linee di alimentazione	nessun rilievo	0	
		rilievo parziale	1	
		rilievo completo	2	
4.	rilievo degli ambiti illuminati	nessun rilievo	0	
		rilievo parziale	1	
		rilievo completo	2	

³¹ Nelle tabelle di seguito riportate, per "parziale" si intende un rilievo effettuato su meno del 95% degli oggetti (ad esempio punti luce, quadri di alimentazione, ecc.) presenti sul territorio ovvero un rilievo che non presenti tutti i campi riportati nelle SCHEDE 1,2 e compilati. Per "completo" si intende un rilievo effettuato su più del 95% degli oggetti presenti sul territorio e con tutti i campi riportati nelle SCHEDE 1,2 e compilati.



B Conformità normativa

L'adeguamento normativo, basato sulla conoscenza accurata dell'impianto, deve essere eseguito al fine di garantire la sicurezza dello stesso ed evitare problematiche gestionali e manutentive future. Gli interventi di Conformità normativa comprendono tutti gli interventi di adeguamento tecnologico indispensabili per garantire il corretto funzionamento di tutti i sistemi.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Apparecchi illuminanti	a norma meno del 20%	0	
	(integrità e funzionalità ³²)	a norma 20% ÷ 45%	1	
		a norma 45% ÷ 65%	2	
		a norma 65% ÷ 80%	3	
		a norma 80% ÷ 90%	4	
		a norma 90% ÷ 95%	5	
		a norma più del 95%	6	
2.	Apparecchi illuminanti	a norma meno del 45%	0	
	(conformità normativa o eventuali Leggi Regionali)	a norma 45% ÷ 80%	1	
		a norma più del 80%	2	
3.	Sostegni	a norma meno del 45%	0	
	(integrità e sicurezza statica)	a norma 45% ÷ 65%	1	
		a norma 65% ÷ 80%	2	
		a norma 80% ÷ 90%	3	
		a norma 90% ÷ 95%	4	
		a norma più del 95%	5	
4.	Quadri di alimentazione	a norma meno del 50%	0	
	(integrità e sicurezza elettrica)	a norma 50% ÷ 65%	1	
		a norma 65% ÷ 80%	2	
		a norma 80% ÷ 95%	3	
		a norma più del 95%	4	
5.	Alimentazione	a norma meno del 50%	0	
	(promiscuità e carichi esogeni)	a norma 50% ÷ 75%	1	
		a norma 75% ÷ 90%	2	
		a norma più del 90%	3	
6.	Cavidotti	a norma meno del 75%	0	
	(integrità e agibilità)	a norma più 75%	1	
7.	Linee di alimentazione e giunzioni	a norma meno del 90%	0	
		a norma 90% ÷ 95%	1	
		a norma 95% ÷ 97%	2	
		a norma 97% ÷ 99%	3	
		a norma più del 99%	4	

³² Per integrità si intende l'assenza di anomalie o crepe nel corpo dell'apparecchio di illuminazione, la perfetta tenuta dell'eventuale vetro di protezione, il corretto funzionamento dei meccanismi di chiusura, il mantenimento del grado IP per vano ottico e alimentatore. Per funzionalità si intende il corretto funzionamento delle componenti dell'apparecchio di illuminazione.



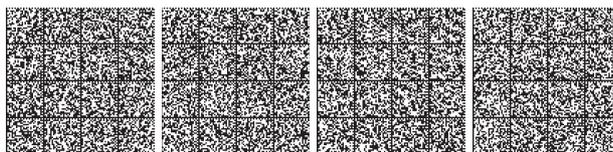
C Riqualficazione energetica

Il consumo di energia elettrica rappresenta il maggior impatto ambientale degli impianti IP durante il ciclo di vita. Di conseguenza deve essere attentamente valutata l'efficienza dell'impianto e la possibilità di aumentarla garantendo le migliori prestazioni anche dal punto di vista energetico, assicurando contemporaneamente il minor costo totale in modo che i risparmi ottenuti nella gestione possano ripagare l'investimento, eventualmente anche quello per gli interventi di Conformità normativa, entro la durata del contratto.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Indice IPEA* medio ³³	Indice IPEA* G o NC	0	
		Indice IPEA* F	0	
		Indice IPEA* E	0	
		Indice IPEA* D	0	
		Indice IPEA* C	1	
		Indice IPEA* B	2	
		Indice IPEA* A	3	
		Indice IPEA* A+	4	
		Indice IPEA* A++	5	
		Indice IPEA* A3+ o superiore	6	
2.	Indice IPEI* medio ³⁴	Indice IPEI* G o NC	0	
		Indice IPEI* F	0	
		Indice IPEI* E	0	
		Indice IPEI* D	0	
		Indice IPEI* C	0	
		Indice IPEI* B	1	
		Indice IPEI* A	3	
		Indice IPEI* A+	4	
		Indice IPEI* A++	5	
		Indice IPEI* A3+ o superiore	6	
3.	Sistemi di riduzione di flusso	su meno del 5% dei PL	0	
		su 5% ÷ 50% dei PL	1	
		su 50% ÷ 75% dei PL	3	

³³ Per il calcolo dell'indice IPEA medio vanno prese in considerazione solo le tipologie di apparecchi, ordinate come definito di seguito, che superano il 3% rispetto al totale degli apparecchi presenti nell'impianto. La tipologia in questo senso va definita come concatenazione dei seguenti parametri: 1) tipologia di installazione 2) Tipo o modello 3) tipologia di sorgente 4) potenza sorgente (o apparecchio in caso di LED). Un esempio potrebbe essere: apparecchio stradale marca PINCO tipo PALLO SAP 70W. Nel caso in cui non fossero disponibili i dati di fabbrica di un determinato tipo di apparecchio (per rilevare ad esempio l'efficienza dell'apparecchio o delle singole componenti) è possibile fare riferimento ad un apparecchio analogo, che presenti caratteristiche simili, riguardanti almeno: a) anno o decennio di produzione b) tipologia di installazione c) tipologia di sorgente d) potenza sorgente (o apparecchio in caso di LED) e) tipo di alimentatore.

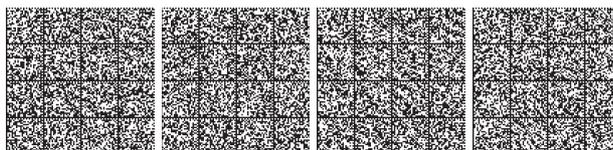
³⁴ Per il calcolo dell'indice IPEI medio vale quanto già indicato nella nota precedente e vanno prese in considerazione solo le tipologie di ambiti illuminati il cui numero di apparecchi supera il 3% rispetto al totale degli apparecchi presenti nell'impianto. In aggiunta a questo, il calcolo dell'illuminamento medio mantenuto a terra può essere stabilito attraverso una simulazione attraverso software illuminotecnico ovvero attraverso rilievi eseguiti in campo ovvero attraverso metodi tabellari (ad esempio con la formula del flusso luminoso) utilizzando coefficienti di utilizzazione tipici relativi a tipologie analoghe, che presentano caratteristiche simili, riguardanti almeno: a) anno o decennio di produzione b) tipologia di installazione c) tipologia di sorgente d) potenza sorgente (o apparecchio in caso di LED) e) tipo di alimentatore.



		su più del 75% dei PL	4	
4.	Analisi della corretta illuminazione ³⁵	su meno del 40% dei PL	0	
		su 40% ÷ 80% dei PL	1	
		su più del 80% dei PL	2	
5.	kWh medio / anno / abitante ³⁶	superiore a 120 kWh/yr/ab	0	
		fra 100 ÷ 120 kWh/yr/ab	1	
		fra 85 ÷ 100 kWh/yr/ab	2	
		fra 70 ÷ 85 kWh/yr/ab	3	
		fra 60 ÷ 70 kWh/yr/ab	4	
		fra 50 ÷ 60 kWh/yr/ab	5	
		fra 40 ÷ 50 kWh/yr/ab	6	
		inferiore a 40 kWh/yr/ab	7	

³⁵ Una corretta illuminazione sarà definita da valori che rispettano quanto indicato dalle categorie illuminotecniche derivate dalla norma UNI 11248 e UNI 13201-2 ove applicabili. La verifica può essere eseguita attraverso software illuminotecnico ovvero attraverso rilievi eseguiti in campo ovvero attraverso metodi tabellari (ad esempio con la formula del flusso luminoso) utilizzando coefficienti di utilizzazione tipici relativi a tipologie analoghe, che presentano caratteristiche simili, riguardanti almeno: a) anno o decennio di produzione b) tipologia di installazione c) tipologia di sorgente d) potenza sorgente (o apparecchio in caso di LED) e) tipo di alimentatore. Per gli ambiti a cui tali norme non si applicano (ad esempio, le aree verdi) si chiede al redattore di fornire una valutazione sulla base dell'esperienza e delle condizioni al contorno.

³⁶ Solo per Comuni con più di 10.000 abitanti. Per i Comuni con 10.000 abitanti o meno tale valutazione non deve essere eseguita ed il punteggio totale su cui conteggiare la media deve essere ridotto di 7 punti.

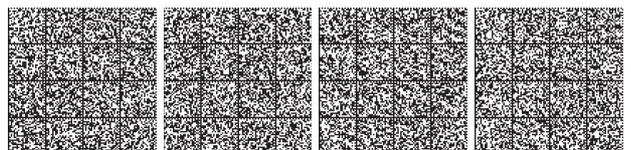


D Riqualificazione urbana

L'illuminazione deve essere coerente e parte integrante degli strumenti di pianificazione urbana. Si dovranno pertanto inserire gli interventi di riqualificazione dell'impianto all'interno di un quadro più ampio di pianificazione urbanistica (grazie anche a strumenti come Piani della Luce o Piani Regolatori che contengano indicazioni sullo sviluppo e la funzionalità dell'illuminazione pubblica). Allo stesso modo occorrerà porre particolare attenzione alla caratterizzazione di aree a valenza storica od architettonica attraverso progetti ad hoc, così come alla scelta accurata delle sorgenti luminose in relazione ad ogni ambito illuminato – evitando, per quanto possibile, di appiattare la progettazione a mera illuminazione stradale.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Integrazione con strumenti di pianificazione	No	0	
		Piano della Luce parziale	2	
		Piano della Luce completo	3	
2.	Adozione all'interno del Regolamento Edilizio o Urbanistico di norme riguardanti l'illuminazione	No	0	
		Si	2	
3.	Analisi e mitigazione degli effetti di abbagliamento molesto o illuminazione intrusiva ³⁷	No	0	
		Si	2	
4.	Analisi impatto sociale illuminazione	No	0	
		Si	2	
5.	Caratterizzazione delle aree a valenza architettonica ed urbana con progetti ad hoc	su meno del 5% delle aree	0	
		su 5% ÷ 50% delle aree	1	
		su 50% ÷ 75% delle aree	2	
		su più del 75% delle aree	3	
6.	Adozione di parametri di qualità per la progettazione dell'impianto, come colore della luce, resa cromatica, diffusione luminosa, ecc.	su meno del 5% dei PL	0	
		su 5% ÷ 50% dei PL	1	
		su 50% ÷ 75% dei PL	2	
		su più del 75% dei PL	3	
7.	Utilizzo professionisti illuminotecnici	No	0	
	urbanistici, ambientali, ecc. coordinati fra loro	Si	3	

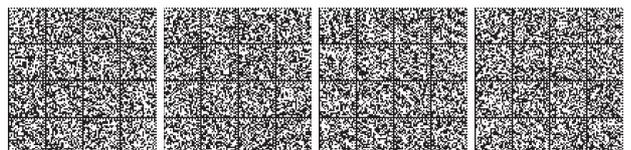
³⁷ Dovrà essere predisposto un documento in cui vengono analizzate le casistiche di luce molesta eventualmente presenti negli ambiti illuminati, le strategie di mitigazione e controllo, le tipologie di apparecchi da adottare in ambiti in cui gli effetti di luce molesta risultano particolarmente accentuati. Per semplificare la lettura e l'attuazione del documento il territorio potrà essere suddiviso in zone omogenee relative al grado di luce molesta individuato o individuabile.



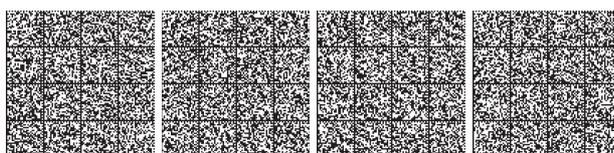
E Sistemi intelligenti

L'attuazione di servizi intelligenti rappresenta sicuramente una grande opportunità, se realizzati a coronamento di un sistema di interventi complesso e stratificato. Questi servizi devono apportare benefici concreti alla vita dei cittadini senza compromettere il servizio di illuminazione pubblica o gravarlo di inutili costi.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Implementazione telecontrollo	nessun quadro o nessun punto luce	0	
	(monitoraggio da remoto dei quadri o dei punti luce)	su almeno il 25% dei PL o su almeno il 50% dei quadri di alimentazione	1	
		su almeno il 50% dei PL o su almeno il 75% dei quadri di alimentazione	2	
		su almeno il 75% dei PL	3	
2.	Implementazione telegestione	nessun quadro o nessun punto luce	0	
	(gestione da remoto dei quadri o dei punti luce)	gestione di almeno il 50% dei quadri di alimentazione	1	
		gestione di almeno il 50% dei PL o almeno il 75% dei quadri di alimentazione	2	
		gestione di almeno il 75% dei PL ed almeno il 100% dei quadri di alimentazione	4	
3.	Regolazione dei punti luce	nessuna regolazione	0	
		regolazione stand-alone attraverso profili pre-impostati	1	
		regolazione attraverso profili riprogrammabili da quadro o per singolo punto luce	2	
		regolazione TAI o FAI adattiva	4	
4.	Servizi a valore aggiunto	nessuna possibilità di aggiungere servizi a valore aggiunto su impianto IP	0	
		possibilità di aggiungere servizi a valore aggiunto su impianto IP ma ancora nessun servizio	1	
		implementazione di servizi a valore aggiunto in alcune parti del territorio	2	
		implementazione di servizi a valore aggiunto diffusi su tutto il territorio	3	
5.	Integrazione dei servizi a valore aggiunto	nessuna integrazione	0	



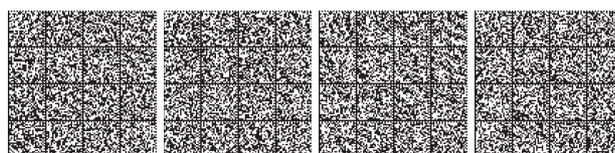
		utilizzo del sistema di alimentazione degli impianti di IP	1	
		utilizzo di sistema di alimentazione autonomo	3	
6.	Scalabilità	nessuna scalabilità dei servizi	0	
		utilizzo di protocollo di comunicazione chiuso	1	
		utilizzo di protocollo di comunicazione aperto e mappe di memoria aperte per i dispositivi IP	3	
6.	Interoperabilità	nessuna possibilità di integrazione	0	
		possibilità di integrazione con sensoristica ad hoc, ma ancora nessuna realizzazione	1	
		integrazione con sensoristica ad hoc in alcune parti del territorio	2	
		possibilità di integrazione con qualsiasi tipo di dispositivo e/o sensore, anche già presente sul territorio ma ancora nessuna realizzazione	2	
		integrazione con sensoristica ad hoc diffusa in tutto il territorio	3	
		integrazione con dispositivi e/o sensori già presenti in alcune parti del territorio	4	
		integrazione con dispositivi e/o sensori già presenti in tutto il territorio	5	



F Gestione

Una corretta gestione consente di mantenere nel tempo la funzionalità e la sicurezza dell'impianto di illuminazione: maggiori sono i controlli e gli interventi periodici e maggiore la confidenza di un corretto funzionamento dell'impianto.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Livello di gestione	Al di sotto del Livello 1	0	
		Livello 1 o comparabile	2	
		Livello 2 o comparabile	5	
		Livello 3 o comparabile	9	
2.	Manutenzione	Man. str. cons. assente	0	
		Man. str. cons. parziale	1	
		Man. str. cons. completa	3	
3.	Call center	nessuno	0	
		call center 12h	1	
		call center 24h	2	
4.	Gestione sinistri	nessuna	0	
		gestione completa	2	
5.	Reperibilità e pronto intervento	nessuno	0	
		reperibilità e pronto intervento	2	
6.	Sistema informativo	nessuno	0	
		livello base	1	
		livello avanzato	2	
7.	Energy management	nessuno	0	
		audit energetico annuale sull'andamento dei consumi	1	
		audit energetico annuale sull'andamento dei consumi e proposte di riqualificazione energetica	3	
8.	Database e sistema cartografico	nessuno	0	
		aggiornamento delle informazioni del database	1	
		aggiornamento delle informazioni del database e georeferenziazione dei componenti	2	



SCHEDA 4 – CONFORMITA' NORMATIVA

L'adeguamento normativo degli impianti deve essere eseguito al fine di garantirne la sicurezza ed evitare problemi gestionali e manutentivi futuri.

Fermo restando il rispetto di quanto prescritto dal D.lgs n. 50/2016, qualora faccia parte dell'oggetto dell'affidamento, il progetto, sia esso di fattibilità tecnico-economica, definitivo o esecutivo, deve prevedere l'analisi della Conformità normativa di tutti gli impianti interessati. Qualora da tale analisi risulti evidente il non rispetto della Conformità normativa, il progetto dovrà descrivere soluzioni efficaci atte a risolvere le non conformità riscontrate.

Tale progetto deve prevedere un'analisi delle effettive o probabili non conformità rispetto alla sicurezza elettrica e statica riscontrabili nell'impianto di illuminazione e le relative strategie di mitigazione o annullamento, in relazione almeno ai seguenti aspetti:

- stato dei quadri di accensione e comando,
- promiscuità,
- stato dei sostegni,
- stato degli apparecchi illuminanti.

Ove richiesto, dovrà altresì prevedere un'analisi delle effettive o probabili non conformità riscontrabili in relazione a:

- stato delle linee di alimentazione,
- stato delle giunzioni.

Il progetto deve essere conforme, quanto a prodotti da utilizzare e alla progettazione stessa, ai criteri ambientali minimi di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 "*Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica*".

Qualora l'affidamento non preveda alcun tipo di progettazione, l'Amministrazione dovrà dimostrare che l'intero impianto di illuminazione verifichi il criterio di Conformità normativa ovvero siano già stati pianificati, entro 3 anni dall'adozione del presente documento, interventi di messa a norma degli impianti e di risoluzione delle problematiche legate a carichi esogeni elettrici e statici, atti a soddisfare il criterio di Conformità normativa

SCHEDA 5 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

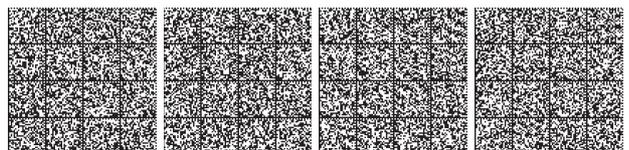
La riqualificazione energetica rappresenta l'aspetto principale da trattare nella progettazione intesa a ridurre gli impatti ambientali di un impianto di illuminazione.

Fermo restando il rispetto di quanto previsto dal D.lgs n. 50/2016 per quanto concerne i contenuti progettuali, il progetto di riqualificazione energetica dell'impianto deve essere redatto sulla base del censimento e della diagnosi energetica (analisi energetica e valutazione del relativo indice prestazionale) richiesti dalla procedura di affidamento del servizio o fornite dall'Amministrazione.

Il progetto deve identificare gli interventi atti a ridurre gli impatti ambientali del servizio in un'ottica di ciclo di vita. A questo scopo deve valutare interventi per:

- la corretta illuminazione degli ambiti illuminati, in ottemperanza alle leggi e norme applicabili e alle norme di buona tecnica;
- l'aumento dell'efficienza di apparecchi ed impianti;
- indici IPEA* ed IPEI* pre e post intervento, così come descritti nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27/09/2017³⁸ e s. m. e i.;
- la stima degli incentivi e/o dei certificati bianchi ottenibili con gli interventi previsti;

³⁸ "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica".



- la quantificazione della riduzione del consumo di energia elettrica.

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, la progettazione deve prevedere sistemi di regolazione della potenza dell'impianto, allo scopo di massimizzare i risparmi energetici ottenibili.

La scelta dei materiali deve soddisfare il rispetto dei requisiti minimi ambientali descritti nel Decreto del Ministro dell'Ambiente del. 27/09/2017.

Nel caso in cui al momento della redazione dell'Analisi energetica e del Progetto di fattibilità tecnico-economica sistemi di regolazione del flusso luminoso siano già stati realizzati, o progettati, occorre che l'Analisi energetica e il Progetto di fattibilità tecnico-economica ne forniscano una valutazione e, ove necessario, ne prevedano la modifica per a renderli congruenti con le condizioni tecniche ed economiche dell'intervento previsto.

SCHEDA 6 – RIQUALIFICAZIONE URBANA

Le attività di riqualificazione urbana comprendono l'integrazione dell'impianto di illuminazione all'interno degli strumenti urbanistici in vigore od in fase di attuazione e l'integrazione, in caso di riqualificazione degli impianti, all'interno di una progettazione architettonica ed urbanistica più ampia.

