



LC Districts

Interreg Europe



European Union
European Regional
Development Fund

PIANO DI AZIONE REGIONALE
per attuare misure sostenibili per lo sviluppo di distretti a basse
emissioni di carbonio

Azione 1: CERTIDISTRICTS

Progettare e testare un distretto low carbon applicando uno strumento di certificazione ambientale sugli edifici e su scala urbana

Relazione tecnico-descrittiva inerente all'analisi energetico-ambientale dei comuni di PESARO, UBRINO e PIORACO.

SOMMARIO

PREFAZIONE	3
Il protocollo ITACA e ITACA sintetico a scala URBANA	4
Il Livello di sostenibilità dell'opera	6
- Sub Azione A: CERTIDISTRICTS -Progettare e testare un distretto low carbon applicando uno strumento di certificazione ambientale sugli edifici e su scala urbana del COMUNE DI PESARO	7
- Sub Azione B: CERTIDISTRICTS -Progettare e testare un distretto low carbon applicando uno strumento di certificazione ambientale sugli edifici e su scala urbana del COMUNE DI URBINO	13
- Sub Azione C: CERTIDISTRICTS -Progettare e testare un distretto low carbon applicando uno strumento di certificazione ambientale sugli edifici e su scala urbana del COMUNE DI PIORACO	19
Distretti a basse emissioni di Carbonio: risultati e conclusioni	25
Potenziali effetti sulle politiche regionali	36

PREFAZIONE

La Regione Marche - settore Fonti Energetiche, Rifiuti e Cave e Miniere ha partecipato in qualità di project partner al progetto "**LC Districts**" (**Towards low carbon city districts through the improvement of regional policies**) finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Interregionale 2014 – 2020 INTERREG EUROPE, afferente al Priority Axis 3 "Low-carbon economy" - Specific Objective 3.1..

La città a basse emissioni di carbonio è un approccio di urbanizzazione sostenibile che si concentra sulla riduzione dell'impronta di carbonio antropica attraverso la minimizzazione o l'abolizione dell'utilizzo di energia ricavata da combustibili fossili.

In particolare, nell'**Azione 1: CERTIDISTRICTS** - *Progettare e testare un distretto low carbon applicando uno strumento di certificazione ambientale sugli edifici e su scala urbana* si combinano le caratteristiche della società a basse emissioni di carbonio e dell'economia a basse emissioni di carbonio.

Per realizzare quindi Distretti Low Carbon, è necessaria una gestione intelligente dell'energia e l'uso delle energie rinnovabili nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici, e nel settore dell'edilizia abitativa.

Per misurare la portata di queste strategie è necessario uno strumento di valutazione.

Lo studio e l'analisi dei processi che determinano la sostenibilità ambientale risultano essere oggi argomenti di forte interesse per uno sviluppo sostenibile, economico e sociale della città.

Da diversi anni lo scenario internazionale presenta linee guida e protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici, spesso finalizzati ad assegnare un label di sostenibilità più o meno elevato.

In Italia uno dei sistemi di certificazione più utilizzati è il Protocollo ITACA, di recente aggiornato dalla UNI /Pdr 2019, che attraverso una serie di criteri identifica degli indicatori globali sulla sostenibilità, sull'efficienza energetica e sul comfort indoor dell'edificio.

L'azione che viene proposta nel presente Piano di Azione ha trovato quindi un riscontro positivo soprattutto in alcune amministrazioni pubbliche, le quali hanno ritenuto positivo dare la propria disponibilità affinché nei loro territori potesse essere sperimentata la progettazione di un distretto tramite l'analisi di dati afferenti ad una certificazione energetico-ambientale.

Diverse municipalità, quindi, hanno messo a disposizione competenze, professionalità e dati territoriali per progettare insieme a Regione Marche l'azione proposta nei propri territori.

In questo particolare caso studio ci si riferisce ai comuni di Pesaro, Pioraco ed Urbino, i quali si sono resi disponibili nel partecipare attivamente al Piano d'azione.

Con riferimento, dunque al CERTIDISTRICT, azione 1 del piano d'azione Regionale sono stati analizzati gli aspetti relativi alla prassi UNI/PdR 13.2:2019 e l'applicazione dei criteri del Protocollo Itaca su Scala URBANA recentemente aggiornato alla versione sintetica.

