

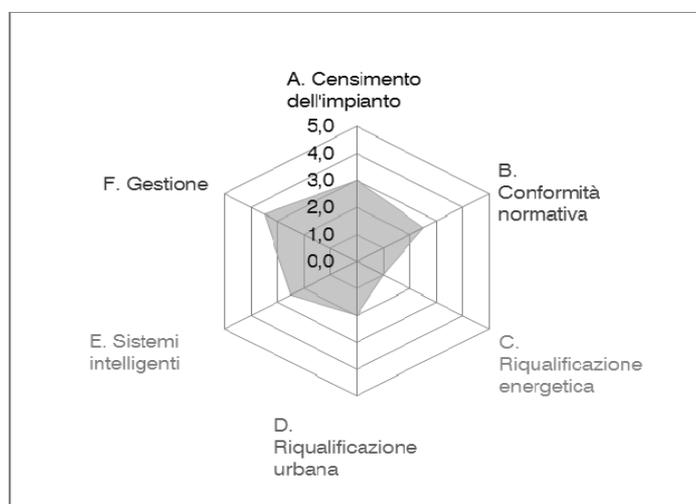
### SCHEMA 3 – INDICI PRESTAZIONALI IMPIANTO

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.

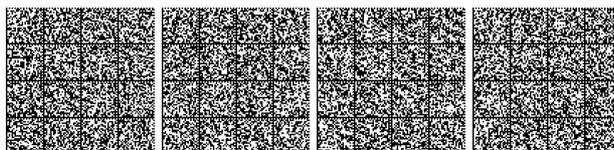
La rappresentazione degli indici prestazionali attraverso un diagramma di Kiviati fornisce un'indicazione sintetica comprensibile della situazione complessiva dell'impianto.



**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.

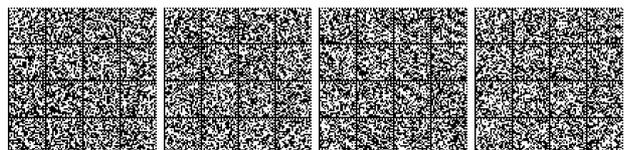


### A Conoscenza dell'impianto

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 <sup>31</sup>	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	

<sup>31</sup> 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.

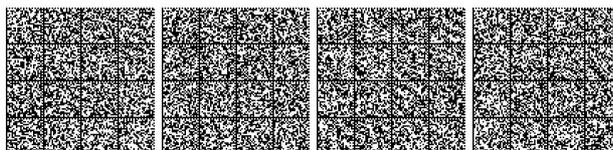


**B Conformità normativa**

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 <sup>32</sup> )	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	

<sup>32</sup> 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.



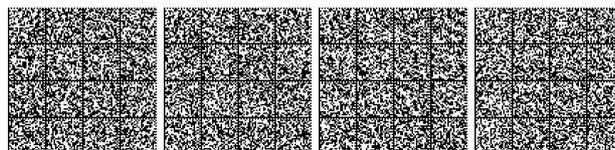
### C Riqualficazione energetica

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 <sup>33</sup>	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 <sup>34</sup>	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	

<sup>33</sup> 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.

<sup>34</sup> 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 <sup>35</sup>	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 <sup>36</sup>	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	

<sup>35</sup> 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.

<sup>36</sup> 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.

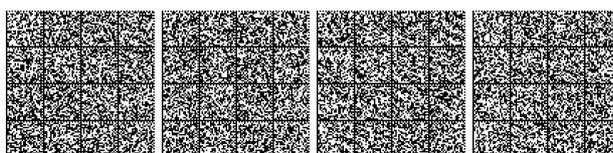


#### D Riqualificazione urbana

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 <sup>37</sup>	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 urbanistici, ambientali, ecc. coordinati fra loro	No	0	
		Si	3	

<sup>37</sup> 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.



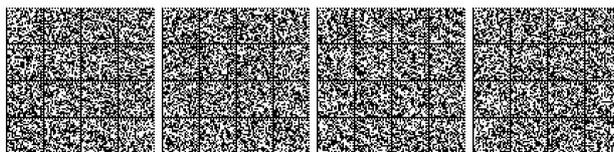
### E Sistemi intelligenti

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	