A tal fine l'elemento base risulta un inquadramento urbanistico (ad esempio con Piani della Luce o strumenti similari) dell'impianto di illuminazione.

Elementi complementari possono essere dati da una definizione delle caratteristiche della luce in termini di resa cromatica, colore della luce, abbagliamento, ecc. ovvero delle caratteristiche estetiche e funzionali degli apparecchi di illuminazione per ogni ambito progettato.

Sono compresi anche interventi di riduzione dell'inquinamento luminoso valutati su logiche migliorative in termini di qualità della luce e confort visivo (intesi come ulteriori parametri rispetto alle indicazioni normative di base) ed interventi di riduzione della luce molesta.

In questi casi va valutato il ricorso a professionisti che abbiano specifiche competenze in ambito urbanistico, ambientale, storico e paesaggistico. Altresì nella stesura di un eventuale progetto di riqualificazione va valutato il ricorso a soggetti che hanno tali competenze al fine di rendere il processo di progettazione illuminotecnica significativamente integrato con lo sviluppo urbano e la sua gestione.

SCHEDA 7 – SERVIZI INTELLIGENTI

Con l'espressione "servizi intelligenti", ai fini di questo documento, si intendono quei servizi aggiuntivi rispetto al servizio di illuminazione, che potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione grazie a tecnologie avanzate³⁹. Tali servizi devono poter essere integrati con sistemi già presenti sul territorio o che si prevede di installare in futuro ed essere finalizzati anche alla riduzione del consumo di energia da fonti non rinnovabili o di altri impatti ambientali dell'impianto, in un'ottica di ciclo di vita.

I servizi intelligenti in caso di malfunzionamento non devono pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione: debbono ad esempio essere forniti di linee di alimentazione autonome oppure essere provvisti di un sistema di funzionamento automatico in caso di guasto.

³⁹ Ad esempio: sistemi di regolazione del flusso luminoso



Tali servizi vanno pertanto distinti dagli “altri servizi”, intesi come servizi aggiuntivi che non potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione ovvero non sono strettamente correlati alle finalità proprie di un impianto di illuminazione pubblica⁴⁰.

L’adozione di servizi intelligenti deve essere obbligatoriamente accompagnata da un progetto degli stessi che comprenda almeno:

- l’indicazione delle funzioni del sistema;
- l’indicazione delle apparecchiature da installare;
- la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l’acquisto delle componenti, la loro installazione, l’approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

Nel caso in cui il servizio intelligente comprenda anche una parte relativa al controllo o analisi dei punti luce, si chiede anche di identificare il livello di intelligenza del servizio nella seguente maniera:

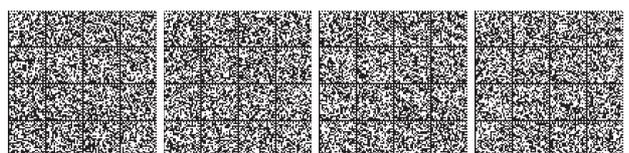
- LIVELLO 1 – Stand alone: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che modifica il funzionamento dello stesso in maniera automatica, senza input esterni.
- LIVELLO 2 – Telecomando o telecontrollo: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che prevede una comunicazione unidirezionale, vale a dire la raccolta dei dati verso il Centro di controllo ovvero l’invio di comandi dal Centro di controllo, attraverso una rete di apparati generalmente presenti all’interno del quadro di accensione oppure all’interno dei singoli apparecchi illuminanti.
- LIVELLO 3 – Telegestione: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che prevede una comunicazione bidirezionale, vale a dire l’invio di comandi e la raccolta dei dati da e verso il Centro di controllo attraverso una rete di apparati generalmente presenti all’interno del quadro di accensione oppure all’interno dei singoli apparecchi illuminanti; il Centro di controllo può interagire con la periferica per modificare le programmazioni, le impostazioni, le accensioni e gli spegnimenti.
- LIVELLO 4 – Interoperabilità: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione pari al LIVELLO 3 sopra riportato ed in più capace di cooperare e di scambiare informazioni con altri servizi in maniera completa e priva di errori, con affidabilità e con ottimizzazione delle risorse in ottica “smart city”.

SCHEDA 8 – LIVELLO GESTIONALE

Ai fini di questo documento sono stati individuati 3 livelli di gestione di un impianto di illuminazione pubblica, che partono da un servizio di base per arrivare ad un servizio completo. Come supporto alla Stazione appaltante per definire i costi totali, viene riportato di seguito, a solo titolo esemplificativo, un modello che tiene conto delle ore/anno per intervento e del costo orario di un operaio specializzato.

Utilizzando tale modello ed il costo indicativo definito per i materiali di ricambio, è possibile pervenire ad una indicazione di massima per il costo a punto luce del servizio, in maniera tale da

⁴⁰ Ad esempio: colonne di ricarica per veicoli

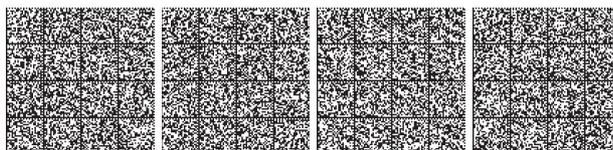


calibrare nella maniera più opportuna l'offerta economica e quindi verificare il rispetto dei principi di responsabilità sociale così come espressi al punto 4.2.1.

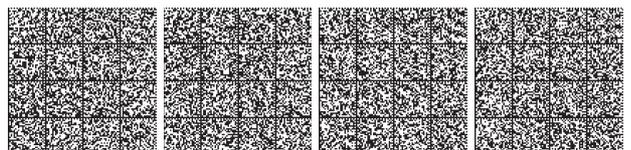
		DURATA INTERVENTO	CADENZA ANNUALE			n° elementi	Materiale
		tempo per prestazione individuale	livello 1	livello 2	livello 3		
		minuti					
RIEPILOGO, costo			A1 = B1+C1+D1 = QUADRI, costo + PUNTI LUCE, costo + MANUTENZIONE, costo	A2 = B2+C2+D2 = QUADRI, costo + PUNTI LUCE, costo + MANUTENZIONE, costo	A3 = B3+C3+D3 = QUADRI, costo + PUNTI LUCE, costo + MANUTENZIONE, costo		A5 = B5+C5+D5
RIEPILOGO, ore lavoro/anno			816,63	1.152,40	1.456,34		
QUADRI, costo			B1 = QUADRI, ore X costo orario mano d'opera	B2 = QUADRI, ore X costo orario mano d'opera	B3 = QUADRI, ore X costo orario mano d'opera		B5 = E5 = totale quadri alimentazione X somma spese manut.
QUADRI, ore lavoro/anno			78,17	188,45	217,92		
PUNTI LUCE, costo			C1 = PUNTI LUCE, ore X costo orario mano d'opera	C2 = PUNTI LUCE, ore X costo orario mano d'opera	C3 = PUNTI LUCE, ore X costo orario mano d'opera		C5
PUNTI LUCE, ore lavoro/anno			527,33	788,60	1.101,67		
MANUTENZIONE, costo			D1 = MANUTENZ, ore X costo orario mano d'opera	D2 = MANUTENZ, ore X costo orario mano d'opera	D3 = MANUTENZ, ore X costo orario mano d'opera		D5 = J5 = totale punti luce X somma spese manut.
MANUTENZIONE, ore lavoro/anno			217,70	186,60	155,50		

FATTORE DI CONTEMPORANEITA' ed OTTIMIZZAZIONE			
calcolo ore lavoro seriale IP		0,3	0,4
			0,5

QUADRI ALIMENTAZIONE		Tempo per intervento (min/cab/op)	Somma Tempi Anno (min/cab/hrs)	Somma Tempi Anno (min/cab/hrs)	Somma Tempi Anno (min/cab/hrs)	n° elementi	E5 = F5 + H5 = totale quadri alimentazione X somma spese manut.
Armadio di comando e protezione		30	30,0	180,0	180,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Verifica funzionale involucro	1	30	1	6	6		
Verifica funzionale chiusura a chiave della portella							
Verifica del grado di isolamento interno ed esterno							
Lettura del gruppo di misura							



Apparecchiature nel quadro		160	53,0	96,4	145,0	F4 = totale quadri alimentazione e impianto G4 € 10,00	F5 = F4 X G4 = totale quadri alimentazione X 10,00 euro
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
		materiali manutenzioni					
Pulizia generale	1	15	0,2	0,33	0,5		
Verifica dello stato di conservazione carpenterie	1	15	0,2	0,33	0,5		
Verifica funzionale strumentazione	1	20	0,2	0,33	0,5		
Controllo surriscaldamenti	1	15	0,2	0,33	0,5		
Verifica dello stato collegamenti di terra	1	15	0,2	0,33	0,5		
Verifica funzionale interruttore accensione ed eventuale taratura	1	30	0,5	1	1		
Verifica dello stato di conservazione di cavi e cablaggi	1	15	0,2	0,2	0,2		
Verifica dello stato di conservazione delle morsettiere	1	10	0,2	0,2	0,2		
Verifica funzionale fusibili	1	10	0,2	0,5	1		
Verifica funzionale differenziali							
Verifica funzionale quadro sinottico	1	15	1	2	4		
Misura del fattore di potenza delle linee							
Verifica funzionale delle protezioni e il loro coordinamento							
Rifasamento in cabina		30	30,0	60,0	120,0	H4 = totale quadri alimentazione e impianto I4 € 5,00	H5 = H4 X I4 = totale quadri alimentazione X 10,00 euro
		materiali manutenzioni					
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Verifica funzionale impianto	1	30	1	2	4		
Verifica funzionale centralina							
Verifica ed equilibratura fasi							
Verifica funzionale condensatori							
Verifica funzionale fusibili							
Controlli Cabina		15	3,0	3,0	3,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Controllo rispondenze schema elettrico	1	15	0,2	0,2	0,2		

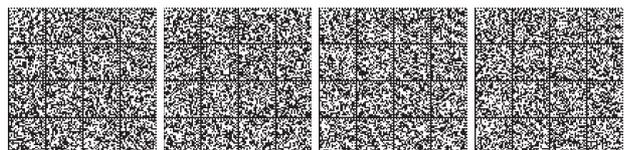


Verifica rispondenza targhette identificativi circuiti ed eventuale integrazione, sostituzione, correzione							
Rete elettrica		15	3,0	7,5	15,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
verifiche	1	15	0,2	0,5	1		
Impianti di terra o verifica doppio isolamento		60	15	30	60		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
verifiche messa a terra per impianti in classe I o doppio isolamento per impianti in classe II	1	60	0,25	0,5	1		

PUNTI LUCE		Tempo per intervento (min/pl)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	n° elementi	
Corpo dell'apparecchio		15,6	8,1	11,1	11,1		
		materiali manutenzioni					
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Controllo visivo integrità dei corpi illuminanti	1	0,6	1	6	6		
Pulizia dell'involucro esterno	2	15	0,25	0,25	0,25		
Verifica funzionale dell'involucro esterno							
Pulizia dei riflettori e rifrattori							
Verifica della chiusura e dell'integrità dei rifrattori/riflettori							
Pulizia dei diffusori							
Pulizia di coppe di chiusura							
Verifica della chiusura e dell'integrità delle coppe di chiusura							
Verifica funzionale							
Verifica stato di usura dei portalampada							
Pozzetti dell'impianto		10,0	2,0	3,3	5,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		



Verifica che i pozzetti siano nella posizione originaria nella quale sono stati installati, ossia non devono affiorare o affondare a seguito di assestamenti o cedimenti del terreno							
Verifica che i pozzetti in calcestruzzo o in muratura presentino segni o rotture o fessurazioni a seguito di schiacciamenti dovuti al transito di autoveicoli pesanti o all'esecuzione di opere edili stradali nelle immediate vicinanze	1	10	0,2	0,333	0,5		
Pali e sbracci		35	8,8	17,5	35,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Controllo visivo integrità dei pali e dei sostegni o integrità e copertura dell'armatura dei pali CAC	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica delle basi, in vicinanza della sezione di incastro	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica dello stato degli attacchi degli sbracci e delle paline installate a muro e su pali CAC	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica dell'allineamento dell'asse rispetto alla verticale	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica delle condizioni di sicurezza statica	1	10	0,25	0,5	1		
Controllo della portella di chiusura dei pali	1	5	0,25	0,5	1		
Sospensioni		15	3,8	7,5	15,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Verifica visiva degli attacchi	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica visiva delle condizioni di sicurezza statica	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica visiva dello stato di funi e ganci	1	5	0,25	0,5	1		



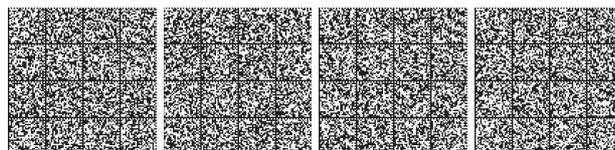
MANUTENZIONI		Tempo per intervento (min/pl)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	n° elementi	
Manutenzioni		220	9,33	9,33	9,33	J4 = totale punti luce	J5 = J4 X K4 = totale punti luce X materiale manutenzioni
		materiali manutenzioni					K4 = L4xL5 + M4xM5 + N4xN5 + O4xO5 + P4xP5 + Q4xQ5 = somma del costo f.p.o. di ogni manutenzione X % pl interessati
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	costo f.p.o. esclusa manodopera e noli	% pl interessati
cambio lampade	2	30	0,25	0,25	0,25	L4 = costo medio per la sostituzione lampade	L5 = percentuale di apparecchi a scarica presenti sul territorio
altra manutenzione ordinaria (accenditori, condensatori, fusibili, minuteria quadri, ecc.)	2	5	1	1	1	M4 = € 5,00	M5 = percentuale di apparecchi a scarica presenti sul territorio + 10%
cambio apparecchio di illuminazione	2	30	1	1	1	N4 = costo medio per cambio apparecchio di illumin.	N5 = percentuale di rottura annua dichiarata dal produttore
cambio sostegni	2	90	1	1	1	O4 = costo medio per cambio sostegno	O5 = Se livello 1: 0,1% Se livello 2: 0,35% Se livello 3: 0,5%
verniciatura sostegni	1	60	1	1	1	P4 = costo medio per la verniciatura dei sostegni	P5 = Se livello 1: 1% Se livello 2: 2,5% Se livello 3: 4%
altra manutenzione straordinaria conservativa (interventi su linee, quadri, pali)	2	5	1	1	1	Q4 = € 10,00	Q5 = 25,00%

Per quanto riguarda le attrezzature:

ATTREZZATURE	Costo unitario	Totale
livello 1	R1 = € 0,65	R2 = costo unitario livello 1 x punti luce
livello 2	S1 = € 0,92	S2 = costo unitario livello 1 x punti luce
livello 3	T1 = € 1,16	T2 = costo unitario livello 1 x punti luce

Per quanto riguarda le spese generali:

SPESE GENERALI	Incidenza	Costo totale manodopera	Costo unitario	Totale
spese tecniche e personale	U1 = 10%	U2 = A1+A5+R2 U2 = A2+A5+S2 U2 = A3+A5+T2 (a seconda del livello)		U4 = U1xU2
call center	V1 = 10% (0% se non presente)	V2 = totale punti luce	V3 = € 4,00	V4 = V1xV2xV3
sistema informativo	X1 = 100% (0% se non presente)	X2 = totale punti luce	X3 = € 2,00	X4 = X1xX2xX3



reperibilità e pronto intervento	Y1 100% (0% se non presente)	Y2 = totale punti luce	Y3 € 2,50	Y4 = Y1xY2xY3
materiale di consumo	Z1 100%	Z2 = totale punti luce	Z3 € 0,50	Z4 = Z1xZ2xZ3
TOTALE				AA1 = U4+V4+X4+Y4+Z4

Pertanto i costi totali per ogni livello risultano:

- LIVELLO 1: A1 + A5 + R2 + AA1
- LIVELLO 2: A2 + A5 + S2 + AA1
- LIVELLO 3: A3 + A5 + T2 + AA1



SCHEDA 9 – PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica, quando necessario, individua, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire. Il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini preliminari e contiene le caratteristiche dei lavori da realizzare e stime economiche, ivi compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti di intervento.

Fermo restando i contenuti richiamati dal D.lgs n. 50/2016 e s.m. e i. e dalla normativa in vigore, ai fini del presente documento, devono obbligatoriamente fare parte del progetto di fattibilità tecnico/economica un censimento degli impianti almeno di livello 1 (vedi SCHEDA 1), una analisi energetica (vedi cap. 3.3.3), la definizione dei fabbisogni e delle prestazioni illuminotecniche minime, una valutazione della conformità normativa degli impianti (vedi cap. 3.3.4).

All'interno del progetto di fattibilità tecnico-economica dovranno essere evidenti i seguenti aspetti:

A – Censimento dell'impianto

Il censimento dell'impianto, almeno di livello 1, deve consentire di impostare una valutazione preliminare degli interventi necessari

B – Conformità normativa

Gli interventi di conformità normativa dovranno consentire la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la sicurezza elettrica e statica dell'impianto e delle sue parti. Gli interventi di conformità normativa prevedono anche la risoluzione delle problematiche legate ad eventuali carichi esogeni elettrici o statici. Tali interventi si basano sulle indicazioni derivanti dal censimento dell'impianto.

C – Riqualificazione energetica

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Riqualificazione energetica)

Gli interventi di riqualificazione energetica dovranno consentire la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la progettazione illuminotecnica e al contempo garantire un risparmio energetico rispetto allo stato attuale. Tali interventi possono essere attuati solo una volta verificata la conformità normativa o, qualora non fosse verificata, una volta stabiliti gli eventuali interventi di conformità normativa degli impianti considerati.

D – Riqualificazione urbana

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Riqualificazione urbana)

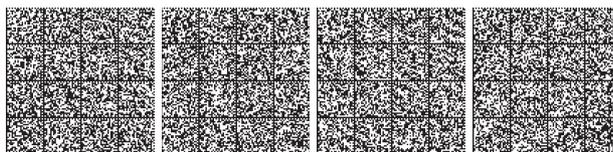
Gli interventi di riqualificazione urbana devono consentire l'integrazione della progettazione all'interno degli strumenti urbanistici generali ed attuativi ovvero all'interno di una progettazione architettonica ed urbanistica più ampia. Tali interventi possono essere attuati solo una volta stabiliti gli eventuali interventi di riqualificazione energetica e conformità normativa.

E – Sistemi intelligenti

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Sistemi intelligenti)

Gli interventi di adozione di sistemi intelligenti comprendono l'installazione di servizi che potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione grazie a tecnologie avanzate ed eventualmente integrate con altre piattaforme presenti sul territorio. Tali interventi possono essere attuati solo una volta stabiliti gli eventuali interventi di riqualificazione energetica, conformità normativa e riqualificazione urbana.

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica devono seguire una sequenza logica ed annidata, secondo lo schema seguente, in maniera tale che gli aspetti di base sorreggano quelli più avanzati.



L'obbligatorietà non è relativa agli interventi ma alla presentazione delle valutazioni fatte in merito agli aspetti considerati: prima di procedere con la progettazione del livello superiore occorrerà dare atto che si è attentamente valutata la situazione dell'impianto e che gli interventi di livello inferiore sono stati considerati necessari (e quindi andranno indicati) oppure non necessari (e quindi andranno indicati i motivi per cui non si procede con tale tipologia di intervento)⁴¹.

Nel caso in cui dalla valutazione dei fabbisogni risulti che l'impianto di illuminazione sia già rispondente alla Conformità normativa, si dovrà ad esempio indicare, nella parte relativa alla Conformità normativa, che l'analisi dell'impianto ha portato a valutare che esso risulti già pienamente rispondente alle normative e leggi del settore inerenti la sicurezza statica ed elettrica (riportando le valutazioni fatte). In caso contrario, dovranno essere previsti e descritti gli interventi necessari alla messa a norma degli impianti nel paragrafo dedicato alla Conformità normativa.

Il progetto di fattibilità tecnico-economica deve dimostrare che, per l'intero ciclo di vita dell'impianto⁴² (che potrà essere quindi maggiore della durata del contratto), le economie derivanti dal contratto di servizio possono ripercuotersi anche nel lungo termine. Dovrà altresì dimostrare che negli anni successivi al termine della gestione non ci siano aggravii di costi dovuti ad attività prevedibili e preventivabili di manutenzione o riqualificazione degli impianti non attuate durante la gestione da parte dell'eventuale Offerente⁴³.

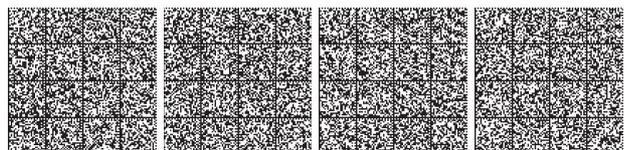
Lo strumento di verifica è dato da un Piano economico-finanziario, il quale fornisce informazioni sui potenziali risparmi economici ottenibili e sui costi degli investimenti (per risorse umane, materiali e mezzi) necessari per lo svolgimento del servizio, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti e dei tassi di sconto. Tale Piano economico-finanziario dovrà includere, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- qualora l'Amministrazione intenda procedere con il riscatto dei punti luce non di proprietà all'interno del territorio comunale, il costo per perizie e azioni legali di riscatto;
- il costo per spese tecniche (progettazione, direzione lavori, collaudo, ecc.);
- il costo per la redazione dei documenti richiesti dalla procedura di aggiudicazione;
- il costo degli interventi;
- i costi relativi alla spesa energetica e alla gestione nella situazione ex ante e in quella ex post;
- i tempi della realizzazione degli interventi;
- la quantificazione della riduzione degli impatti ambientali, ed in particolare del risparmio energetico conseguibile;
- la valutazione del periodo di ritorno degli investimenti;
- il calcolo dei risparmi economici annuali per energia e manutenzione;
- il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) della rendita corrisposta all'Offerente, attualizzato con un tasso pari al Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC) delle ditte del settore;
- il calcolo del Tasso Interno di Rendimento della commessa.