In rafforzamento della sostenibilità ambientale lo scopo finale sarà quello migliorare la resa energetico-ambientale nella progettazione a scala di edificio e soprattutto urbana per la comunità abitante, favorendo la costruzione di modelli capaci di intervenire sulle fragilità sociali e rilanciare le potenzialità di sviluppo locale.

Energia rinnovabile, Green, sostenibilità ambientale e interventi volti alla realizzazione di strutture a bassa emissione di carbonio sono le nuove sfide a cui città ma anche piccoli paesi devono puntare per garantire un futuro alle prossime generazioni e una migliore qualità di vita ai nostri cittadini.

L'attività di implementazione dell'Action Plan si è svolta nell'ambito delle attività previste nell'accordo quadro con l'Università Politecnica delle Marche e ITACA. Attraverso la sottoscrizione di tale accordo quadro di cui alla DGR 560 del 10/05/2021 le Parti si sono impegnate reciprocamente, secondo le rispettive normative e per quanto di competenza di ciascuno, a promuovere, sviluppare e consolidare opportunità e iniziative di collaborazione nel campo della sostenibilità ambientale degli edifici.

Inoltre con DGR n. 899 del 19 luglio 2021- Accordo Attuativo tra la Regione Marche, UNIVPM (Università Politecnica delle Marche) e ITACA (Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e Compatibilità Ambientale) si è proseguito nella promozione della sostenibilità ambientale, divulgazione e applicazione della UNI/PdR 13:2019 e del Protocollo ITACA a scala urbana".

Il protocollo ITACA e ITACA sintetico a scala URBANA

Il Protocollo ITACA, nelle sue diverse declinazioni, permette di valutare il livello di sostenibilità energetica e ambientale degli edifici.

Tra i più diffusi sistemi di valutazione, il Protocollo permette di verificare le prestazioni di un edificio non solo in riferimento ai consumi e all'efficienza energetica, ma anche in considerazione del suo impatto sull'ambiente e sulla salute dell'uomo, favorendo così la realizzazione di edifici innovativi, a energia zero, a ridotti consumi di acqua, nonché materiali che nella loro produzione comportino bassi consumi energetici e nello stesso tempo garantiscano un elevato comfort.

Il Protocollo garantisce inoltre l'oggettività della valutazione attraverso l'impiego di indicatori e metodi di verifica conformi alle norme tecniche e leggi nazionali di riferimento.

Per i casi studio in esame è stato costruito ex novo un software implementato direttamente dal gruppo di lavoro per gestire al meglio le criticità dei casi sotto esame.

Il punteggio di valutazione dell'edificio sarà calcolato attraverso la procedura di valutazione esplicita nella UNI PdR 13-2:2019, che illustra per ogni criterio:

- codice, nome, area di valutazione e categoria di appartenenza;
- destinazione d'uso;
- esigenza;
- indicatore di prestazione;
- scala di prestazione;
- verifica.

Il sistema di certificazione energetica e ambientale secondo il protocollo prevede, dunque, l'esame delle prestazioni dell'edificio in relazione alle varie tematiche da esaminare, denominate aree di valutazione che comprendono:

- **Area A:** Qualità del sito
- **Area B:** Consumo di Risorse
- **Area C:** Carichi ambientali
- **Area D:** Qualità ambientale indoor
- **Area E:** Qualità del servizio

Un aspetto rilevante per una corretta comprensione del metodo è che non è necessario che il progetto dimostri valori di eccellenza per ognuno dei requisiti.

Per ottenere un risultato positivo il tecnico deciderà se concentrarsi solo su alcuni dei requisiti di qualità e verificare se questi ultimi siano sufficienti a raggiungere complessivamente un valore positivo.

ITACA ha sviluppato contemporaneamente un protocollo simile per la valutazione su SCALA URBANA.

Il Protocollo Itaca Scala Urbana è un sistema di valutazione multicriteri per la valutazione della sostenibilità ambientale di un contesto urbano basato su SBTool - strumento internazionale sviluppato attraverso il processo di ricerca Green Building Challenge coordinato dall'iiSBE.

Partendo da un insieme di elementi di valutazione di base, il Protocollo ITACA SCALA URBANA mira a fornire un punteggio finale di performance, indicativo del livello di sostenibilità dell'insediamento urbano.