⁴¹ Ad esempio: nel caso in cui l'intervento riguardi principalmente interventi di Riqualificazione energetica (livello C) ma non interventi di Riqualificazione urbanistica (livello D) né interventi di Servizi Intelligenti (livello E), il progetto di fattibilità tecnico-economica dovrà relazionare in merito al Censimento dell'impianto (livello A), agli interventi di Conformità normativa (livello B) e agli interventi di Riqualificazione energetica (livello C), ma potrà tralasciare le parti riguardanti alla Riqualificazione urbanistica (livello D) e ai Servizi Intelligenti (livello E).

⁴² Il ciclo di vita di un impianto di illuminazione è considerato pari a 30 anni – salvo indicazioni specifiche derivanti da una analisi LCA specifica per l'impianto considerato.

⁴³ Si fa l'esempio di un contratto della durata di 13 anni, che prevede, oltre la gestione, interventi di sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti con apparecchi LED. In questo caso, se gli apparecchi illuminanti LED hanno vita utile pari a 15 anni, l'Amministrazione si troverà a sostenere – a partire dal secondo anno – il costo di sostituzione dell'intero parco apparecchi. In questo caso l'Amministrazione dovrà dimostrare che il risparmio conseguente e successivo alla gestione attuata nei 13 anni precedenti è tale da ammortizzare in tempi ragionevoli il maggior costo.



Le sorgenti, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.1 del D.M. 27/09/17.

Gli apparecchi di illuminazione, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.2 del D.M. 27/09/17.

La progettazione illuminotecnica, se presente, dovrà rispettare quanto riportato nel cap. 4.3 del D.M. 27/09/17.

Si raccomanda di prevedere l'installazione di sistemi di tele-controllo dell'impianto di illuminazione del tipo "a isola" per un numero di quadri pari almeno al 50% + 1 del totale interessato dagli interventi. Il sistema di tele-controllo deve garantire almeno le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo prefissato,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico).

Nel caso in cui vengano previsti servizi intelligenti, il progetto deve contenere inoltre:

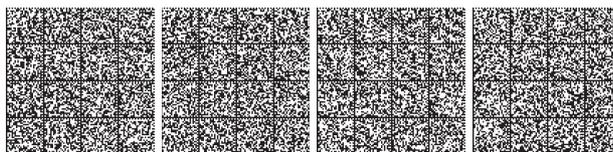
- l'indicazione delle funzioni del sistema;
- la descrizione dei dati da rilevare, della periodicità delle rilevazioni e delle elaborazioni da eseguire;
- l'indicazione degli apparecchi/componenti da installare;
- la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l'acquisto delle componenti, la loro installazione, l'approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

SCHEDA 10 – PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto definitivo, quando necessario, individua compiutamente le attività da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dall'Amministrazione e, ove presente, dal progetto di fattibilità tecnico economica. Il progetto definitivo rappresenta la fase precedente e necessaria alla stesura del progetto esecutivo (a meno che progetto definitivo ed esecutivo non vengano inglobati in un unico documento). La progettazione degli impianti di pubblica illuminazione descritta dai CAM IP⁴⁴ è parte integrante del progetto definitivo.

Fermo restando quanto richiamato dal D.Lgs 50/2016, e dalla normativa in vigore, ai fini del presente documento, devono obbligatoriamente fare parte del progetto definitivo un censimento degli impianti almeno di livello 2 (vedi SCHEDA 2), una analisi energetica (vedi cap. 3.3.3), la definizione dei fabbisogni e delle prestazioni illuminotecniche minime (vedi cap. 3.3.4), una valutazione della conformità normativa degli impianti, il calcolo degli indici prestazionali pre e post intervento (vedi cap. 3.3.2). Il progetto definitivo dovrà contenere altresì una analisi delle possibili interferenze e loro risoluzioni.

⁴⁴ Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 recante "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica".



Il progetto definitivo deve essere redatto sulla base del progetto di fattibilità tecnico-economica (vedi SCHEDA 9) o di un documento progettuale preliminare analogo così come indicato dal D.lgs. n.50/2016.

All'interno del progetto definitivo dovranno essere evidenti, quando previsti nel progetto, i seguenti aspetti (si veda quanto riportato nella SCHEDA 9):

- A – Censimento dell'impianto,**
- B – Conformità normativa**
- C – Riqualificazione energetica**
- D – Riqualificazione urbana**
- E – Sistemi intelligenti**

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica dovrebbero seguire una sequenza logica ed annidata, secondo lo schema seguente, in maniera tale che gli aspetti di base sorreggano quelli più avanzati. Prima di procedere con la progettazione del livello superiore occorrerà dare atto che si è attentamente valutata la situazione dell'impianto e che gli interventi di livello inferiore sono stati considerati necessari (e quindi andranno indicati) oppure non necessari (e quindi andranno indicati i motivi per cui non si procede con tale tipologia di intervento).

Per le valutazioni economiche riguardanti il servizio di illuminazione, nel progetto dovrà essere presente un Piano economico-finanziario in cui l'Amministrazione possa dimostrare che, per l'intero ciclo di vita dell'impianto (che potrà essere quindi maggiore della durata del contratto), le economie derivanti dal contratto di servizio possono ripercuotersi anche nel lungo termine. Il progetto dovrà inoltre dimostrare che per l'Amministrazione, negli anni successivi al termine della gestione, non ci siano aggravii di costi dovuti ad attività prevedibili e preventivabili di manutenzione o riqualificazione degli impianti non attuate durante la gestione da parte dell'Offerente⁴⁵.

Il progetto dovrà poi dimostrare che per l'Offerente, per la durata del contratto, il VAN della rendita corrisposta dall'Amministrazione risulti positivo e il TIR risulti congruo con il rendimento atteso.

In entrambi i casi, lo strumento di verifica è dato da un Piano economico-finanziario, il quale fornisce informazioni sui potenziali risparmi economici ottenibili e sui costi degli investimenti (per risorse umane, materiali e mezzi) necessari per lo svolgimento del servizio, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti e dei tassi di sconto. Tale Piano economico-finanziario dovrà includere, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- qualora l'Amministrazione intenda procedere con il riscatto dei punti luce non di proprietà all'interno del territorio comunale, il costo per perizie e azioni legali di riscatto;
- il costo per spese tecniche (progettazione, direzione lavori, collaudo, ecc.);
- il costo per la redazione dei documenti richiesti dalla procedura di aggiudicazione;
- il costo degli interventi;
- i costi relativi alla spesa energetica e alla gestione nella situazione ex ante e in quella ex post;
- i tempi della realizzazione degli interventi;
- la quantificazione della riduzione degli impatti ambientali, ed in particolare del risparmio energetico conseguibile;
- la valutazione del periodo di ritorno degli investimenti;
- il calcolo dei risparmi economici annuali per energia e manutenzione;

⁴⁵ Si fa l'esempio di un contratto della durata di 13 anni, che prevede, oltre la gestione, interventi di sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti con apparecchi LED. In questo caso, se gli apparecchi illuminanti LED hanno vita utile pari a 15 anni, l'Amministrazione si troverà a sostenere – a partire dal secondo anno – il costo di sostituzione dell'intero parco apparecchi. In questo caso l'Amministrazione dovrà dimostrare che il risparmio conseguente e successivo alla gestione attuata nei 13 anni precedenti è tale da ammortizzare in tempi ragionevoli il maggior costo.



- il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) della rendita corrisposta all'Offerente, attualizzato con un tasso pari al Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC) delle ditte del settore;
- il calcolo del Tasso Interno di Rendimento della commessa.

Le sorgenti, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.1 del D.M. 27/09/17. Gli apparecchi di illuminazione, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.2 del D.M. 27/09/17. La progettazione illuminotecnica, se presente, dovrà rispettare quanto riportato nel cap. 4.3 del D.M. 27/09/17.

Si raccomanda di prevedere l'installazione di sistemi di tele-controllo dell'impianto di illuminazione del tipo "a isola" per un numero di quadri pari almeno al 50% + 1 del totale interessato dagli interventi. Il sistema di tele-controllo deve garantire almeno le seguenti funzioni:

- o lettura dell'energia consumata in un periodo prefissato,
- o invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- o monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- o programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico).

Nel caso in cui vengano previsti servizi intelligenti, il progetto deve contenere inoltre:

- o l'indicazione delle funzioni del sistema;
- o la descrizione dei dati da rilevare, della periodicità delle rilevazioni e delle elaborazioni da eseguire,
- o l'indicazione degli apparecchi/componenti da installare;
- o la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- o una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l'acquisto delle componenti, la loro installazione, l'approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- o una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

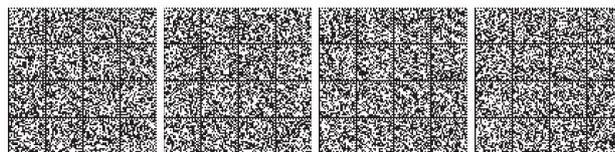
SCHEDA 11 – PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo, quando necessario, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori e servizi, in conformità con quanto previsto dall'art. 23 codice dei contratti e dal bando tipo ANAC per lavori, concessioni di lavori e servizi da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto esecutivo deve essere, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita. Il progetto esecutivo rappresenta l'ultima fase della progettazione ed è un documento che deve essere necessariamente prodotto prima dell'inizio dei lavori. La progettazione degli impianti di pubblica illuminazione descritta dai CAM IP⁴⁶ è parte integrante del progetto esecutivo.

Ai fini del presente documento, il progetto definitivo/esecutivo (qualora l'Amministrazione ritenga possibile accorpate tali due documenti), deve rispondere ai criteri espressi per il progetto definitivo e a quelli espressi per il progetto esecutivo.

Fermo restando i contenuti richiamati dal D.lgs 50/2016 e s.m. e i. e dalla normativa in vigore, ai fini del presente documento, devono obbligatoriamente fare parte del progetto esecutivo un

⁴⁶ Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 recante "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica".



censimento degli impianti almeno di livello 2 (vedi SCHEDA 2), una analisi energetica (vedi cap. 3.3.3), la definizione dei fabbisogni e delle prestazioni illuminotecniche minime (vedi cap. 3.3.4), una valutazione della conformità normativa degli impianti, il calcolo degli indici prestazionali pre e post intervento (vedi cap. 3.3.2).

Il progetto esecutivo deve essere redatto sulla base del progetto di definitivo (vedi SCHEDA 10) o di un documento progettuale analogo, così come indicato dal D.lgs 50/2016.

All'interno del progetto definitivo dovranno essere evidenti, quando previsti nel progetto, i seguenti aspetti (si veda quanto riportato nella SCHEDA 9):

- A – Censimento dell'impianto,
- B – Conformità normativa
- C – Riqualificazione energetica
- D – Riqualificazione urbana
- E – Sistemi intelligenti

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica dovrebbero seguire una sequenza logica ed annidata, secondo lo schema seguente, in maniera tale che gli aspetti di base sorreggano quelli più avanzati.

L'obbligatorietà non è relativa agli interventi ma alla presentazione delle valutazioni fatte in merito agli aspetti considerati: prima di procedere con la progettazione del livello superiore occorrerà dare atto che si è attentamente valutata la situazione dell'impianto e che gli interventi di livello inferiore sono stati considerati necessari (e quindi andranno indicati) oppure non necessari (e quindi andranno indicati i motivi per cui non si procede con tale tipologia di intervento).

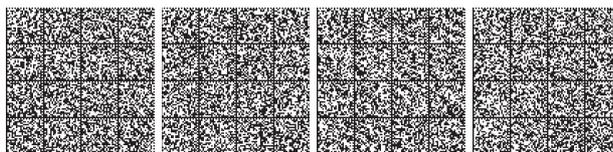
Per le valutazioni economiche riguardanti il servizio di illuminazione, nel progetto dovrà essere presente un Piano economico-finanziario in cui l'Amministrazione possa dimostrare che, per l'intero ciclo di vita dell'impianto (che potrà essere quindi maggiore della durata del contratto), le economie derivanti dal contratto di servizio possono ripercuotersi anche nel lungo termine. Il progetto dovrà inoltre dimostrare che per l'Amministrazione, negli anni successivi al termine della gestione, non ci siano aggravii di costi dovuti ad attività prevedibili e preventivabili di manutenzione o riqualificazione degli impianti non attuate durante la gestione da parte dell'Offerente⁴⁷.

Il progetto dovrà poi dimostrare che per l'Offerente, per la durata del contratto, il VAN della rendita corrisposta dall'Amministrazione risulti positivo e il TIR risulti congruo con il rendimento atteso.

In entrambi i casi, lo strumento di verifica è dato da un Piano economico-finanziario, il quale fornisce informazioni sui potenziali risparmi economici ottenibili e sui costi degli investimenti (per risorse umane, materiali e mezzi) necessari per lo svolgimento del servizio, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti e dei tassi di sconto. Tale Piano economico-finanziario dovrà includere, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- qualora l'Amministrazione intenda procedere con il riscatto dei punti luce non di proprietà all'interno del territorio comunale, il costo per perizie e azioni legali di riscatto;
- il costo per spese tecniche (progettazione, direzione lavori, collaudo, ecc.);
- il costo per la redazione dei documenti richiesti dalla procedura di aggiudicazione;
- il costo degli interventi;
- i costi relativi alla spesa energetica e alla gestione nella situazione ex ante e in quella ex post;
- i tempi della realizzazione degli interventi;
- la quantificazione della riduzione degli impatti ambientali, ed in particolare del risparmio energetico conseguibile;

⁴⁷ Si fa l'esempio di un contratto della durata di 13 anni, che prevede, oltre la gestione, interventi di sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti con apparecchi LED. In questo caso, se gli apparecchi illuminanti LED hanno vita utile pari a 15 anni, l'Amministrazione si troverà a sostenere – a partire dal secondo anno – il costo di sostituzione dell'intero parco apparecchi. In questo caso l'Amministrazione dovrà dimostrare che il risparmio conseguente e successivo alla gestione attuata nei 13 anni precedenti è tale da ammortizzare in tempi ragionevoli il maggior costo.



- la valutazione del periodo di ritorno degli investimenti;
- il calcolo dei risparmi economici annuali per energia e manutenzione;
- il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) della rendita corrisposta all'Offerente, attualizzato con un tasso pari al Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC) delle ditte del settore;
- il calcolo del Tasso Interno di Rendimento della commessa.

Le sorgenti, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.1 del D.M. 27/09/17.

Gli apparecchi di illuminazione, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.2 del D.M. 27/09/17.

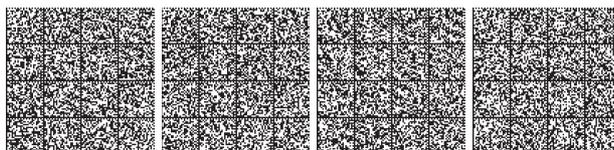
La progettazione illuminotecnica, se presente, dovrà rispettare quanto riportato nel cap. 4.3 del D.M. 27/09/17.

Si raccomanda di prevedere l'installazione di sistemi di tele-controllo dell'impianto di illuminazione del tipo "a isola" per un numero di quadri pari almeno al 50% + 1 del totale interessato dagli interventi. Il sistema di tele-controllo deve garantire almeno le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo prefissato,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico).

Nel caso in cui vengano previsti servizi intelligenti, il progetto deve contenere inoltre:

- l'indicazione delle funzioni del sistema;
- la descrizione dei dati da rilevare, della periodicità delle rilevazioni e delle elaborazioni da eseguire,
- l'indicazione degli apparecchi/componenti da installare;
- la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l'acquisto delle componenti, la loro installazione, l'approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.



DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA

DECRETO 23 giugno 2022.

Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

IL MINISTRO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA

Visto il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, recante «Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture», e, in particolare, l'art. 34, il quale dispone che le stazioni appaltanti contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione attraverso l'inserimento nella documentazione progettuale e di gara almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;

Vista la direttiva 2009/33/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, relativa alla promozione di veicoli puliti e a basso consumo energetico nel trasporto su strada;

Vista la direttiva (UE) 2019/1161 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2019, che modifica la suddetta direttiva 2009/33/CE;

Vista la legge 8 luglio 1986, n. 349, che ha istituito il Ministero dell'ambiente e ne ha definito le funzioni;

Vista la legge 27 dicembre 2006, n. 296 e, in particolare, i commi 1126 e 1127 dell'art. 1, che disciplinano il «Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione» volto a integrare le esigenze di sostenibilità ambientale nelle procedure d'acquisto di beni e servizi delle amministrazioni pubbliche;

Visto il decreto-legge 1° marzo 2021, n. 22, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 aprile 2021, n. 55 e, in particolare, l'art. 2, comma 1, che ha ridenominato il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, in Ministero della transizione ecologica;

Visto il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 aprile 2008, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana - n. 107 dell'8 maggio 2008, che, ai sensi dei citati commi 1126 e 1127, dell'art. 1 della legge 27 dicembre 2006,

n. 296, ha approvato il «Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione»;

Visto il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 7 marzo 2012, recante «Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire nei bandi di gara della pubblica amministrazione per l'acquisto di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento»;

Visto il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 aprile 2013, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana - n. 102 del 3 maggio 2013, con il quale è stata approvata la revisione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione, ai sensi dell'art. 4 del decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 aprile 2008, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana - n. 107 dell'8 maggio 2008;

Visto il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 ottobre 2017, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana - n. 259 del 6 novembre 2017, con il quale sono stati adottati i criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;

Visto il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 21 marzo 2018, n. 56, recante «Regolamento per l'attuazione dello schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti, denominato «*Made Green in Italy*», di cui all'art. 21, comma 1, della legge 28 dicembre 2015, n. 221»;

Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 dicembre 1997, recante «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici»;

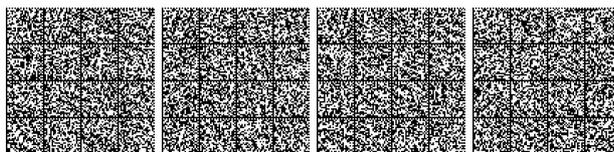
Visto il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137»;

Visto il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante «Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia»;

Visto il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante «Norme in materia ambientale»;

Visto il decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205, recante «Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive»;

Visto il decreto legislativo 16 gennaio 2013, n. 13, recante «Definizione delle norme generali e dei livelli essenziali delle prestazioni per l'individuazione e validazione degli apprendimenti non formali e informali e degli *standard* minimi di servizio del sistema nazionale di certificazione delle competenze, a norma dell'art. 4, commi 58 e 68, della legge 28 giugno 2012, n. 92»;



Visto il decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, recante «Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE»;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, recante «Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164»;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018, n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006»;

Visto il decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2015, recante «Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici», pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana - n. 162 del 15 luglio 2015;

Visto il decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2015, recante «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana - n. 162 del 15 luglio 2015;

Visto il decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, recante «Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'art. 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117»;

Ritenuto opportuno procedere alla revisione del citato decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 ottobre 2017 in ragione del progresso tecnologico e dell'evoluzione della normativa ambientale e dei mercati di riferimento, che consentono di migliorare i requisiti di qualità ambientale degli edifici acquisiti o ristrutturati dalla pubblica amministrazione e di perseguire pertanto, con maggiore efficacia, gli obiettivi ambientali connessi ai contratti pubblici relativi alle relative categorie di forniture e affidamenti;

Considerato che l'attività istruttoria per la revisione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione, direzione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi ha visto il costante confronto con le parti interessate e con gli esperti, nonché con il Ministero dello sviluppo economico e il Ministero dell'economia e delle finanze, ai quali Ministeri è stata altresì trasmessa la proposta finale di detti criteri per le valutazioni di competenza, così come previsto dal citato Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione;

Decreta:

Art. 1.

Oggetto e ambito di applicazione

1. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, sono adottati i criteri ambientali minimi di cui all'allegato al presente decreto:

- a) per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi;
- b) per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi;
- c) per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

2. Per gli interventi di ristrutturazione edilizia, comprensiva degli interventi di demolizione e ricostruzione di edifici effettuati nelle zone territoriali omogenee (ZTO) «A» e «B», di cui al decreto del Ministro dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* - n. 97 del 16 aprile 1968, le stazioni appaltanti possono applicare in misura diversa, motivandone le ragioni, le prescrizioni previste dai criteri «2.3.2 - Permeabilità della superficie territoriale» e «2.4.7 Illuminazione naturale» di cui all'allegato al presente decreto.

Art. 2.

Definizioni

1. Ai fini del presente decreto si applicano le definizioni di prodotto da costruzione e di intervento di ristrutturazione urbanistica di cui, rispettivamente, all'art. 2 del regolamento 305/2011/UE del Parlamento europeo e del Consiglio e all'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, recante «Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia». Si applica altresì la seguente ulteriore definizione:

- a) *solar reflectance index* o indice di riflessione solare: temperatura relativa di una superficie in rapporto al bianco standard (SRI=100) e al nero standard (SRI=0) in condizioni ambientali e solari *standard*.

Art. 3.

Abrogazioni e norme finali

1. Il presente decreto entra in vigore dopo centoventi giorni dalla pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

2. Il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 ottobre 2017, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana - n. 259 del 6 novembre 2017 è abrogato dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

Roma, 23 giugno 2022

Il Ministro: CINGOLANI



Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica
Amministrazione

ovvero

Piano d'Azione Nazionale sul *Green Public Procurement* (PANGPP)

CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI
PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI INTERVENTI EDILIZI



Sommario

1	PREMESSA	
1.1	AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM ED ESCLUSIONI	
1.2	APPROCCIO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER IL CONSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI	
1.3	INDICAZIONI GENERALI PER LA STAZIONE APPALTANTE	
1.3.1	<i>Analisi del contesto, e dei fabbisogni</i>	
1.3.2	<i>Competenze dei progettisti e della direzione lavori</i>	
1.3.3	<i>Applicazione dei CAM</i>	
1.3.4	<i>Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova</i>	
2	CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI	
2.1	SELEZIONE DEI CANDIDATI	
2.1.1	<i>Capacità tecnica e professionale</i>	
2.2	CLAUSOLE CONTRATTUALI	
2.2.1	<i>Relazione CAM</i>	
2.2.2	<i>Specifiche del progetto</i>	
2.3	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO	
2.3.1	<i>Inserimento naturalistico e paesaggistico</i>	
2.3.2	<i>Permeabilità della superficie territoriale</i>	
2.3.3	<i>Riduzione dell’effetto “isola di calore estiva” e dell’inquinamento atmosferico</i>	
2.3.4	<i>Riduzione dell’impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo</i>	
2.3.5	<i>Infrastrutturazione primaria</i>	
2.3.5.1	Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche	
2.3.5.2	Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico	
2.3.5.3	Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti	
2.3.5.4	Impianto di illuminazione pubblica	
2.3.5.5	Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche	
2.3.6	<i>Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile</i>	
2.3.7	<i>Approvvigionamento energetico</i>	
2.3.8	<i>Rapporto sullo stato dell’ambiente</i>	
2.3.9	<i>Risparmio idrico</i>	
2.4	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI	
2.4.1	<i>Diagnosi energetica</i>	
2.4.2	<i>Prestazione energetica</i>	
2.4.3	<i>Impianti di illuminazione per interni</i>	
2.4.4	<i>Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento</i>	
2.4.5	<i>Aerazione, ventilazione e qualità dell’aria</i>	
2.4.6	<i>Benessere termico</i>	
2.4.7	<i>Illuminazione naturale</i>	
2.4.8	<i>Dispositivi di ombreggiamento</i>	
2.4.9	<i>Tenuta all’aria</i>	
2.4.10	<i>Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni</i>	
2.4.11	<i>Prestazioni e comfort acustici</i>	
2.4.12	<i>Radon</i>	
2.4.13	<i>Piano di manutenzione dell’opera</i>	
2.4.14	<i>Disassemblaggio e fine vita</i>	
2.5	SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	
2.5.1	<i>Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)</i>	
2.5.2	<i>Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati</i>	
2.5.3	<i>Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso</i>	
2.5.4	<i>Acciaio</i>	
2.5.5	<i>Laterizi</i>	
2.5.6	<i>Prodotti legnosi</i>	



2.5.7	<i>Isolanti termici ed acustici</i>.....	.....
2.5.8	<i>Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti</i>.....	.....
2.5.9	<i>Murature in pietrame e miste</i>.....	.....
2.5.10	<i>Pavimenti</i>.....	.....
2.5.10.1	<i>Pavimentazioni dure</i>.....	.....
2.5.10.2	<i>Pavimenti resilienti</i>.....	.....
2.5.11	<i>Serramenti ed oscuranti in PVC</i>.....	.....
2.5.12	<i>Tubazioni in PVC e Polipropilene</i>.....	.....
2.5.13	<i>Pitture e vernici</i>.....	.....
2.6	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE.....	.....
2.6.1	<i>Prestazioni ambientali del cantiere</i>.....	.....
2.6.2	<i>Demolizione selettiva, recupero e riciclo</i>.....	.....
2.6.3	<i>Conservazione dello strato superficiale del terreno</i>.....	.....
2.6.4	<i>Rinterri e riempimenti</i>.....	.....
2.7	CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE.....	.....
2.7.1	<i>Competenza tecnica dei progettisti</i>.....	.....
2.7.2	<i>Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)</i>.....	.....
2.7.3	<i>Progettazione in BIM</i>.....	.....
2.7.4	<i>Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)</i>.....	.....
3	CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI.....	.....
3.1	CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI.....	.....
3.1.1	<i>Personale di cantiere</i>.....	.....
3.1.2	<i>Macchine operatrici</i>.....	.....
3.1.3	<i>Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori</i>.....	.....
3.1.3.1	<i>Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione</i>.....	.....
3.1.3.2	<i>Grassi ed oli biodegradabili</i>.....	.....
3.1.3.3	<i>Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata</i>.....	.....
3.1.3.4	<i>Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)</i>.....	.....
3.2	CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI.....	.....
3.2.1	<i>Sistemi di gestione ambientale</i>.....	.....
3.2.2	<i>Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)</i>.....	.....
3.2.3	<i>Prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione</i>.....	.....
3.2.4	<i>Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)</i>.....	.....
3.2.5	<i>Distanza di trasporto dei prodotti da costruzione</i>.....	.....
3.2.6	<i>Capacità tecnica dei posatori</i>.....	.....
3.2.7	<i>Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori</i>.....	.....
3.2.7.1	<i>Lubrificanti biodegradabili (diversi dagli oli motore): possesso del marchio Ecolabel (UE) o di altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024</i>.....	.....
3.2.7.2	<i>Grassi ed oli lubrificanti minerali: contenuto di base rigenerata</i>.....	.....
3.2.7.3	<i>Requisiti degli imballaggi degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)</i>.....	.....
3.2.8	<i>Emissioni indoor</i>.....	.....
3.2.9	<i>Utilizzo di materiali e prodotti da costruzione prodotti in impianti appartenenti a Paesi ricadenti in ambito EU/ETS (Emission Trading System)</i>.....	.....
3.2.10	<i>Etichettature ambientali</i>.....	.....
4	CRITERI PER L’AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI.....	.....
4.1	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI.....	.....
4.2	CLAUSOLE CONTRATTUALI.....	.....
4.3	CRITERI PREMIANTI.....	.....
4.3.1	<i>Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)</i>.....	.....
4.3.2	<i>Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)</i>.....	.....
4.3.3	<i>Prestazione energetica migliorativa</i>.....	.....
4.3.4	<i>Materiali Rinnovabili</i>.....	.....
4.3.5	<i>Selezione di pavimentazioni in gres porcellanato</i>.....	.....
4.3.6	<i>Sistema di automazione, controllo e monitoraggio dell’edificio</i>.....	.....
4.3.7	<i>Protocollo di misura e verifica dei risparmi energetici</i>.....	.....
4.3.8	<i>Fine vita degli impianti</i>.....	.....



1 PREMESSA

Questo documento è stato elaborato in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP), adottato l'11 aprile 2008 ai sensi dell'art. 1, c. 1126 e 1127 della legge 27 dicembre 2006 n. 296, con decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro dello Sviluppo economico e dell'Economia e delle finanze. Esso fornisce alcune indicazioni per le stazioni appaltanti e stabilisce i Criteri Ambientali Minimi (di seguito CAM) per l'affidamento dei servizi di progettazione e dei lavori per gli interventi edilizi come disciplinati dal decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

1.1 AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM ED ESCLUSIONI

Le disposizioni del presente provvedimento si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies).

Per gli interventi edilizi che non riguardano interi edifici, i presenti CAM si applicano limitatamente ai capitoli "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

Nelle ipotesi di appalti di servizi di manutenzione di immobili e impianti i presenti CAM si applicano limitatamente ai criteri contenuti nei capitoli "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione", "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere" e ai criteri "3.1.2-Macchine operatrici" e "3.1.3-Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori".

Qualora uno o più criteri ambientali minimi siano in contrasto con normative tecniche di settore, il progettista, nella relazione tecnica di progetto, fornisce la motivazione della non applicabilità del criterio ambientale minimo indicando i riferimenti normativi che determinano la non applicabilità dello stesso.

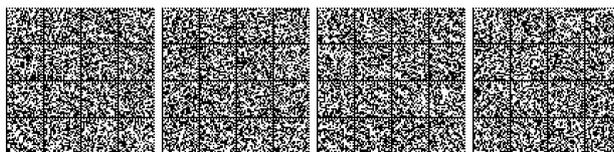
Nell'applicazione dei criteri si intendono fatti salvi i vincoli e le tutele, i piani, le norme e i regolamenti, qualora più restrittivi. A titolo esemplificativo si citano: vincoli relativi a beni culturali, vincoli paesaggistici, idrogeologici, idraulici, aree naturali protette, siti rete Natura 2000, valutazioni d'impatto ambientale, ecc.; piani e norme regionali (piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, atti amministrativi che disciplinano particolari ambiti); piani e regolamenti comunali; ecc.

I presenti CAM si intendono applicabili in toto agli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nonché a quelli di valore storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica, ad esclusione dei singoli criteri ambientali (minimi o premianti) che non siano compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare, a fronte di specifiche a sostegno della non applicabilità nella relazione tecnica di progetto, riportando i riferimenti normativi dai quali si deduca la non applicabilità degli stessi.

1.2 APPROCCIO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER IL CONSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

La scelta dei criteri contenuti nel documento si basa sui principi e i modelli di sviluppo dell'economia circolare, in sintonia con i più recenti atti di indirizzo comunitari, tra i quali la comunicazione COM (2020) 98 "Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva".

I criteri definiti in questo documento sono coerenti con un approccio di architettura bio-eco-sostenibile che si basa sull'integrazione di conoscenze e valori rispettosi del paesaggio, dell'ambiente e della biologia di tutti gli esseri viventi che ne fanno parte e consentono quindi alla



stazione appaltante di ridurre gli impatti ambientali generati dai lavori per la costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici e dalla gestione dei relativi cantieri.

Le competenze, gli accorgimenti progettuali e le tecnologie riguardo il tema dell'efficiamento energetico costituiscono solo una parte della sostenibilità, che invece riguarda diversi aspetti, indagati nell'ambito di un'analisi del ciclo di vita, della sfera ambientale, economica e sociale di un prodotto o edificio.

Il pensiero progettuale con "approccio bio-eco-sostenibile" implica concetti molto più ampi che considerano la salubrità quale valore aggiunto di una progettazione non basata soltanto su una somma di tecnologie, ma su un insieme dialogante tra materiali a basso impatto ambientale (rinnovabili, durevoli, riutilizzabili, riciclabili) e conoscenze tecnologiche che sono attualmente a disposizione. Pertanto, una progettazione realmente sostenibile parte da presupposti di conoscenze che riguardano la bioclimatica, il "sapere", l'uso e la conservazione delle risorse materiche, la loro salubrità ed emissività e, infine, la loro corretta posa in opera nella fase realizzativa. Tali concetti devono essere presi in considerazione nella loro interezza e sin dalle prime fasi del progetto in modo da essere amalgamate e integrate in modo organico nella concezione dell'intervento, non "aggiunti" e adattati a posteriori.

Gli edifici a basso impatto ambientale, di nuova realizzazione, in una ottica di sostituzione edilizia o che siano ristrutturati o recuperati, devono potersi avvalere dell'utilizzo di materiali per l'edilizia sostenibile che attivino filiere virtuose, promotrici della transizione verso un'economia circolare e, allo stesso tempo, siano occasioni occupazionali etiche.

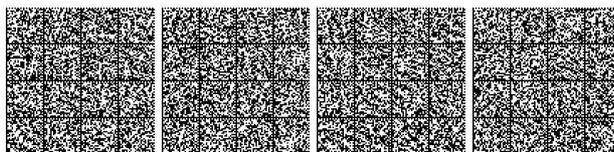
La transizione ecologica passa anche dall'edilizia che rappresenta uno dei settori a maggior impatto ambientale e, negli appalti pubblici in particolare, tale orientamento dovrebbe essere attentamente considerato per quella tipologia di edifici più "sensibili" ovvero frequentati dalle categorie di utenti più vulnerabili, quali ad esempio, i bambini delle scuole materne-elementari, i degenti negli ospedali o gli anziani in strutture adatte alla loro permanenza e cura.

In queste situazioni, la qualità e la salubrità degli spazi e dei materiali, riveste particolare importanza per la crescita sana dell'individuo in sintonia con i principi di una edilizia a basso impatto ambientale volta alla mitigazione dei cambiamenti climatici e al miglioramento della qualità della vita.

La Commissione europea ha introdotto da molto tempo il concetto di LCA (Life-cycle assessment, analisi del ciclo di vita) nelle politiche per la sostenibilità, già con la Comunicazione "Politica integrata dei prodotti-Sviluppare il concetto di "ciclo di vita ambientale", COM (2003) 302, specificando come questo costituisca la migliore metodologia disponibile per la valutazione degli impatti ambientali potenziali dei prodotti. Il metodo di calcolo, descritto nelle norme tecniche EN 15804 (prodotti edilizi) e EN 15978 (edifici) costituisce, invece, la metodologia LCA specifica per il settore delle costruzioni ed è richiamata all'interno del documento nei criteri premianti relativi alle "Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità". L'approccio LCA è anche alla base del programma "Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings", pubblicato nel 2017 ed attualmente in fase pilota.

Level(s) è uno strumento volontario di valutazione e rendicontazione delle prestazioni di sostenibilità degli edifici, basato sulla circolarità. La sostenibilità degli edifici viene valutata sulla base delle prestazioni ambientali, ma anche sulla base di indicatori per la salute ed il comfort, il costo del ciclo di vita e i potenziali rischi futuri per il mantenimento di tali prestazioni. Si tratta in sostanza di una metodologia complessiva e sistematica che aiuta i tecnici a progettare correttamente un edificio sostenibile. È quindi uno strumento utile per affrontare in modo organico tutte le fasi necessarie a tenere conto degli obiettivi di sostenibilità in un progetto.

La stazione appaltante dovrebbe quindi considerare la progettazione e l'uso dei materiali secondo un approccio LCA (Life Cycle Assessment-analisi del ciclo di vita) e considerare il "sistema edificio" nel suo insieme di aspetti prestazionali coerentemente al processo di rendicontazione ambientale anche operato mediante protocolli energetico ambientali (rating system) nazionali ed internazionali.



Tali obiettivi sono al centro delle politiche ambientali europee da circa un decennio, attraverso la promozione dell'uso di risorse da fonte rinnovabile e la circolarità nell'uso delle risorse. Infatti, già fin dalla Risoluzione del Parlamento europeo del 24 maggio 2012 su un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse (2011/2068(INI)), dal titolo "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse", si affermava che, pur *"considerando che una futura politica globale in materia di risorse non dovrebbe più distinguere solo tra risorse «rinnovabili» e «non rinnovabili», bensì considerare anche i materiali «durevoli»"*, *"richiama l'attenzione sul ruolo delle risorse naturali rinnovabili, come le foreste, in relazione all'efficienza delle risorse; invita la Commissione a incoraggiare l'uso di materie prime e altri materiali rinnovabili, bioderivati, riciclabili e rispettosi dell'ambiente; sottolinea in particolare che l'impiego di materiali rinnovabili a basse emissioni, come il legno, per la costruzione è efficiente sotto il profilo delle risorse"*.

Inoltre, gli obiettivi principali della successiva "Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni - Opportunità per migliorare l'efficienza delle risorse nell'edilizia", COM (2014) 445, consistono nel promuovere un uso più efficiente delle risorse usate in edilizia per ridurre gli impatti ambientali complessivi nell'intero ciclo di vita degli edifici. La COM sottolinea l'importanza di costituire un approccio globale al ciclo di vita, in quanto i diversi strumenti esistenti che disciplinano direttamente e indirettamente gli edifici e i prodotti da costruzione, come, ad esempio, la direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia (direttiva 2010/31/UE), il regolamento sui prodotti da costruzione (regolamento (UE) n. 305/2011) e la direttiva sul quadro sui rifiuti (direttiva 2008/98/CE), sono incentrati su risorse e parti diverse del ciclo di vita e non sono atti a costituire una visione complessiva al ciclo di vita. I principi che regolano l'individuazione dei prodotti da fonte rinnovabile e con contenuto di riciclato sono contenuti nella norma UNI EN ISO 14021 "Etichette e dichiarazioni ambientali. Asserzioni ambientali auto-dichiarate".

Di recente, il testo del Green Deal europeo: Risoluzione del Parlamento europeo del 15 gennaio 2020 sul Green Deal europeo, al punto 27 *"sottolinea la necessità di ristrutturare il parco immobiliare esistente, dando vita a edifici a energia quasi zero per poter conseguire la neutralità in termini di emissioni di carbonio al più tardi entro il 2050"* e *"incoraggia la promozione delle costruzioni in legno e di materiali da costruzione ecologici"*.

All'interno degli obiettivi del Green Deal europeo, la comunicazione n.98 del 2020 "Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva" mira a promuovere i principi di circolarità lungo l'intero ciclo di vita degli edifici: 1) incentivando il contenuto di riciclato nei prodotti da costruzione; 2) migliorando la durabilità e l'adattabilità degli edifici; 3) integrando la valutazione del ciclo di vita negli appalti pubblici; 4) riformulando gli obiettivi di recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione prefissati dalla Waste Framework Directive 2008/98/CE.

Inoltre, la comunicazione n.662 del 2020, "Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: invertire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita", prevede che l'UE adotti una strategia organica e integrata che investa un ampio insieme di settori e attori sulla base dei seguenti principi base:

- concetto di ciclo di vita e circolarità - ridurre al minimo l'impronta degli edifici usando le risorse in modo efficiente e circolare e trasformando il settore edile in un pozzo di assorbimento, ad esempio attraverso la promozione di infrastrutture verdi e l'uso di materiali da costruzione organici in grado di immagazzinare il carbonio, come il legno di origine sostenibile;
- rendere il settore edile e il suo indotto adatti a realizzare ristrutturazioni sostenibili, che siano improntate ai principi dell'economia circolare, utilizzino e riutilizzino materiali sostenibili e integrino soluzioni basate sulla natura. La Commissione propone di



promuovere lo sviluppo di soluzioni industriali sostenibili standardizzate e il riutilizzo dei materiali di scarto. Elaborerà una tabella di marcia per il 2050 per ridurre le emissioni di carbonio nell'intero ciclo di vita degli edifici, anche attraverso l'uso di bioprodotto, e riesaminerà gli obiettivi di recupero dei materiali.

Con la citata Comunicazione, la Commissione intende, quindi, promuovere *“la sostenibilità ambientale delle soluzioni e dei materiali edilizi, tra cui il legno e i biomateriali, le soluzioni basate sulla natura e i materiali riciclati, sulla base di un approccio globale di valutazione del ciclo di vita”*. La Comunicazione fa specifico riferimento a un processo di totale rinnovamento del settore edilizio, che *“...Promuoverà soluzioni innovative in termini di architettura e di materiali. I materiali naturali [...] possono presentare un duplice vantaggio: stoccare le emissioni di carbonio negli edifici ed evitare le emissioni che sarebbero state necessarie per produrre materiali da costruzione convenzionali.”*

Le riflessioni sul tema della promozione dell'uso di legno nelle costruzioni sono contenute anche in documenti strategici governativi quale il *“Quarto rapporto sullo stato del Capitale naturale”*, che riporta come: *“Pur in un quadro di risorse forestali in crescita, si assiste ad una scarsa utilizzazione del legno nazionale, con l'industria delle trasformazioni di qualità che usa soprattutto legname di importazione. In un'ottica di efficienza ed economia circolare, va quindi favorito un processo di valorizzazione e a cascata dei prodotti della selvicoltura, favorendo l'uso da opera e in bioedilizia”*.

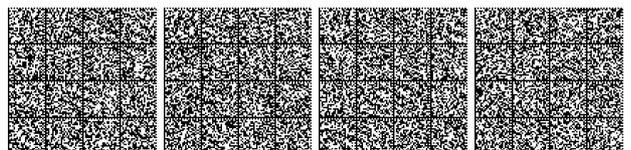
In linea con la Comunicazione della Commissione citata, viene posto l'accento sullo stoccaggio di carbonio nei prodotti legnosi a più lunga durata del ciclo di vita (uso strutturale del legno), in quanto gli alberi assorbono anidride carbonica dall'atmosfera e, al contempo, il legno può sostituire i combustibili fossili e altri materiali ad alta intensità di carbonio come il cemento e l'acciaio, con grandi benefici per la mitigazione climatica e in accordo con le diverse Convenzioni internazionali sull'ambiente.