Gli elementi costitutivi del metodo di valutazione possono essere riassunti come segue:

- un insieme di elementi di valutazione, chiamati criteri;
- un insieme di quantità, detti indicatori, che consentono di quantificare le prestazioni dell'area urbana in relazione a ciascun criterio.

Il Protocollo, definito nell'ambito di uno specifico gruppo di lavoro interregionale, è stato realizzato sulla base di un apposito Accordo sottoscritto tra ITACA e la Regione Toscana a cui è stato anche attribuito l'affidamento delle funzioni di coordinamento dell'attività di progetto.

L'obiettivo del Protocollo ITACA è formulare un giudizio sintetico sulla performance globale di un insediamento urbano, assegnando un punteggio.

A differenza della metodologia utilizzata nei Protocolli ITACA per gli edifici, nel Protocollo per le aree urbane, in cui sono prevalenti aspetti strettamente relazionati ai sistemi normativi e pianificatori regionali e comunali, risultava estremamente complesso, individuare benchmark validi per tutte le realtà urbane del territorio nazionale.

La complessità e la diversità dei caratteri e delle problematiche dei centri urbani nel territorio nazionale hanno suggerito di affrontare il lavoro di taratura degli indicatori in un secondo momento, vale a dire ad una ulteriore fase di approfondimento e sperimentazione. Gli interventi volti alla riqualificazione della città implicano il superamento dei soli aspetti legati al recupero edilizio di singole parti della città o della loro messa in valore immobiliare.

Tali processi infatti impongono un ripensamento complessivo in quanto implicano, oltre ai necessari interventi di recupero edilizio e funzionale delle parti degradate ed obsolete di città, una serie di altri elementi legati al concetto di sostenibilità che vanno dal miglioramento energetico ed ambientale dell'organismo urbano, alla qualità degli spazi pubblici, alle connessioni ecologiche, alla sicurezza, all'accessibilità materiale ed immateriale, al sistema della mobilità pubblica, alla flessibilità degli spazi, alla complessità funzionale e alla capacità di rispondere alla domanda sempre crescente di integrazione sociale.




Il Livello di sostenibilità dell'opera

All'interno del progetto LC Districts la Regione Marche ha effettuato numerose attività di coinvolgimento degli stakeholder, tra cui l'Università Politecnica delle Marche con riferimento al Prof. Costanzo Di Perna e l'ing. Samantha Di Loreto e l'ITACA con il personale coinvolgimento dell'ing. Massimiliano Bagagli.

Per l'indagine in oggetto i Comuni di Pesaro, Urbino e Pioraco si sono resi disponibili nel partecipare attivamente al Piano d'azione.

1. Un comune costiero, turistico e ad alta densità urbana (Comune di Pesaro);
2. Un centro storico-culturale di pregio, patrimonio UNESCO (Comune di Urbino).
3. Un piccolo centro montano in zone colpite dal sisma (comune di Pioraco) ;

In tab.1 si riporta lo schema degli edifici analizzati e relativo quartiere di pertinenza analizzato.

Comune	EDIFICIO DI RIFERIMENTO	INQUADRAMENTO URBANO
PESARO		
URBINO		
PIORACO		

L'azione consiste nel progettare un distretto a basso tenore di carbonio applicando entrambi i Protocolli ITACA a scala EDIFICIO ed URBANA in modo combinato.

- L'applicazione del **Protocollo a SCALA URBANA** certifica un'area territoriale che presenta vari elementi quali infrastrutture, servizi, spazi verdi, ecc., nonché edifici.
 - L'applicazione del **Protocollo a scala EDILIZIA** permette quindi di ottenere una certificazione energetica ambientale di ogni singolo edificio e dei suoi spazi di pertinenza.
- **Sub Azione A: CERTIDISTRICTS -Progettare e testare un distretto low carbon applicando uno strumento di certificazione ambientale sugli edifici e su scala urbana del COMUNE DI PESARO**

È stata redatta la certificazione sostenibile secondo il Protocollo Itaca prassi UNI/PdR 13.2:2019 - *Sostenibilità ambientale nelle costruzioni, sistemi operativi per la valutazione della sostenibilità per Edifici NON residenziali*, per la **Scuola secondaria di primo grado "Antonio Brancati" di Pesaro sita in via Federico Confalonieri, Pesaro (PU)**. La scuola secondaria di primo grado "Antonio Brancati" di Pesaro ha ricevuto il prestigioso certificato LEED v4 BD+C: School di livello Platino, 88 Punti, prima scuola in Europa e seconda al mondo.