Parallelamente, quindi, la Commissione (comunicazione n. 98, 2020) intende promuovere *“i principi di circolarità lungo l'intero ciclo di vita degli edifici: affrontando la questione delle prestazioni di sostenibilità dei prodotti da costruzione nel contesto della revisione del regolamento sui prodotti da costruzione, compresa l'eventuale introduzione di requisiti in materia di contenuto riciclato per alcuni prodotti da costruzione, tenendo conto della loro sicurezza e funzionalità; ... promuovendo misure volte a migliorare la durabilità e l'adattabilità dei beni edificati in linea con i principi dell'economia circolare per la progettazione degli edifici e predisponendo dei registri digitali per gli edifici”*.

Le riflessioni sul tema della circolarità dei flussi materici, ottenibile attraverso il riuso, il riutilizzo, la rilavorazione e il riciclo di materiali edilizi durevoli nel tempo, incontrano gli obiettivi del documento di indirizzo nazionale italiano, volto al posizionamento strategico sul tema, *“Verso un modello di economia circolare per l'Italia”* (2017), redatto, congiuntamente, dall'ex-Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) e dal Ministero dello sviluppo economico (MISE).

Inoltre, le strategie di circolarità abbracciano gli obiettivi europei delineati dai protocolli emanati dalla Commissione, *“Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione”* (2016), *“Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici”* (2018), e *“Circular economy: principles for building design”* (2020), che stimolano gli Stati membri a dotarsi di strumenti di supporto utili alla progettazione, alla gestione e alla dismissione degli edifici, per la riduzione dei rifiuti e la conservazione delle risorse.

Il quadro normativo comunitario a partire dalla Direttiva 2014/95, recepita con decreto legislativo 30 dicembre 2016, n. 254, richiede una forte attenzione, da parte delle stazioni appaltanti, sulle informazioni fornite dagli operatori (es: imprese di costruzione, fornitori di materiali per edilizia, società di engineering) su tutti gli aspetti non finanziari o ESG (ambiente, sociale, governance, sicurezza, e *“business ethics”*), valutati secondo metriche orientate alla stima dei rischi di impatti avversi futuri e comunicati in accordo a standard europei di rapporti di sostenibilità.



L'adozione della valutazione del livello di esposizione a questi rischi non finanziari nel contesto dei CAM persegue l'obiettivo di premiare gli operatori che implementano strategie sempre più allineate con il quadro normativo comunitario e, in ultima analisi, di aumentare l'attrazione di capitali pubblici e privati sulle opere da realizzare.

In questo scenario l'International Standardisation Organisation (ISO) ha approvato le seguenti norme di riferimento per le asserzioni etiche relative a prodotti, servizi, processi e organizzazioni: UNI ISO/TS 17033 "Assezzioni etiche e informazioni di supporto – Principi e requisiti" e UNI CEI EN ISO/IEC 17029 "Valutazione della conformità - Principi e requisiti generali per gli organismi di validazione e verifica" (di asserzioni etiche).

In Italia l'UNI, in convenzione con Accredia, ha sviluppato e pubblicato il seguente documento pre-normativo: UNI/PdR 102 "Assezzioni etiche di responsabilità per lo sviluppo sostenibile - Indirizzi applicativi alla UNI ISO/TS 17033:2020".

ACCREDIA accredita Organismi di valutazione della conformità rispetto a specifici schemi di verifica e validazione elaborati in riferimento alle norme sopra citate.

Per quanto finora espresso, i CAM rappresentano anche uno strumento indispensabile al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (Sustainable Development Goals - SDG) definiti dall'Organizzazione delle Nazioni Unite e la loro redazione è stata realizzata con l'obiettivo di stabilire le procedure e le metodologie necessarie a conseguire una strategia di sviluppo sostenibile in conformità ai suddetti "SDGs".

Di seguito si elencano i "Goals" attinenti al presente documento, specificando, per ogni uno di essi, i Target più attinenti.

Il Goal 1 - SCONFIGGERE LA FAME risulta indirettamente coinvolto da alcuni criteri contenuti nel presente documento. In particolare, si segnala il contributo, seppure parziale, alla promozione dell'agricoltura sostenibile apportato dalle strategie di riduzione del consumo di suolo, di mantenimento della permeabilità dei terreni e di conservazione degli ecosistemi.

Il Goal 3 – SALUTE E BENESSERE, che mira ad assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età, è coinvolto in modo particolare attraverso il seguente Target: *3.9 Entro il 2030, ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da inquinamento e contaminazione di aria, acqua e suolo.*

Il Goal 4 - ISTRUZIONE DI QUALITÀ, che ha l'obiettivo di assicurare un'istruzione di qualità, equa ed inclusiva per tutti, viene coinvolto in modo particolare quando gli edifici oggetto di progettazione, ovvero nuova costruzione o ristrutturazione o manutenzione, sono strutture scolastiche: *4.a Costruire e adeguare le strutture scolastiche in modo che siano adatte alle esigenze dei bambini, alla disabilità e alle differenze di genere e fornire ambienti di apprendimento sicuri, non violenti, inclusivi ed efficaci per tutti.*

Il Goal 6 – ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI mira a garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie, ed è coinvolto attraverso i seguenti Target: *6.3 Entro il 2030, migliorare la qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento, eliminando le pratiche di scarico non controllato e riducendo al minimo il rilascio di sostanze chimiche e materiali pericolosi, dimezzare la percentuale di acque reflue non trattate e aumentare sostanzialmente il riciclaggio e il riutilizzo sicuro a livello globale; 6.5 Entro il 2030, attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli, anche attraverso la cooperazione transfrontaliera a seconda dei casi; 6.b Sostenere e rafforzare la partecipazione delle comunità locali nel miglioramento della gestione idrica e fognaria.*

Il Goal 7 - ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE intende assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni. Tra i Target del Goal 7 si evidenziano in particolare i seguenti: *7.2 Entro il 2030, aumentare notevolmente la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale; 7.a Entro il 2030, rafforzare la cooperazione internazionale per facilitare l'accesso alla tecnologia e alla ricerca di energia pulita, comprese le energie rinnovabili, all'efficienza energetica e alla tecnologia avanzata e alla più pulita tecnologia derivante dai*



combustibili fossili, e promuovere gli investimenti nelle infrastrutture energetiche e nelle tecnologie per l'energia pulita.

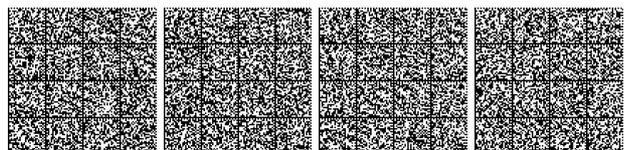
Il Goal 9 - IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE mira a costruire infrastrutture resilienti e a promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile. Tra i Target del Goal 9 si evidenziano in particolare i seguenti: *9.1 Sviluppare infrastrutture di qualità, affidabili, sostenibili e resilienti, comprese le infrastrutture regionali e transfrontaliere, per sostenere lo sviluppo economico e il benessere umano, con particolare attenzione alla possibilità di accesso equo per tutti; 9.4 Entro il 2030, aggiornare le infrastrutture e ammodernare le industrie per renderle sostenibili, con maggiore efficienza delle risorse da utilizzare e una maggiore adozione di tecnologie pulite e rispettose dell'ambiente e dei processi industriali, in modo che tutti i paesi intraprendano azioni in accordo con le loro rispettive capacità.*

Il Goal 11 - CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI, che ha l'obiettivo di rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili, è coinvolto particolarmente attraverso i seguenti Target: *11.2 Entro il 2030, fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, sostenibili, e convenienti per tutti, migliorare la sicurezza stradale, in particolare ampliando i mezzi pubblici, con particolare attenzione alle esigenze di chi è in situazioni vulnerabili, alle donne, ai bambini, alle persone con disabilità e agli anziani; 11.3 Entro il 2030, aumentare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipata e integrata dell'insediamento umano in tutti i paesi; 11.4 Rafforzare gli impegni per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo; 11.5 Entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di morti e il numero di persone colpite da calamità, compresi i disastri provocati dall'acqua, e ridurre sostanzialmente le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale, con una particolare attenzione alla protezione dei poveri e delle persone in situazioni di vulnerabilità; 11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti; 11.7 Entro il 2030, fornire l'accesso universale a spazi verdi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per le donne e i bambini, gli anziani e le persone con disabilità; 11.a Sostenere rapporti economici, sociali e ambientali positivi tra le zone urbane, periurbane e rurali, rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale; 11.b Entro il 2020, aumentare notevolmente il numero di città e di insediamenti umani che adottino e attuino politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri, lo sviluppo e l'implementazione, in linea con il "Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030"¹, la gestione complessiva del rischio di catastrofe a tutti i livelli.*

Il Goal 12 - CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI, contiene diversi target che incentivano modelli sostenibili di produzione e di consumo: *12.1 Dare attuazione al quadro decennale di programmi sul consumo e la produzione sostenibile, con la collaborazione di tutti i paesi e con l'iniziativa dei paesi sviluppati, tenendo conto del grado di sviluppo e delle capacità dei paesi in via di sviluppo; 12.2 Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'uso efficiente delle risorse naturali; 12.4 Entro il 2020, ottenere la gestione ecocompatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti in tutto il loro ciclo di vita, in accordo con i quadri internazionali concordati, e ridurre significativamente il loro rilascio in aria, acqua e suolo, al fine di minimizzare i loro effetti negativi sulla salute umana e l'ambiente; 12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo; 12.6 Incoraggiare le imprese, soprattutto le aziende di grandi dimensioni e transnazionali, ad adottare pratiche sostenibili e integrare le informazioni sulla sostenibilità nelle loro relazioni periodiche; 12.7 Promuovere pratiche in materia di appalti pubblici che siano sostenibili, in accordo con le politiche e le priorità nazionali.*

Il Goal 13 - LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO mira ad adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze. Tra i Target del Goal 13 si

¹ Sendai Framework for disaster Risk Reduction 2015-2030



evidenziano in particolare i seguenti: *13.1 Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi; 13.2 Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici; 13.a Dare attuazione all'impegno assunto nella Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici per raggiungere l'obiettivo di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 congiuntamente da tutte le fonti, per affrontare le esigenze dei paesi in via di sviluppo nel contesto delle azioni di mitigazione significative e della trasparenza circa l'attuazione e la piena operatività del "Green Climate Fund" attraverso la sua capitalizzazione nel più breve tempo possibile.*

Il Goal 15 - VITA SULLA TERRA mira a raggiungere un uso sostenibile delle risorse, arrestare e far retrocedere il degrado del suolo, e fermare la perdita di diversità biologica. Il Goal 15 è coinvolto attraverso i Target seguenti: *15.3 Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare i terreni degradati ed il suolo, compresi i terreni colpiti da desertificazione, siccità e inondazioni, e sforzarsi di realizzare un mondo senza degrado del terreno; 15.4 Entro il 2030, garantire la conservazione degli ecosistemi montani, compresa la loro biodiversità, al fine di migliorare la loro capacità di fornire prestazioni che sono essenziali per lo sviluppo sostenibile; 15.5 Adottare misure urgenti e significative per ridurre il degrado degli habitat naturali, arrestare la perdita di biodiversità e, entro il 2020, proteggere e prevenire l'estinzione delle specie minacciate; 15.9 Entro il 2020, integrare i valori di ecosistema e di biodiversità nella pianificazione nazionale e locale, nei processi di sviluppo, nelle strategie di riduzione della povertà e account nella contabilità.*

1.3 INDICAZIONI GENERALI PER LA STAZIONE APPALTANTE

1.3.1 Analisi del contesto, e dei fabbisogni

Prima della pianificazione o definizione di un appalto o della programmazione triennale, la stazione appaltante realizza un'attenta analisi delle proprie esigenze e della eventuale disponibilità di edifici e aree dismesse, al fine di contenere il consumo di suolo e favorirne la permeabilità, contrastare la perdita di habitat, di suoli agricoli produttivi e la distruzione di paesaggio agrario con conseguente riduzione della biodiversità, , in particolare in contesti territoriali caratterizzati da elementi naturali di pregio.

Ai sensi dell'art. 23 comma 6 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, così come modificato dalla legge 14 giugno 2019, n. 55, si raccomanda: *"il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento (...) di verifiche relative alla possibilità del riuso del patrimonio immobiliare esistente e della rigenerazione delle aree dismesse [...]; deve, altresì, ricomprendere le valutazioni dell'opera in progetto, con riferimento al contenimento dei consumi energetici e alle eventuali misure per la produzione e il recupero di energia anche con riferimento all'impatto sul piano economico-finanziario dell'opera"*.

Inoltre, con riferimento all'obbligo, per ogni stazione appaltante, di redigere e aggiornare annualmente "l'elenco anagrafe delle opere pubbliche incompiute" (di cui al decreto ministeriale 13 marzo 2013 n. 42), si suggerisce di subordinare i nuovi interventi edilizi alla verifica del proprio patrimonio di opere pubbliche incompiute e di preferire, ove lo studio di fattibilità abbia fornito indicazioni in tal senso, il completamento di quanto già avviato.

È opportuno, pertanto, valutare se non sia possibile recuperare edifici esistenti, riutilizzare aree dismesse o localizzare l'opera pubblica in aree già urbanizzate o degradate o impermeabilizzate, valutando di conseguenza la reale esigenza di costruire nuovi edifici, a fronte della possibilità di adeguare quelli esistenti e della possibilità di migliorare la qualità dell'ambiente costruito, considerando anche l'estensione del ciclo di vita utile degli edifici, favorendo anche il recupero dei complessi architettonici di valore storico artistico.

Tale verifica può essere fatta effettuando una valutazione costi-benefici in ottica di ciclo di vita con metodi LCA e LCC, al fine di valutare rispettivamente la convenienza ambientale e quella



economica tra il recupero e la demolizione di edifici esistenti o parti di essi e può essere svolta utilizzando la metodologia di cui alla norma UNI/PdR 75 oppure, per la valutazione costi-benefici con metodo LCC, secondo le UNI EN 15643 e UNI EN 16627 Tale verifica è derogabile nei casi in cui gli interventi di demolizione e ricostruzione siano determinati dalla non adeguatezza normativa in relazione alla destinazione funzionale (p.es aspetti strutturali, distributivi, di sicurezza, di accessibilità)².

L'analisi delle opzioni tiene conto della presenza o della facilità di realizzazione di servizi, spazi di relazione, verde pubblico e della accessibilità e presenza del trasporto pubblico e di piste ciclabili e della immediata disponibilità delle aree o degli immobili.

Nel caso in cui la stazione appaltante proponesse una nuova opera a fronte di altre incompiute, lo studio di fattibilità dovrà essere corredato dalle informazioni necessarie a giustificare la scelta rispetto agli impatti ambientali che questa determinerà o permetterà di evitare, rispetto al recupero o alla riqualificazione dell'opera incompiuta.

Per valutare il recupero o il riuso di edifici storici esistenti è fondamentale procedere con una analisi preliminare dello stato di conservazione e di consistenza dei beni così da avere un primo quadro di riferimento utile alla valutazione delle eventuali macro-attività di recupero e rifunzionalizzazione del bene.

1.3.2 Competenze dei progettisti e della direzione lavori

Fermo restando le previsioni dell'art 24 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50 e le specificità di intervento sui Beni Culturali, la stazione appaltante dovrebbe assicurarsi che la progettazione degli interventi venga affidata a soggetti competenti ed esperti, con il necessario livello di competenza multidisciplinare, abilitati all'esercizio delle professioni, ai sensi di legge.

Le stazioni appaltanti, nel rispetto della normativa, possono affidare ad uno stesso operatore economico il servizio di progettazione e la direzione lavori, per garantire maggiore conformità ai criteri ambientali contenuti in questo documento, così come previsto dall'art.7 c. 4 del decreto ministeriale 7 marzo 2018 n. 49, regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".

In relazione alla complessità dell'intervento è altresì opportuno che tale operatore economico indichi i tecnici interni o esterni con competenze sui sistemi di gestione ambientale e di progettazione sostenibile.

La verifica di tali competenze può essere dimostrata attraverso l'esame della formazione specialistica e dell'esperienza professionale maturata indicata nei curriculum vitae.

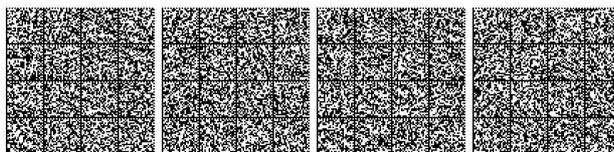
In particolare, per le strutture in legno è possibile fare riferimento a quanto previsto dalla norma tecnica UNI TR 11499 per la verifica della formazione del direttore operativo e dell'ispettore di cantiere.

1.3.3 Applicazione dei CAM

I criteri contenuti in questo documento, in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50:

- costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;

² L'LCC è finalizzato a una valutazione della sostenibilità economica, quindi permette di valutare costi-benefici, ma non dà informazioni sulla convenienza ambientale. La LCA (Life Cycle Assessment – analisi del ciclo di vita), è un metodo per la valutazione degli impatti ambientali lungo il ciclo di vita di un bene, a supporto della valutazione della sostenibilità ambientale di scenari alternativi, come ad esempio recupero e demolizioni di edifici.



- costituiscono criteri progettuali obbligatori che l'operatore economico utilizza per la redazione del progetto definitivo o esecutivo nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara.

Nella sola ipotesi di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, nella documentazione di gara, con riferimento all'offerta tecnica, la stazione appaltante richiede agli operatori economici di illustrare:

- il piano di lavoro attraverso il quale intende integrare i criteri nel progetto;
- le metodologie che utilizzerà per l'integrazione dei criteri di tipo naturalistico-ambientale.

In particolare, la stazione appaltante, negli atti di gara prevede, tra le prestazioni tecniche di cui agli artt. da 14 a 43 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207 anche una "Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM", di seguito, "Relazione CAM", in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzi il rispetto dei criteri contenuti in questo documento. Nella relazione CAM il progettista dà evidenza anche delle modalità di contestualizzazione delle specifiche tecniche alla tipologia di opere oggetto dell'affidamento. Inoltre, il progettista, dà evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione delle specifiche tecniche, tenendo conto di quanto previsto dall'art.34 comma 2 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, che prevede l'applicazione obbligatoria delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali. Ciò può avvenire, ad esempio, per i seguenti motivi:

- prodotto da costruzione o impianto non previsto dal progetto;
- particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più specifiche tecniche, ad esempio una ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale.
- Particolari destinazioni d'uso ad utilizzo saltuario, quali locali tecnici o di servizio magazzini, strutture ricettive a bassa frequentazione, per le quali non sono congruenti le specifiche relative alla qualità ambientale interna e alla prestazione energetica.

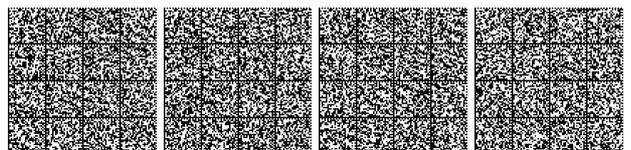
In tali casi è fornita, nella Relazione tecnica CAM, dettagliata descrizione del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche per la parziale o mancata applicazione del o dei criteri contenuti in questo documento. Resta inteso che le stazioni appaltanti hanno l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM in ottemperanza all'art.34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il progettista indica, già a partire dal progetto di fattibilità tecnico-economica, i requisiti dei prodotti da costruzione in conformità alle specifiche tecniche contenute nel presente documento e indicare, inoltre, i mezzi di prova che l'appaltatore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

1.3.4 Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova

Per agevolare l'attività di verifica di conformità ai criteri ambientali, per ognuno di essi è riportata una "verifica", i cui contenuti sono parte anche della Relazione CAM di cui sopra, che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità. Tale verifica, inerente a ciascun criterio ambientale, è svolta esclusivamente se lo specifico criterio è applicabile alla tipologia sia di opere sia di prestazioni (progettazione, direzione ed esecuzione dei lavori) oggetto dell'incarico ovvero della procedura di affidamento.

La stazione appaltante verifica il rispetto degli impegni assunti dall'appaltatore in sede di presentazione dell'offerta, afferenti all'esecuzione contrattuale, collegando l'inadempimento a sanzioni ovvero, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto, secondo quanto previsto dal Codice dei Contratti Pubblici.



La verifica dei criteri ambientali da parte della stazione appaltante avviene in diverse fasi dell'appalto:

- a) verifica dei criteri di selezione dei progettisti di cui al successivo paragrafo "2.1-Selezione dei candidati", se utilizzati, effettuata ai sensi dell'art. 86 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50;
- b) verifica della conformità del progetto alle specifiche tecniche progettuali di cui ai capitoli "2.3-Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico", "2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici", "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere" e alle clausole contrattuali, di cui al capitolo "3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi", che devono essere inserite nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo. Questa verifica viene effettuata in conformità all'articolo 26 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, sulla base della documentazione e delle informazioni contenute alla voce "verifica", presente nelle specifiche tecniche di cui ai citati capitoli;
- c) così come previsto dall'art.7 c. 4 del decreto ministeriale 7 marzo 2018 n. 49, "Regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione", verifica in corso di esecuzione del contratto di appalto dei lavori, da parte della Direzione Lavori, della conformità dei prodotti da costruzione alle specifiche tecniche di cui al capitolo "2-Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi" e alle clausole contrattuali di cui al paragrafo "3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi" (entrambe incluse nel Capitolato Speciale di appalto), sulla base dei rapporti di prova, certificazioni e altri mezzi di prova indicati alla voce "verifica", presente nelle specifiche tecniche progettuali. La verifica avviene prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

Ogni richiamo a norme tecniche presente in questo documento presuppone che nel capitolato di gara sia fatto il giusto riferimento all'ultima versione disponibile delle stesse o alle nuove norme che ad esse si sono sostituite per i medesimi fini, alla data di pubblicazione del bando di gara.

Ai sensi dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, recante "Relazioni di prova, certificazione altri mezzi di prova", laddove vengano richieste verifiche effettuate da un "Organismo di valutazione della conformità", con questa dicitura si intende un organismo che effettua attività di valutazione della conformità, comprese taratura, prove, ispezione e certificazione, accreditato a norma del regolamento (CE) n. 765/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio e firmatario degli accordi internazionali di mutuo riconoscimento EA/IAF MLA. Si precisa che gli Organismi di valutazione della conformità che intendano rilasciare delle certificazioni, sono quelli accreditati a fronte delle norme serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000 ovvero a fronte delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065, 17021, 17024, 17029, mentre gli Organismi di valutazione di conformità che intendano effettuare attività di ispezione relativa ai requisiti richiesti sono quelli accreditati a fronte della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020. Quando nelle verifiche dei criteri siano richiesti rapporti di prova ci si riferisce a rapporti rilasciati da laboratori, anche universitari, accreditati da un Organismo Unico di Accreditamento in base alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per eseguire le prove richiamate nei singoli criteri oppure notificati dal Ministero competente per l'attività di prova in riferimento al Regolamento (UE) n. 305/2011 in accordo con le disposizioni, in ordine a tempi e modalità, riportate nella Circolare Prot. CSLP n. 983 in data 28/01/2021. L'Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano è Accredia.

Nel caso sia prevista la possibilità di dimostrare la conformità presentando rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, è opportuno richiedere che i rapporti siano in corso di validità e che siano accompagnati da una dichiarazione del Legale rappresentante dell'azienda che attesti la corrispondenza del prodotto consegnato con quello provato in laboratorio.

Ove, nella verifica dei singoli criteri, sia prevista la possibilità di dimostrare la conformità presentando una certificazione di prodotto essa riporta, qualora previsto, il logo di Accredia (o Ente analogo di altro Stato membro EU), il logo dell'Ente di certificazione ed eventuale marchio UNI, il



codice di registrazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, la data di rilascio e di scadenza. Nel caso sia prevista la possibilità di dimostrare la conformità presentando un marchio o etichetta ambientale, l'offerente ne allega la licenza d'uso.

La dimostrazione della conformità ai criteri ambientali può avvenire anche tramite presentazione di etichettature citate all'interno della sezione verifica e, come riportato dall' art. 69 del Codice degli appalti, da altre etichette equivalenti, per esempio altre etichette ISO Tipo I conformi alla UNI EN ISO 14024 (Tipo I), ISO 14021 (Tipo II), ISO 14025 (tipo III), o altri mezzi di prova idonei quale la documentazione tecnica del fabbricante purché dimostri che i requisiti dell'etichettatura specifica o i requisiti indicati dalla stazione appaltante siano soddisfatti. In questi ultimi due casi (etichette equivalenti e mezzi di prova idonei) la stazione appaltante ha il compito di verificare la documentazione presentata dall'offerente e di valutarne l'equivalenza rispetto ai mezzi di prova indicati nel presente documento.

Per ogni singolo criterio, al fine di dimostrarne la conformità, è richiesta, come già detto, la Relazione CAM, nella quale siano descritte le soluzioni adottate per raggiungere le prestazioni minime e premianti richieste. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal singolo criterio. In tali casi quindi, il progettista può allegare, alla Relazione CAM, la documentazione prevista dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita, integrando quanto necessario per dimostrare la completa conformità allo specifico criterio.

Alcuni esempi di tali protocolli sono:

- ARchitettura Comfort Ambiente (ARCA);
- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM);
- CasaClima Nature;
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB);
- Haute Qualité Environnementale (HQE);
- Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (ITACA);
- Leadership in Energy & Environmental Design (LEED);
- Sustainable Building (SB) Tool, International Initiative for a Sustainable Built Environment (SBTool);
- WELL® - The WELL Building Standard.
- Protocolli di certificazione del Green Building Council Italia (GBC)



2 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI

2.1 SELEZIONE DEI CANDIDATI

Indicazioni alla stazione appaltante

Il criterio riportato in questo paragrafo non è obbligatorio ma la stazione appaltante può, in base alla tipologia e alla complessità dell’intervento oggetto di progettazione, richiedere che l’operatore economico sia in possesso delle capacità tecniche e professionali indicate di seguito secondo quanto previsto all’art. 83 comma 1 lettera “c” del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50.

Qualora si vogliano utilizzare i criteri sottoindicati come criteri di aggiudicazione ai sensi dell’art. 95 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50, vanno applicati nei limiti indicati dal Codice per i requisiti soggettivi.

2.1.1 Capacità tecnica e professionale

Criterio

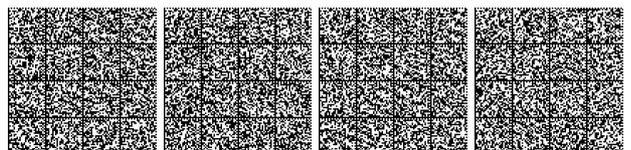
L’operatore economico di cui all’art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50, ha eseguito una o più delle seguenti prestazioni:

- a) progetti che integrano i Criteri Ambientali Minimi di cui ai decreti del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- b) progetti sottoposti a certificazione sulla base di protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici di cui al paragrafo Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova “1.3.4-Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova”;
- c) progetti che abbiano conseguito documentate prestazioni conformi agli standard Nearly Zero Energy Building (nZEB), Casa Passiva, Plus Energy House e assimilabili”.
- d) progetti con impiego di materiali e tecnologie da costruzione a basso impatto ambientale lungo il ciclo di vita, verificati tramite applicazione di metodologie Life Cycle Assessment (LCA), ed eventualmente anche di Life Cycle Costing (LCC), in conformità alle norme UNI EN ISO 15804 e UNI EN ISO 15978 nel settore dell’edilizia e dei materiali edili, per la comparazione di soluzioni progettuali alternative;
- e) progetti sottoposti a Commissioning (ad esempio secondo la Guida AiCARR “Processo del Commissioning”) per consentire di ottimizzare l'intero percorso progettuale.

In caso di interventi sui Beni Culturali tutelati è richiesta attestata capacità di progettazione sulle superfici decorate di beni architettonici e materiali storicizzati di beni immobili di interesse storico artistico ed archeologico di cui all’art. 147, comma 3 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50, attraverso l’iscrizione, in qualità di Restauratore, nell’Elenco dei Restauratori tenuto dal MIBACT, nel settore di competenza specifica (1- materiali lapidei, musivi e derivati ovvero 2 – Superfici decorate dell’architettura) richiesto dall’appalto.

Verifica

I mezzi di prova sono quelli indicati all’allegato XVII Parte II del Codice dei Contratti pubblici.



2.2 CLAUSOLE CONTRATTUALI

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

2.2.1 Relazione CAM

L'aggiudicatario elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio ambientale minimo di cui al presente documento: descrive le scelte progettuali che garantiscono la conformità al criterio; indica gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei criteri ambientali minimi; dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri ambientali minimi contenuti nel presente documento e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

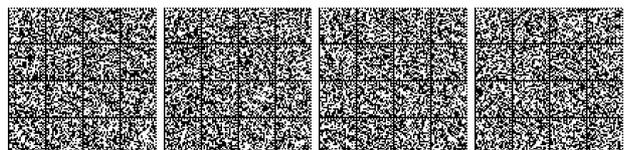
1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

Nella Relazione tecnica CAM, inoltre, il progettista dà evidenza del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione dei criteri ambientali minimi. Ciò può avvenire, ad esempio, per i seguenti motivi:

- prodotto o materiale da costruzione non previsto dal progetto;
- particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più criteri ambientali minimi, ad esempio ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale;



- particolari destinazioni d'uso, quali locali tecnici o di servizio magazzini, strutture ricettive a bassa frequentazione, per le quali non sono congruenti le specifiche relative alla qualità ambientale interna e alla prestazione energetica.

2.2.2 Specifiche del progetto

Il progetto integra le specifiche tecniche di cui ai capitoli “2.3-Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico”, “2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici”, “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” e “2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere”.

Il capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo deve inoltre integrare le clausole contrattuali di cui al capitolo “3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi”.



2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO

Indicazioni alla stazione appaltante

La legge 17 agosto 1942, n. 1150, legge urbanistica e la maggior parte delle leggi regionali sul governo del territorio sono state pubblicate oltre venti anni fa quando gli aspetti ambientali trattati dai criteri del presente capitolo non costituivano aspetti rilevanti nella pianificazione urbanistica o lo erano in misura insufficiente. I criteri progettuali di questo capitolo hanno la finalità di garantire un livello minimo di qualità ambientale e urbana degli interventi edilizi che includono: opere sulle aree di pertinenza dell'edificio da costruire o ristrutturare (parcheggi, aree pedonali, aree pavimentate, aree verdi, ecc.); opere previste da piani attuativi (realizzazione di strade locali, piazze, percorsi pedonali e ciclabili, infrastrutture tecnologiche, ecc.)

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50 e si applicano ai progetti che includono modificazioni dello stato dei luoghi (quali i progetti di nuova costruzione, i progetti di ristrutturazione urbanistica e i progetti di ristrutturazione edilizia), con lo scopo di:

- ridurre la pressione ambientale degli interventi sul paesaggio, sulla morfologia, sugli ecosistemi e sul microclima urbano;
- contribuire alla resilienza dei sistemi urbani rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici;
- garantire livelli adeguati di qualità ambientale urbana (dotazioni di servizi, reti tecnologiche, mobilità sostenibile, ecc.).

La verifica dei criteri contenuti in questo capitolo avviene tramite la Relazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Tale relazione è integrata come eventualmente meglio specificato per la verifica dei singoli criteri.

2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo.

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale



o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

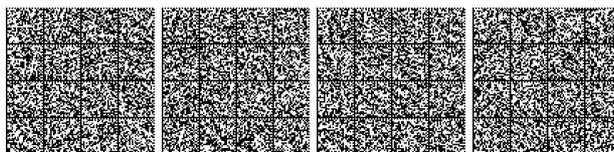
2.3.3 Riduzione dell’effetto “isola di calore estiva” e dell’inquinamento atmosferico

Criterio

Fatte salve le indicazioni previste da eventuali Regolamenti del verde pubblico e privato in vigore nell’area oggetto di intervento, il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

- a. una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio “2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale”;
- b. che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 “Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde”;
- c. una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali³;
- d. una valutazione dell’efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un’importante azione di compensazione delle emissioni dell’insediamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell’area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali (si cita ad esempio il Piano Regionale Per La Qualità Dell’aria Ambiente della Regione Toscana e dell’applicativo web <https://servizi.toscana.it/RT/statistichedinamiche/piante/>);
- e. che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29;
- f. che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che:
 - almeno il 10% dell’area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde;
 - il perimetro dell’area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
 - siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali.
- g. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano

³ per struttura della massa vegetale si intende il grado di copertura delle chiome rispetto suolo (struttura orizzontale: più questa è ampia, maggiore è la mitigazione delle alte temperature), altezza, profondità, portamento della chioma e posizione sociale dell’individuo (struttura verticale: più è diversificata maggiore è la capacità di mitigazione di varie tipologie di inquinanti), permanenza del fogliame nel corso dell’anno e durata potenziale della vita in città (struttura temporale).



previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.3.4 Riduzione dell’impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

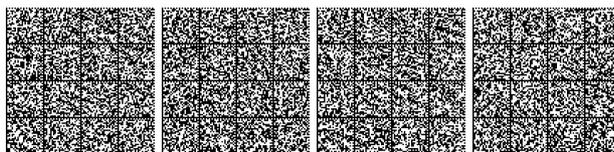
Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

- a. la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati;
- b. la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell’alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero, preferibilmente di materia, a norma di legge;
- c. la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull’intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;
- d. la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;
- e. la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali, prevede l’uso di tecniche di ingegneria naturalistica eventualmente indicate da appositi manuali di livello regionale o nazionale, salvo che non siano prescritti interventi diversi per motivi di sicurezza idraulica o idrogeologica dai piani di settore. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni devono essere convogliate al più vicino corso d’acqua o imprevio naturale.
- f. per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.



2.3.5 Infrastrutturazione primaria

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, prevede quanto indicato di seguito per i diversi ambiti di intervento:

2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124). Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 “Impianti per la raccolta e utilizzo dell’acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione” e della norma UNI EN 805 “Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici” o norme equivalenti.

2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

Per l’irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 “Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde”.

2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”, approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017, e pubblicati sulla gazzetta ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017.

2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

Sono previste apposite canalizzazioni interrato in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di quest criterio progettuale.

2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti.

Favorisce inoltre:

1. la localizzazione dell’intervento a meno di 500 metri dai servizi pubblici;
2. localizzazione dell’intervento a meno di 800 metri dalle stazioni metropolitane o 2000 metri dalle stazioni ferroviarie;



3. nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, occorre prevedere servizi navetta, rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse;
4. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dalle fermate del trasporto pubblico di superficie.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.3.7 Approvvigionamento energetico

Criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia in loco o nelle vicinanze, quali:

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas,

favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili,

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Indicazioni per la stazione appaltante

Nel caso di progetti sottoposti alle procedure di valutazione d'impatto ambientale di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, questo criterio non si applica.

Criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.

2.3.9 Risparmio idrico

Criterio

Il progetto garantisce e prevede:

- a. l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione

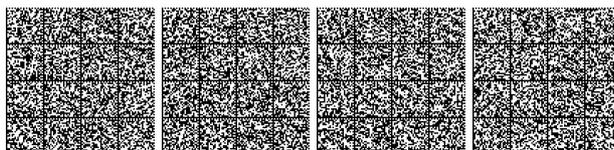


lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - <http://www.europeanwaterlabel.eu/>.)

b. orinatoi senz'acqua.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.



2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

Indicazioni per la stazione appaltante

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

La verifica dei criteri contenuti in questo capitolo avviene tramite la Relazione CAM, che illustri in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio. Tale relazione è integrata come eventualmente meglio specificato per la verifica dei singoli criteri.

2.4.1 Diagnosi energetica

Indicazioni alla stazione appaltante

La stazione appaltante fornisce i consumi effettivi dei singoli servizi energetici degli edifici oggetto di intervento ricavabili dalle bollette energetiche riferite ad almeno i tre anni precedenti o agli ultimi tre esercizi. In caso di utilizzo dell'edificio da meno di tre anni o di indisponibilità di bollette dei tre anni precedenti o riferite agli ultimi tre esercizi, la stazione appaltante può indicare i consumi delle bollette energetiche riferite all'ultimo anno. In caso di inutilizzo della struttura per oltre 5 anni, la stazione appaltante indica il numero di utenti previsti e le ore di presenza negli edifici.

Criterio

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello⁴ di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica⁵ “standard”, basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775.

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica “dinamica”, conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459.

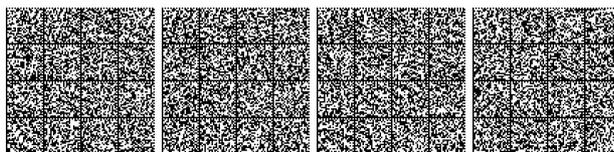
Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all'art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

Verifica

La Relazione CAM, oltre a quanto chiesto nel criterio “2.2.1-Relazione CAM”, include una diagnosi energetica, elaborata secondo le norme tecniche citate, elaborata da un esperto in Gestione dell'Energia certificato da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11339 oppure da una società che fornisce servizi energetici (ESCo) certificata da un organismo

⁴ Di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici».

⁵ Di cui all'allegati 2 e 4 del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102.



di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11352, così come previsto dall'art.12 del decreto legislativo 4 luglio 2014 n. 102.

2.4.2 Prestazione energetica

Criterio

Fermo restando quanto previsto all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e le definizioni ivi contenute e fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi, i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

- a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m²;
- b. verifica che la trasmittanza termica periodica Y_{ie} riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m²K per le pareti opache orizzontali e inclinate.
- c. verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

Nel caso di edifici storici si applicano le “Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici”, di cui alla norma UNI EN 16883.

Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento.

Verifica

La Relazione CAM, oltre a quanto chiesto nel criterio “2.2.1-Relazione CAM”, include la relazione tecnica di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015 dianzi citato e la relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Per gli edifici storici, la conformità al criterio è verificata tramite gli elaborati indicati nella norma UNI citata.

Per la verifica dinamica oraria del comfort termico estivo la temperatura operante estiva ($\theta_{o,t}$) si calcola secondo la procedura descritta dalla UNI EN ISO 52016-1, con riferimento alla stagione estiva (20 giugno – 21 settembre) in tutti gli ambienti principali.

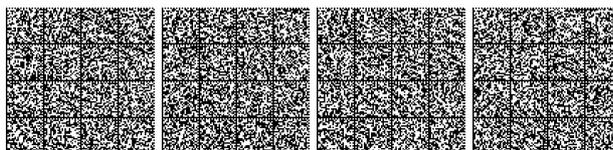
La verifica garantisce quanto segue:

$$|\theta_{o,t} - \theta_{rif}| < 4^{\circ}\text{C} \text{ con un numero di ore di comfort } > 85\%$$

dove: $\theta_{rif} = (0.33 \theta_{rm}) + 18.8$

dove:

θ_{rm} = temperatura esterna media mobile giornaliera secondo UNI EN 16798-1.



2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

Criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», i progetti di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione prevedono impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

- a. sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- b. Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

Indicazioni per la stazione appaltante

Si evidenzia che, in fase di esecuzione dei lavori, sarà verificato che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento, sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».

Criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.

Per tutti gli impianti aeraulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Criterio

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti.



Per tutte le nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e le ristrutturazioni importanti di primo livello, sono garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339 oppure è garantita almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, *very low polluting building* per gli edifici di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e *low polluting building* per le ristrutturazioni importanti di primo livello, in entrambi i casi devono essere rispettati i requisiti di benessere termico (previsti al paragrafo 15) e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.

Per le ristrutturazioni importanti di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, nel caso di impossibilità tecnica nel conseguire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, è concesso il conseguimento della Classe III, oltre al rispetto dei requisiti di benessere termico previsti al criterio "2.4.6-Benessere termico" e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione".

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna è evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili, le cui risultanze devono essere riportate nella relazione CAM di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM".

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.4.6 Benessere termico

Criterio

È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale.

Verifica

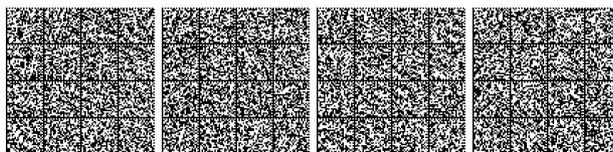
La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.4.7 Illuminazione naturale

Criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati⁶, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux,

⁶ In cui sia previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo ovvero e/o residenziale per almeno un'ora al giorno.



verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna.

Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).

Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale).

Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.

Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici.

Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del lotto o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

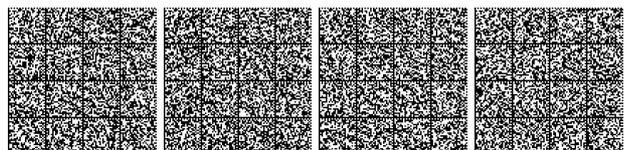
2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

Criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare).

Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare



diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.4.9 Tenuta all'aria

Criterio

In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

- a. Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- b. L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.
- c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse
- d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria

I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

- e. Per le nuove costruzioni:
 - n50: < 2 – valore minimo
 - n50: < 1 – valore premiante
- f. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:
 - n50: < 3,5 valore minimo
 - n50: < 3 valore premiante

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Criterio

Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:

- a. il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali;
- b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a “stella” o ad “albero” o a “liscia di pesce”, mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- c. la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli “access-point” ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza.

Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.



Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell’edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di “prestazione superiore” riportato nel prospetto A.1 dell’Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come “prestazione buona” nel prospetto B.1 dell’Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell’appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l’intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l’elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all’articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e prevede anche una relazione acustica di calcolo previsionale redatta da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti; in fase di verifica finale della conformità è prodotta una relazione di collaudo basata su misure acustiche in opera eseguite da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti.

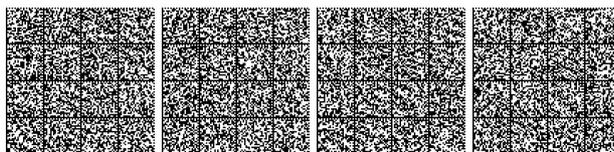
2.4.12 Radon

Criterio

Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all’interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m³.

È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all’allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell’articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell’allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall’allegato II del medesimo decreto.

Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d’azione per il radon, di cui all’articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.



Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.4.13 Piano di manutenzione dell’opera

Criterio

Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all’isolamento o all’impermeabilizzazione, ecc. Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna all’edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l’edificio.