Nell'intento di ricostruire una nuova identità urbana dello spazio città, è stata anche redatta la certificazione sostenibile secondo il Protocollo Itaca a scala Urbana-SINTETICO del quartiere in prossimità della scuola con particolare attenzione degli spazi afferenti ad essa. L'istituto Brancati sorge fuori dal centro storico in una frazione dominata prevalentemente da architettura residenziale. Lo scopo della certificazione urbana sarà proprio quello di mettere in risalto gli aspetti critici degli spazi pertinenti alla scuola in modo da supportare la messa in opera di interventi futuri di riqualificazione sostenibile dell'intero distretto.

Per entrambi i protocolli sono stati effettuati due giri di certificazione, il primo inerente allo stato di fatto ed il secondo integrando S.D.F. con migliorie e strategie sostenibili concordate con il Comune stesso.

In fig. 1 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2 per il primo round di certificazione in fig. 2 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2 per il secondo round di certificazione, ovvero a seguito dell'efficientamento.

In fig. 3 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2 per il primo round di certificazione in fig. 4 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO per il secondo round di certificazione, ovvero a seguito dell'efficientamento.

In particolare:

Per incrementare il punteggio del protocollo Itaca, nello specifico l'ing. Samantha Di Loreto con il supporto della documentazione aggiuntiva messa a disposizione dall' Arch. Margherita Finamore e l'ing. Oliva è intervenuta come segue:

- A.3.3 AREE ESTERNE DI USO COMUNE ATTREZZATO → Planimetrie e/o report fotografico in cui si attesta la presenza di spazi attrezzati atti a favorire "la sosta/agggregazione, le attività ludico ricreative e le attività sportive".
- A.3.4 SUPPORTO ALL'USO DI BICICLETTE → Documentazione e/o altro che testimonino o valutino l'installazione di posteggi per le biciclette FORNITI DI PRESA ELETTRICA.
- A.3.7 USO DI SPECIE ARBOREE LOCALI
- A.3.10 SUPPORTO ALLA MOBILITA' GREEN → Documentazione e/o altro che testimonino o valutino l'installazione di posteggi per le auto FORNITI DI PRESA ELETTRICA.
- E.66 DISPONIBILITA' DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA → Supponiamo un LOD E, l'edificio ne ha il potenziale.

- E.7.1 DESIGN FOR ALL → Incrementando i punteggi in merito alle aree verdi e parcheggi automaticamente aumenteranno prescrizioni normative e di conseguenza raggiungeremo un punteggio più elevato di 3.

Questi interventi non hanno comportato un passaggio di classe sulla scala di prestazione ma hanno incrementato il punteggio di 0.6 punti.

Ciò testimonia che la buona previsione progettuale, se ben calibrata sull'edificio riesce a migliorare l'eco-compatibilità della soluzione.

L'incremento invece del punteggio sul protocollo sintetico ha riguardato principalmente:

- CONSERVAZIONE DEL SUOLO → Cartografia dell'area oggetto di analisi, uso del suolo, foto aeree aggiornate e/o ortofoto, Planimetrie con dettaglio delle superfici per tipologia omogenea di pavimentazione dell'area oggetto di analisi.
- SEQUESTRO DI CO2 → Documentazione relativa all'identificazione delle zone presenti nell'area urbana con riferimento a:
 - A1. Terreno con arbusti
 - A2. Terreno erboso
 - A3. Terreno con alberi
 - A4. Terreno con piante erbacee

Andando ad intervenire, dunque, in tali aree di interesse progettuale si è passati da un punteggio 0 ad un punteggio 2 che sulla scala di prestazione rappresenta un significativo miglioramento della pratica comune.

1° Round di certificazione

Ubicazione	PESARO (PU)
Tipo di intervento	NUOVA COSTRUZIONE
-1	Rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente.
0	Rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, rappresenta la pratica corrente.
1	Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
2	Rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
3	Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. È da considerarsi come la migliore pratica corrente.
4	Rappresenta un moderato incremento della migliore pratica corrente.
5	Rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla migliore pratica corrente, di carattere sperimentale.