Verifica

Il progettista redige il piano di manutenzione generale dell’opera e prevede l’archiviazione della documentazione tecnica riguardante l’edificio. Tale documentazione è accessibile al gestore dell’edificio in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione.

I documenti da archiviare sono:

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici;
- Elaborati grafici dell'edificio "come costruito" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- Piano di manutenzione dell’opera e delle sue parti, suddiviso in:
 - a) Manuale d’uso;
 - b) Manuale di manutenzione;
 - c) Programma di manutenzione;
- Piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
- Piano di fine vita in cui sia presente l’elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati

È prevista l’archiviazione della documentazione tecnica riguardante l’edificio, nella sua rappresentazione BIM, ovvero in grado di garantire adeguata interoperabilità in linea con i formati digitali IFC (Industry Foundation Classes) necessari allo scambio dei dati e delle informazioni relative alla rappresentazione digitale del fabbricato.

Si indica, infine, il livello dei LOD del modello BIM rispetto ai 7 gradi proposti: A-B-C-D-E-F-G, così come identificati della norma UNI 11337-4, e rispetto alle componenti tipologiche relative al patrimonio informativo: Architettonico, Strutturale ed Impiantistico.

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Criterio

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

L’aggiudicatario redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 “*Sustainability in buildings and civil engineering works- Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance*”, o della UNI/PdR 75 “*Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un’ottica di economia circolare*” o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più



componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, allegando le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili. La terminologia relativa alle parti dell'edificio è in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.

Verifica

Il progettista redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva come sopra indicato.



2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Indicazioni alla stazione appaltante

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Nel capitolato speciale di appalto del progetto esecutivo sono riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova.

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

Ove nei singoli criteri contenuti in questo capitolo si preveda l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.

Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti, indicato nei seguenti criteri, è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

- 1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;*
- 2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;*
- 3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.*
- 4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;*
- 5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.*
- 6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.*

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.



2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Craterio

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

1,0 m^2/m^3 per le pareti

0,4 m^2/m^3 per pavimenti o soffitto

0,05 m^2/m^3 per piccole superfici, ad esempio porte;

0,07 m^2/m^3 per le finestre;

0,007 m^2/m^3 per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a $20\pm 10^\circ\text{C}$, come da scheda tecnica del prodotto).



La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Criterio

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

Criterio

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

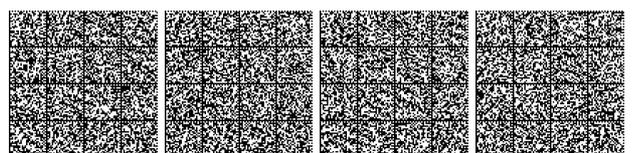
La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.4 Acciaio

Criterio

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.



- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.5 Laterizi

Criterio

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.6 Prodotti legnosi

Criterio

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

Verifica

Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.

- Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);
- Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all’interno dell’etichetta stessa o l’etichetta Riciclato PEFC che attesta



almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell'offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λ_D (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica).
- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;



- h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;
- i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e include:

-per i punti da "c" a "g", una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;

-per il punto "h", le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento

⁷ I poliesteri rappresentano una famiglia di prodotti sintetici come il policarbonato, il polietilene tereftalato (PET) e altri materiali meno conosciuti.



REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biodegradabilità;

-per il punto “i”, le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.

2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Criterio

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.9 Murature in pietrame e miste

Criterio

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.10 Pavimenti

2.5.10.1 Pavimentazioni dure

Criterio

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”.

Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:

1. Estrazione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell'acqua
- 5.2. Recupero dei rifiuti
- 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

Verifica



Il progetto indica che in fase di consegna dei materiali la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.10.2 Pavimenti resilienti⁸

Criterio

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.

Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

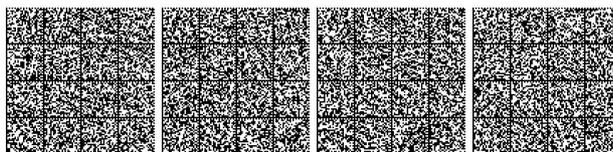
Criterio

I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

⁸Pavimenti resilienti (in inglese “Resilient floor coverings”, in tedesco “Elastische Bodenbeläge”, in francese “Revêtements de sol souple”): pavimentazioni le cui caratteristiche essenziali sono descritte nella norma UNI EN 14041. Ne esistono diverse tipologie, fra cui: pavimenti e Rivestimenti Resilienti in PVC, composti da Polivinilcloruro (Polyvinyl chloride). Pavimenti e rivestimenti resilienti in linoleum (rif. Norma ISO 24011:2012) o in gomma (rif. Norme UNI EN 12199, UNI EN1816 e UNI EN 1817) sono resilienti che possono anche essere naturali.



2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

Criterio

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.13 Pitture e vernici

Criterio

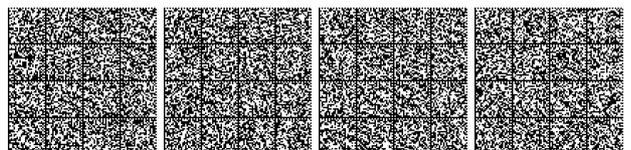
Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):

- a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca.
- c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (*tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante*).

Verifica

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

- a) l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.
- b) rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.
- c) dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.



2.6 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

Indicazioni alla stazione appaltante

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Sono costituiti da criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere. Il progettista li integra nel progetto di cantiere e nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

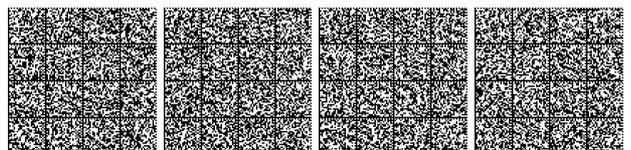
La verifica dei criteri contenuti in questo capitolo avviene tramite la Relazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Criterio

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

- a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
- b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
- c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
- f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
- g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegate": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine



mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);

- i) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Criterio

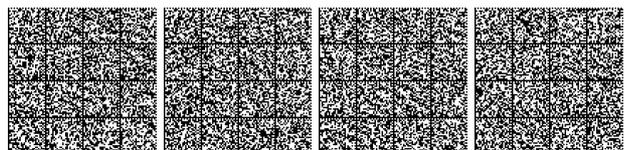
Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016; UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare".

Tale stima include le seguenti:

- a. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- b. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;



- c. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- d. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;
- le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

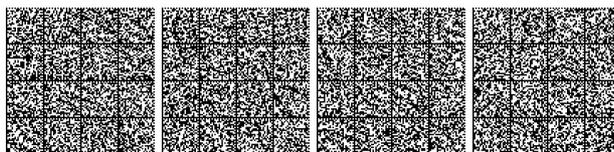
Criterio

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento⁹ del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterrì o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

⁹ Qui si intende un accantonamento provvisorio nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo. Già nel progetto (nel capitolato in particolare) si prevede che lo scotico debba essere riutilizzato (p.es per la realizzazione di scarpate e aree verdi). L'accantonamento provvisorio dipende dal fatto che nell'organizzazione del cantiere le due operazioni non sempre sono immediatamente conseguenti.



Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

Per quanto riguarda la prescrizione sull'accantonamento del primo strato di terreno, è allegato il profilo pedologico e relativa relazione specialistica che dimostri la conformità al criterio.

2.6.4 Rinterri e riempimenti

Criterio

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio “2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno”, proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” e le percentuali di riciclato indicate, sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione”-indicazioni alla stazione appaltante.

Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, è presentata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.



2.7 CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE

Indicazioni alla stazione appaltante

La stazione appaltante, ai sensi dell’art. 34, comma 2, del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, laddove utilizzi il miglior rapporto qualità prezzo ai fini dell’aggiudicazione dell’appalto, introduce uno o più dei seguenti criteri premianti (in base al valore dell’appalto e ai risultati attesi) nella documentazione di gara, assegnandovi una significativa quota del punteggio tecnico complessivo, anche con riferimento all’articolo 95 del medesimo decreto.

2.7.1 Competenza tecnica dei progettisti

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all’operatore economico, prestatore di servizi di architettura e ingegneria, di cui all’art. 45, per l’affidamento congiunto di progettazione e lavori, e all’art. 46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, che includa, nel gruppo di lavoro, un progettista esperto sugli aspetti ambientali ed energetici degli edifici, certificato da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo la norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17024.

Tale certificazione di competenza è basata sugli elementi di valutazione della sostenibilità e i contenuti caratteristici dei diversi protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) esistenti a livello nazionale o internazionale, ad esempio quelli di cui al par. “1.3.4-Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova”, oppure su norme tecniche applicabili emanate dagli organismi di normazione nazionali o internazionali, purché tale certificazione di competenza sia rilasciata alle figure di cui all’art. 46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50. Tale soggetto può essere lo stesso firmatario del progetto o far parte del gruppo di progettazione.

Verifica

L’operatore economico allega i certificati in corso di validità, rilasciati da organismi accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17024. La conformità al criterio, a dimostrazione della formazione e competenza dell’operatore economico, è dimostrata dall’evidenza che l’esame superato sia basato sui protocolli sostenibilità energetico-ambientale, oppure su norme tecniche applicabili emanate dagli organismi di normazione nazionali o internazionali.

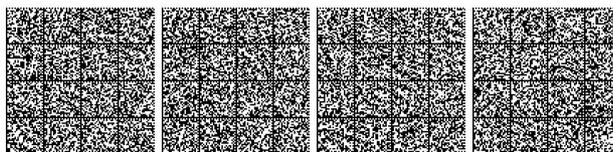
2.7.2 Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all’operatore economico che si impegna a realizzare uno studio LCA (valutazione ambientale del ciclo di vita) secondo le norme UNI EN 15643 e UNI EN 15978 e uno studio LCC (valutazione dei costi del ciclo di vita), secondo la UNI EN 15643 e la UNI EN 16627, per dimostrare il miglioramento della sostenibilità ambientale ed economica del progetto di fattibilità tecnico-economica approvato.

Verifica

L’operatore economico dimostra la sua capacità di approntare uno studio LCA e LCC del progetto di fattibilità tecnico economica descrivendo, nell’offerta tecnica di gara, la metodologia di LCA e LCC che intende adottare, gli strumenti tecnici di cui dispone (software, banche dati, BIM), gli eventuali esperti di cui si avvarrà, l’organizzazione e il cronoprogramma della valutazione del ciclo di vita rispetto alle modalità e tempi di definizione del progetto. In sede di esecuzione del servizio, l’aggiudicatario del servizio di progettazione avvierà, con la stazione appaltante, un dialogo strutturato per l’analisi e la valutazione degli esiti degli studi di LCA e LCC per una scelta condivisa delle soluzioni progettuali definitive. Gli studi LCA e LCC della soluzione finale costituiranno, insieme al progetto esecutivo approvato, documentazione in base alla quale, in sede



di gara per l'affidamento dei lavori, gli offerenti potranno eventualmente proporre “varianti migliorative” (criterio di aggiudicazione), ove previsto dalla documentazione di gara, che dovranno essere accompagnate da schede tecniche, planimetrie, relazioni tecniche basate sulla implementazione della LCA e della LCC a loro disposizione che dimostri l'effettivo miglioramento ambientale delle varianti migliorative proposte in gara.

2.7.3 Progettazione in BIM

Criterio

Nei casi di bandi di progettazione in cui si richiede il BIM, è attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si impegna a implementare la base dati del BIM con le informazioni ambientali relative alle specifiche tecniche di cui ai capitoli “2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici”, “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” e “2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere”.

Verifica

L'operatore economico presenta dichiarazione di impegno ad eseguire le prestazioni migliorative di cui al criterio e offerta tecnico-metodologica con la quale illustri la prestazione offerta.

2.7.4 Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico, prestatore di servizi di architettura e ingegneria di cui all'art 46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, che sia stato sottoposto ad una valutazione del livello di esposizione ai rischi di impatti avversi su tutti gli aspetti non finanziari o ESG (ambiente, sociale, governance, sicurezza, e “business ethics”).

Verifica

L'operatore economico presenta un'attestazione di conformità al presente criterio, in corso di validità, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17029, UNI ISO/TS 17033 e UNI/PdR 102 e a uno schema (programma) di verifica e validazione quale ad esempio “Get It Fair-GIF ESG Rating scheme”.



3 CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

3.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

Indicazioni alla stazione appaltante

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

3.1.1 Personale di cantiere

Criterio

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

Verifica

L'appaltatore allega, alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a presentare idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori. In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.

3.1.2 Macchine operatrici

Criterio

L'aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Indicazioni alla stazione appaltante

I codici CPV relativi a questo criterio sono i seguenti: c.p.v 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, c.p.v. 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti,, c.p.v. 09211100-2 - Oli per motori, cpv 24951100-6 lubrificanti, cpv 24951000-5 - Grassi e lubrificanti, cpv 09211600-7 - Oli per sistemi idraulici e altri usi.



3.1.3.1 Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Criterio

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- Grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla *Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBER)* e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri 3.1.3.2 e 3.1.3.3 o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

Verifica

Indicazioni del costruttore del veicolo contenute nella documentazione tecnica "manuale di uso e manutenzione del veicolo".

3.1.3.2 Grassi ed oli biodegradabili

Criterio

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure devono essere conformi ai seguenti requisiti ambientali.

a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

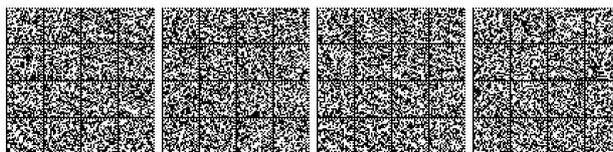
tabella 1. Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$>90\%$	$>80\%$
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	$\leq 5\%$	$\leq 15\%$
Non biodegradabile e bioaccumulabile	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$

b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare $> 1,5$ nm (> 15 Å), oppure



- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ($\log K_{ow}$) < 3 o > 7 , oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare $< 1\ 000$ g/mol è inferiore all'1 %.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali UNI EN ISO 14024, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta.

In assenza di certificazione ambientale, la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI EN ISO 17025.

Detti laboratori devono pertanto effettuare un controllo documentale, effettuato sulle Schede di Dati di Sicurezza (SDS), degli ingredienti usati nella formulazione del prodotto e sulle SDS del prodotto stesso, ovvero di altre informazioni specifiche (quali ad esempio: individuazione delle sostanze costituenti il formulato e presenti nell'ultima versione dell'elenco LUSC, Lubricant Substance Classification List, della decisione (UE) 2018/1702 della Commissione del 8 novembre 2018 o dati tratti da letteratura scientifica) che ne dimostrino la biodegradabilità e, ove necessario, il bioaccumulo (potenziale);

In caso di assenza di dati sopra citati, detti laboratori devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle 2 e 3 al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

Tabella 2: Test di biodegradabilità

	SOGLIE	TEST
Rapidamente biodegradabile (aerobiche)	$\geq 70\%$ (prove basate sul carbonio organico disciolto)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 A / capitolo C.4-A dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 E / capitolo C.4-B dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Shake Flask method)
	$\geq 60\%$ (prove basate su impoverimento di O_2 /formazione di CO_2)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4 -C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4 -F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4 -E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4 -D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
Intrinsecamente biodegradabile (aerobiche)	$> 70\%$	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 302 B / capitolo C.9 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 302 C
	$20\% < X < 60\%$ (prove basate su impoverimento di O_2 /formazione CO_2)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4-C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4-F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4-E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4-D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008



BOD5/COD	≥0,5	<ul style="list-style-type: none"> • capitolo C.5 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • capitolo C.6 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008
----------	------	--

Le sostanze, con concentrazioni $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale, che non soddisfano i criteri previsti in tabella 2 sono considerate sostanze non biodegradabili, per le quali è necessario verificare il potenziale di bioaccumulo, dimostrando di conseguenza che la sostanza non bioaccumuli.

Tabella 3: Test e prove di bioaccumulo

	Soglie	Test
log KOW (misurato)	Logkow<3 Logkow>7	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 107 / Part A.8 Reg. (EC) No 440/2008 • OECD 123 / Part A.23 Reg. (EC) No 440/2008
log KOW (calcolato)*	Logkow<3 Logkow>7	<ul style="list-style-type: none"> • CLOGP • LOGKOW • KOWWIN • SPARC
BCF (Fattore di bioconcentrazione)	≤100 l/kg	• OECD 305 / Part C.13 Reg. (EC) No 440/2008

* Nel caso di una sostanza organica che non sia un tensioattivo e per la quale non sono disponibili valori sperimentali, è possibile utilizzare un metodo di calcolo. Sono consentiti i metodi di calcolo riportati in tabella.

I valori log Kow si applicano soltanto alle sostanze chimiche organiche. Per valutare il potenziale di bioaccumulo di composti inorganici, di tensioattivi e di alcuni composti organometallici devono essere effettuate misurazioni del Fattore di bioconcentrazione-BCF.

Le sostanze che non incontrano i criteri in tabella 3 sono considerate (potenzialmente) bioaccumulabili.

I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al bioaccumulo (potenziale).

3.1.3.3 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

Criterio

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:

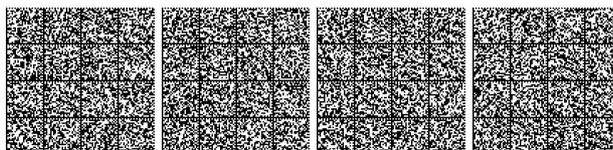
Tabella 4

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica



così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

3.1.3.4 *Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)*

Criterio

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono conformi al criterio.



3.2 CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI

Indicazioni alla stazione appaltante

La stazione appaltante, ai sensi dell’art. 34, comma 2, del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, laddove utilizzi il miglior rapporto qualità prezzo ai fini dell’aggiudicazione dell’appalto, introduce uno o più dei seguenti criteri premianti (in base al valore dell’appalto e ai risultati attesi) nella documentazione di gara, assegnandovi una significativa quota del punteggio tecnico complessivo, anche con riferimento all’articolo 95 del medesimo decreto.

Per quanto riguarda le prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione, il criterio premiante è riferito esclusivamente ai prodotti da costruzione previsti dal progetto esecutivo.

3.2.1 Sistemi di gestione ambientale

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all’operatore economico che dimostra la propria capacità di gestire gli aspetti ambientali dell’intero processo (predisposizione delle aree di cantiere, gestione dei mezzi e dei macchinari, gestione del cantiere, gestione della catena di fornitura ecc.) attraverso il possesso della registrazione sull’adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), regolamento (CE) n. 1221/2009, o della certificazione secondo la norma tecnica UNI EN ISO 14001.

Verifica

Certificazione secondo la norma tecnica UNI EN ISO 14001 in corso di validità o registrazione EMAS secondo il regolamento (CE) n. 1221/2009 sull’adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), o altra prova equivalente ai sensi dell’art. 87 comma 2 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

3.2.2 Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all’operatore economico che sia stata sottoposta ad una valutazione del livello di esposizione ai rischi di impatti avversi su tutti gli aspetti non finanziari o ESG (ambiente, sociale, governance, sicurezza, e “business ethics”).

È attribuito un ulteriore punteggio premiante all’operatore economico che fornisce evidenza di adottare dei criteri di selezione dei propri fornitori di materiali, privilegiando le organizzazioni che siano state sottoposte ad una valutazione del livello di esposizione ai rischi di impatti avversi su tutti gli aspetti non finanziari o ESG (ambiente, sociale, governance, sicurezza, e “business ethics”).

Verifica

Attestazione di conformità al presente criterio, in corso di validità, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17029, ISO/TS 17033 e UNI/Pdr 102 e a uno schema (programma) di verifica e validazione quale ad esempio Get It Fair “GIF ESG Rating scheme”.

Attestazione dell’adozione di criteri per la selezione dei propri fornitori di materiali, privilegiando organizzazioni che dispongano di un’attestazione di conformità, in corso di validità, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17029, UNI ISO/TS 17033 e UNI/PdR 102 e a uno schema (programma) di verifica e validazione quale ad esempio “Get It Fair-GIF ESG Rating scheme”.



3.2.3 Prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che propone di sostituire uno o più prodotti da costruzione previsti dal progetto esecutivo posto a base di gara con prodotti aventi le stesse prestazioni tecniche ma con prestazioni ambientali migliorative (ad es. maggiore contenuto di riciclato, minore contenuto di sostanze chimiche pericolose ecc.). Tale punteggio è proporzionale all'entità del miglioramento proposto.

Verifica

L'operatore economico allega le schede tecniche dei materiali e dei prodotti da costruzione e le relative certificazioni che dimostrano il miglioramento delle prestazioni ambientali ed energetiche degli stessi.

3.2.4 Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)

Indicazioni alla stazione appaltante

Il presente criterio premiante si applica solo ai casi in cui il progetto posto a base di gara sia accompagnato da uno studio LCA (valutazione ambientale del ciclo di vita) e LCC (valutazione dei costi del ciclo di vita), come previsto al criterio "2.7.2-Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)". Si applica, inoltre, solo se la documentazione di gara consente la presentazione di varianti migliorative. Ai sensi dell'art. 95, comma 14 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, la stazione appaltante indica negli atti di gara quali sono le parti del progetto esecutivo sulle quali è possibile proporre varianti migliorative.

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che presenta proposte migliorative relative al progetto posto a base di gara che determinino un miglioramento degli indicatori ambientali ed economici dell'LCA e dell'LCC che fanno parte della documentazione di gara.

Verifica

L'offerente allega una relazione tecnica delle proposte migliorative offerte e l'aggiornamento dello studio LCA e LCC (allegati alla documentazione di gara), a dimostrazione del miglioramento rispetto al progetto posto a base di gara. Tale aggiornamento è redatto, per lo studio LCA secondo le norme tecniche UNI EN 15643 e UNI EN 15978 e per lo studio LCC, secondo le norme tecniche UNI EN 15643 e UNI EN 16627.

3.2.5 Distanza di trasporto dei prodotti da costruzione

Indicazioni alla stazione appaltante

Questo criterio premiante può essere utilizzato, ma non insieme al precedente criterio "3.2.4-Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)", in quanto tali metodologie già includono valutazioni sugli impatti dovuti al trasporto.

L'inserimento di questo criterio premiante nella documentazione di gara prevede la conoscenza del contesto territoriale per far sì che l'assegnazione del relativo punteggio premi effettivamente il soggetto che, per ottenerlo, reperirà i materiali entro la distanza determinata.

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si impegna che si impegna ad approvvigionarsi di almeno il 60% in peso sul totale dei prodotti da costruzione ad una distanza massima di 150 km dal cantiere di utilizzo. I prodotti da costruzione devono possedere le caratteristiche tecniche richieste negli elaborati progettuali. Tale distanza è calcolata tra il sito di fabbricazione (ossia il sito di produzione e non un sito di stoccaggio o rivendita di materiali) ed il cantiere di utilizzo dei prodotti da costruzione.



Qualora alcune tratte del trasporto avvengano via mare, il valore della distanza si considera diviso per due, quindi è considerato solo per il 50% nel calcolo della distanza totale.

Qualora alcune tratte del trasporto avvengano via ferrovia, il valore della distanza si considera diviso per quattro, quindi è considerato solo per il 25% nel calcolo della distanza totale.

Per il calcolo della distanza si applica la seguente formula:

$$\text{Totale distanza pesata} = (DF/4) + (DN/2) + DG$$

Dove

DF = Distanza via ferrovia in km

DN = Distanza via nave in km

DG = Distanza su gomma in km

Verifica

L'offerente presenta un elenco dei prodotti da costruzione previsti per la realizzazione dell'opera, specificando per ognuno la localizzazione del luogo di fabbricazione e la distanza dal cantiere di destinazione, sulla base dei dati forniti dai produttori o fornitori dei materiali utilizzati.

3.2.6 Capacità tecnica dei posatori

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si avvale di posatori professionisti, esperti nella posa dei materiali da installare.

Verifica

Presentazione dei profili curriculari dei posatori professionisti incaricati per la posa da cui risulti la loro partecipazione ad almeno un corso di specializzazione tenuto da un organismo accreditato dalla Regione di riferimento per Formazione Superiore, Continua e Permanente, Apprendistato o, in alternativa, un certificato di conformità alle norme tecniche UNI in quanto applicabili rilasciato da Organismi di Certificazione, o Enti titolati, sulla base di quanto previsto dal decreto legislativo 16 gennaio 2013 n. 13, in possesso dell'accreditamento secondo la norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17024, da parte dell'Organismo Nazionale Italiano di Accreditamento.

Tale specializzazione è comprovata dal relativo certificato di conformità alla norma tecnica UNI definita per la singola professione, secondo quanto previsto dalla legge 14 gennaio 2013, n. 4, nominale e specifico per il materiale o l'elemento tecnologico che dovrà essere posato. La documentazione comprovante la formazione specifica o la conformità alla norma tecnica UNI sarà rilasciata e dovrà essere fornita per tutti i nominativi che prenderanno parte alla posa dei prodotti da costruzione in cantiere.

Segue un elenco non esaustivo di norme tecniche relative alla posa di alcuni prodotti da costruzione:

- UNI 11555, "Attività professionali non regolamentate - Posatori di sistemi a secco in lastre - Requisiti di conoscenza, abilità, competenza";
- UNI 11673-2, "Posa in opera di serramenti - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di serramenti";
- Serie UNI 11333, "Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione - Formazione e qualificazione degli addetti";
- UNI 11418-1, "Coperture discontinue - Qualifica dell'addetto alla posa in opera delle coperture discontinue - Parte 1: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza";
- UNI/PdR 68, "Lattoneria edile - Servizio di lattoneria edile e requisiti dei profili professionali di lattoniere edile";
- UNI 11515-2, "Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza dei posatori";
- UNI 11493-2, "Piastrellature ceramiche a pavimento e a parete - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza per posatori di piastrellature ceramiche a pavimento e a parete";



- UNI 11714-2, “Rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza per posatori di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti”;
- UNI 11704, “Attività professionali non regolamentate - Pittore edile - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza”;
- UNI 11556, “Attività professionali non regolamentate - Posatori di pavimentazioni e rivestimenti di legno e/o a base di legno - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza”;
- UNI 11716, “Attività professionali non regolamentate - Figure professionali che eseguono la posa dei sistemi compositi di isolamento termico per esterno (ETICS) - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza”.

3.2.7 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Indicazioni alla stazione appaltante

I codici CPV relativi a questo criterio sono i seguenti: c.p.v. 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, c.p.v. 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti, c.p.v. 09211100-2 - Oli per motori, cpv 24951100-6 lubrificanti, cpv 24951000-5 - Grassi e lubrificanti, cpv 09211600-7 - Oli per sistemi idraulici e altri usi.

3.2.7.1 Lubrificanti biodegradabili (diversi dagli oli motore): possesso del marchio Ecolabel (UE) o di altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024

Criterio

È attribuito un punteggio premiante se l'intera fornitura di lubrificanti biodegradabili, diversi dagli oli motore, è costituita da prodotti in possesso dal marchio Ecolabel (UE) o di altre etichette equivalenti conformi alla UNI EN ISO 14024.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e del possesso del marchio comunitario di qualità ecologica ecolabel (UE) o delle eventuali altre etichette conformi alla UNI EN ISO 14024.

3.2.7.2 Grassi ed oli lubrificanti minerali: contenuto di base rigenerata

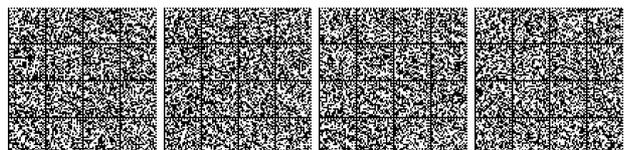
Criterio

Si assegna un punteggio tecnico all'offerta di lubrificanti a base rigenerata aventi quote maggiori di olio rigenerato rispetto alle soglie minime indicate nella tabella 4 del criterio “3.1.3.3-Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata”.

Il punteggio è assegnato in maniera direttamente proporzionale al contenuto di rigenerato.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.



3.2.7.3 *Requisiti degli imballaggi degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)*

Criterio

È assegnato un punteggio tecnico premiante all'offerta di lubrificanti i cui imballaggi in plastica sono costituiti da percentuali maggiori di plastica riciclata rispetto alla soglia minima del 25%, indicata al criterio "3.1.3.4-Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)".

In particolare:

- se il contenuto di plastica riciclata è maggiore del 25%, fino al 40% si assegna un punteggio pari a $X/2$;
- se il contenuto di plastica riciclata è maggiore del 40%, fino al 60% si assegna un punteggio pari a $0,8*X$
- se il contenuto di plastica riciclata è maggiore del 60% si assegna un punteggio pari a X

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare imballaggi come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione del contenuto di riciclato nell'imballaggio. La dimostrazione del contenuto di riciclato degli imballaggi primari, avviene per mezzo di una certificazione quale ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita, che attesti lo specifico contenuto di plastica riciclata previsto per l'ottenimento del punteggio. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono conformi al criterio.



3.2.8 Emissioni indoor

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si approvvigiona dei materiali elencati di seguito, che rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a) pitture e vernici per interni
- b) pavimentazioni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi), incluso le resine liquide.
- c) adesivi e sigillanti
- d) rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi)
- e) pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista).
- f) Controsoffitti
- g) schermi al vapore

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene	1 (per ogni sostanza)
Tricloroetilene (trielina)	
di-2-etilesilftalato (DEHP)	
Dibutilftalato (DBP)	
COV totali	1000
Formaldeide	<10
Acetaldeide	<200
Toluene	<300
Tetracloroetilene	<250
Xilene	<200
1,2,4-Trimetilbenzene	<1000
1,4-diclorobenzene	<60
Etilbenzene	<750
2-Butossietanolo	<1000
Stirene	<250

Verifica

L'operatore economico presenta le schede tecniche, i rapporti di prova, le certificazioni o altro documento idoneo a comprovare le caratteristiche dei materiali e dei prodotti che si impegna a impiegare per la realizzazione dell'opera.

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

1,0 m^2/m^3 per le pareti



0,4 m²/m³ per pavimenti o soffitto
0,05 m²/m³ per piccole superfici, ad esempio porte;
0,07 m²/m³ per le finestre;
0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort (Eurofins)
- Indoor Air Comfort Gold (Eurofins)
- MI Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

3.2.9 Utilizzo di materiali e prodotti da costruzione prodotti in impianti appartenenti a Paesi ricadenti in ambito EU/ETS (Emission Trading System)

Criterio

È attribuito un punteggio premiante (cumulativo o per singolo prodotto da costruzione) all'operatore economico che si approvvigiona di:

- a. Prodotti da costruzione in acciaio, realizzati con acciaio prodotto al 100% da impianti appartenenti a Paesi ricadenti in ambito EU/ETS.
- b. Calce prodotta per il 100% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS.
- c. Cartongesso prodotto per il 100% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS.
- d. Cemento e di materiali a base cementizia contenenti cemento prodotti in un impianto in cui si utilizza clinker prodotto per almeno il 90% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS. Per ogni punto in più rispetto a tale percentuale, viene attribuito un punteggio aggiuntivo pari al 10% del punteggio premiante previsto.
- e. Prodotti ceramici prodotti per almeno il 90% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS. Per ogni punto in più rispetto a tale percentuale, viene attribuito un punteggio aggiuntivo pari al 10% del punteggio premiante previsto.
- f. Vetro piano per edilizia prodotto per almeno il 90% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS. Per ogni punto in più rispetto a tale percentuale, viene attribuito un punteggio aggiuntivo pari al 10% del punteggio premiante previsto.

Verifica

L'operatore economico si impegna, tramite dichiarazione del proprio legale rappresentante, a presentare, in fase di esecuzione dei lavori, la certificazione della provenienza dei materiali e dei prodotti da costruzione, rilasciata annualmente da un organismo di valutazione della conformità,



quale un organismo verificatore accreditato, di cui al regolamento (UE) 2018/2067, per l'attività di verifica delle comunicazioni delle emissioni di CO₂ di cui all'art. 15 della direttiva 2003/87/CE, mediante un bilancio di massa dei flussi di materiale.

3.2.10 Etichettature ambientali

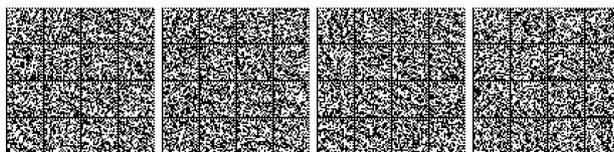
Criterio

È attribuito un punteggio premiante nel caso in cui il prodotto da costruzione rechi il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE, (per le pitture e le vernici tale criterio premiante può essere usato solo se il progetto non lo prevede già come obbligatorio in base a quanto previsto al criterio "2.5.13-Pitture e vernici"), oppure abbia una prestazione pari alla classe A dello schema "Made Green in Italy" (MGI) di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 21 marzo 2018 n. 56, ottenuto sulla base delle Regole di Categoria riferite ai prodotti da costruzione.

L'entità del punteggio è proporzionale al numero di prodotti recanti le etichettature qui richieste.

Verifica

Il Marchio Ecolabel UE oppure documento di attestazione di verifica della classe A dello schema "Made Green in Italy", relativi ai prodotti da costruzione utilizzati.



4 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

4.1 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI

Si applicano i criteri di cui ai capitoli “2.3-Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico”, “2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici”, “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” e “2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere”.

4.2 CLAUSOLE CONTRATTUALI

Si applicano i criteri di cui al capitolo “3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi”.

4.3 CRITERI PREMIANTI

Le stazioni appaltanti fanno riferimento ai criteri premianti dei capitoli “2.7-Criteri premianti per l’affidamento del servizio di progettazione” e “3.2-Criteri premianti per l’affidamento dei lavori”, più i criteri del presente paragrafo.

4.3.1 Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)

Criterio

Viene attribuito un punteggio premiante all’operatore economico che presenta un progetto migliorativo, dal punto di vista delle prestazioni ambientali ed economiche rispetto al progetto posto a base di gara.

Il miglioramento è comprovato da uno studio LCA (valutazione ambientale del ciclo di vita) secondo le norme UNI EN 15643 e UNI EN 15978 e uno studio LCC (valutazione dei costi del ciclo di vita), secondo la UNI EN 15643 e la UNI EN 16627.

Il punteggio è proporzionale agli elementi costruttivi considerati (es. coperture, tamponature, solai, ecc.), oppure è assegnato in misura proporzionale al miglioramento del profilo ambientale del progetto.

Verifica

Studio di LCA e LCC a dimostrazione del miglioramento rispetto al progetto posto a base di gara.

4.3.2 Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all’operatore economico che sia stato sottoposto ad una valutazione del livello di esposizione ai rischi di impatti avversi su tutti gli aspetti non finanziari o ESG (ambiente, sociale, governance, sicurezza, e “business ethics”).

Verifica

In sede di gara l’offerente presenta un’attestazione di conformità al presente criterio, in corso di validità, rilasciato da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17029, UNI ISO/TS 17033 e UNI/PdR 102 e a uno schema (programma) di verifica e validazione quale ad esempio “Get It Fair-GIF ESG Rating scheme”.



4.3.3 Prestazione energetica migliorativa

Indicazioni alla stazione appaltante

Il presente criterio non deve essere utilizzato insieme al criterio “4.3.1-Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)”.

Criterio

È attribuito un punteggio premiante al progetto che prevede prestazioni energetiche migliorative rispetto al progetto posto a base di gara e, precisamente:

- a) nel caso di nuove costruzioni, demolizioni e ricostruzioni, ampliamenti superiori ai 500 m³ e ristrutturazioni importanti di primo livello, che conseguono una riduzione del 10% rispetto al valore limite ($EP_{gl,nren,rif,standard(2019,2021)}$) per la classe A4 di cui all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici».
- b) nel caso di ristrutturazioni importanti di secondo livello riguardanti l'involucro edilizio opaco si richiede una riduzione dell'indice di prestazione termica utile per riscaldamento $EP_{H,nd}$ di almeno il 30% rispetto alla situazione ante operam. Nel caso di riqualificazione integrale della superficie disperdente si richiede una percentuale di miglioramento del 50%.

Verifica

Nel caso di nuove costruzioni e ristrutturazioni importanti sia di primo che di secondo livello, relazione tecnica di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015 dianzi citato.

4.3.4 Materiali Rinnovabili

Criterio

Viene attribuito un punteggio premiante al progetto che prevede l'utilizzo di prodotti da costruzione derivati da materie prime rinnovabili¹⁰ per almeno il 20%, calcolata sul peso dei prodotti da costruzione permanentemente incorporati all'interno dell'opera, sul totale dell'edificio, escluse le strutture portanti. Se il materiale usato è costituito da una miscela di materiali rinnovabili e non rinnovabili al fine del calcolo in peso verrà considerata solo la parte di materiale da fonte rinnovabile.

Verifica

La Relazione CAM include una descrizione dei prodotti da costruzione che contribuiscono al raggiungimento della soglia qui prevista e, in fase di esecuzione dei lavori l'aggiudicatario presenta all'ufficio di direzione lavori, per ciascuno di essi, l'asserzione ambientale autodichiarata del produttore, conforme alla norma UNI EN ISO 14021, che definisce i materiali rinnovabili come quelli composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.

4.3.5 Selezione di pavimentazioni in gres porcellanato

Indicazioni alla stazione appaltante

Il presente criterio può essere incluso se il progetto prevede la realizzazione di pavimentazioni in gres porcellanato. La stazione appaltante dovrà comunicare al MITE i risultati ottenuti dall'applicazione del tool LCC.

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico o al fornitore che si impegna ad applicare lo strumento di calcolo LCC, messo a disposizione dal Ministero della transizione ecologica, per la scelta del fornitore delle piastrelle in gres porcellanato eventualmente previsto nel capitolato speciale di appalto. La selezione dovrà essere effettuata confrontando almeno n. 3 (tre)

¹⁰ Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.



prodotti diversi, anche relativi allo stesso fornitore ed il prodotto selezionato dovrà essere caratterizzato dalla migliore prestazione economico-ambientale.

Lo strumento, corredato con un manuale di istruzioni, sarà disponibile è scaricabile dal sito del Ministero della transizione ecologica, in una sezione dedicata nel portale dedicato al GPP e ai CAM.

Verifica

L'operatore economico presenta una relazione sintetica in cui indica i prodotti considerati, riportando, per ciascuno di essi le assunzioni fatte e i risultati ottenuti dall'applicazione dello strumento di calcolo LCC e include le relative schede tecniche.

4.3.6 Sistema di automazione, controllo e monitoraggio dell'edificio

Indicazioni alla stazione appaltante

Questo criterio è opportunamente applicabile in funzione di un successivo affidamento del servizio di prestazione energetica (EPC) oppure di rendimento energetico dell'edificio, in coerenza con quanto previsto dalle clausole contrattuali di cui all'allegato al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012 di «Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire nei bandi di gara della Pubblica Amministrazione per l'acquisto di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento».

Criterio

È attribuito un punteggio premiante al progetto che, per l'uso di impianti tecnologici, di climatizzazione e di illuminazione, prevede un sistema di automazione, controllo e gestione tecnica delle tecnologie a servizio dell'edificio (BACS – Building Automation and Control System) corrispondente alla classe di efficienza A, come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232-1 “Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10” e successive modifiche o norma equivalente. Tale sistema di automazione deve essere in grado di consentire al committente un adeguato monitoraggio degli opportuni indicatori di prestazione energetica, idrica ed eventualmente relativa ad altre risorse e di assicurare che le prestazioni energetiche dell'edificio siano le massime possibili grazie alla gestione ottimale automatica degli impianti.

Verifica

Progetto del sistema di monitoraggio, in caso di nuova installazione oppure le prescrizioni tecniche, in caso di migrazione del sistema di monitoraggio esistente, in grado di consentire una gestione ottimale degli edifici e degli impianti, in accordo con quanto previsto dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 «Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia» e in linea con l'eventuale introduzione dell'etichetta europea per la misura dell'intelligenza degli edifici (allegato 1-bis direttiva 2018/884) e presentare una dichiarazione che asseveri che il sistema installato è di classe A ai sensi della norma UNI/TS 11651 “Procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici in conformità alla UNI EN 15232”.

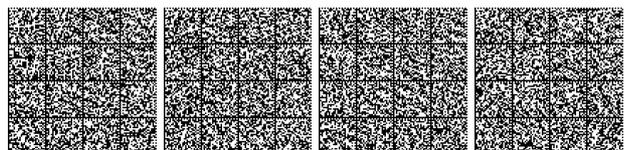
4.3.7 Protocollo di misura e verifica dei risparmi energetici

Indicazioni alla stazione appaltante

Questo criterio è opportunamente applicabile in funzione di un successivo affidamento del servizio di prestazione energetica (EPC) oppure di rendimento energetico dell'edificio.

Criterio

È attribuito un punteggio premiante al progetto che prevede l'adozione di un protocollo per la misura e verifica dei risparmi (M&V) al fine di garantire una misura e verifica puntuale delle



prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti, post operam, ed è particolarmente importante nel caso di contratti EPC, che collegano il canone al livello di prestazione raggiunto.

Il protocollo può fare riferimento alternativamente a:

- protocollo internazionale IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol);
- norma UNI ISO 50015;
- norma UNI CEI EN 17267 Energy measurement and monitoring plan - Design and implementation - Principles for energy data collection.

Verifica

Piano di M&V conforme ad uno dei protocolli indicati al punto precedente. Il piano è firmato da un professionista certificato CMVP (certificazione internazionale sulla capacità di utilizzo del protocollo IPMVP), da un EGE (certificato secondo la UNI CEI 11339) o dal legale rappresentante di una ESCO (certificata secondo la UNI CEI 11352).

La Relazione tecnica CAM illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

4.3.8 Fine vita degli impianti

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che, per interventi di nuova costruzione,¹¹ inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e quelli di ampliamento di edifici esistenti che abbiano un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 m³, e degli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, prevede l'uso di impianti (tecnologici, di riscaldamento, raffrescamento) progettati per essere disassemblati, riutilizzati, riciclati nelle loro singole componenti.

Verifica

Piano relativo alla fase di "fine vita" degli impianti in cui sia presente l'elenco di tutti i componenti utilizzati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati, con l'indicazione del relativo peso.

¹¹ ai sensi del paragrafo 1.3 dell'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici».