PUNTEGGIO

In base alle tipologie edilizie utilizzate, ai valori di comfort interno raggiunti e alle informazioni di tipo urbano-architettonico sopraggiunte, secondo il protocollo ITACA, l'edificio ha ottenuto un punteggio pari a 2.87 che nella scala di prestazione "Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. È da considerarsi come la migliore pratica corrente".



Figura 1 Risultato del 1° round di certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2

2° Round di certificazione

Ubicazione

PESARO (PU)

Tipo di intervento

NUOVA COSTRUZIONE

- | | |
|----|---|
| -1 | Rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente. |
| 0 | Rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, rappresenta la pratica corrente. |
| 1 | Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente. |
| 2 | Rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente. |
| 3 | Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. È da considerarsi come la migliore pratica corrente. |
| 4 | Rappresenta un moderato incremento della migliore pratica corrente. |
| 5 | Rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla migliore pratica corrente, di carattere sperimentale. |

PUNTEGGIO

In base alle tipologie edilizie utilizzate, ai valori di comfort interno raggiunti e alle informazioni di tipo urbano-architettonico sopraggiunte, secondo il protocollo ITACA, l'edificio ha ottenuto un punteggio pari a 3.25 che nella scala di prestazione "Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. È da considerarsi come la migliore pratica corrente".
3.25



LC Districts
Interreg Europe



REGIONE
MARCHE



ITACA

Figura 2 Risultato del 2° round di certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2

Protocollo ITACA a
Scala Urbana
SINTETICO



File Edifici

Home | Dati input | Criteri | Archivi | Analisi | Stampa | Personalizzato | Protocollo C.A.M. | Protocollo scala URBANA

2.03 Conservazione del suolo	4.01 Rilevanza dello spazio pubblico aperto	5.01 Permeabilità del suolo	6.01 Verde naturalistico	7.02 Effetto isola di calore	8.04 Accesso al trasporto pubblico	9.01 Prossimità servizi principali	PUNTEGGI 10
	5.02 Intensità trattamento delle acque	6.02 Varietà di verde e strategie salva acque		8.07 Accessibilità a percorsi pedonali	8.10 Mobilità attiva	8.11.1 Sicurezza stradale	
	5.12 Comunità energetiche nelle aree urbane				8.11.2 Sicurezza stradale (progetto)		
	5.13 Emissione di CO2						
	5.14 Sequestro di CO2						

0

1°Round di certificazione

Figura 3 Risultato del 1° round della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO

ISTITUTO PER L'INNOVAZIONE E TRASPARENZA
DEGLI APPALTI E LA CONTABILITÀ AMBIENTALE

ITACA

Protocollo ITACA a
Scala Urbana
SINTETICO



File		Edifici		Home		Dati input		Criteri		Archivi		Analisi		Stampa		Personalizzato		Protocollo C.A.M.		Protocollo scala URBANA		PUNTEGGI			
2.03 Conservazione del suolo		4.01 Rilevanza dello spazio pubblico aperto		5.01 Permeabilità del suolo		6.01 Verde naturalistico		7.02 Effetto isola di calore		8.04 Accesso al trasporto pubblico		9.01 Prossimità servizi principali		5.02 Intensità trattamento delle acque		6.02 Varietà di verde e strategie sulla acqua		8.07 Accessibilità a percorsi pedonali		8.10 Mobilità attiva		8.11.1 Sicurezza stradale		8.11.2 Sicurezza stradale (progetto)	
				5.12 Comunità energetiche nelle aree urbane										5.13 Emissioni di CO2										10	
				5.14 Sequestro di CO2																					

2

2°Round di certificazione

Figura 4 Risultato del 2° round della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO

- Sub Azione B: CERTIDISTRICTS -Progettare e testare un distretto low carbon applicando uno strumento di certificazione ambientale sugli edifici e su scala urbana del COMUNE DI URBINO

È stata redatta la certificazione secondo il Protocollo Itaca a scala Urbana-SINTETICO per il centro storico della città, sito Patrimonio Mondiale e redazione della certificazione sostenibile secondo la UNI/PdR 13.2:2019 - Sostenibilità ambientale nelle costruzioni, sistemi operativi per la valutazione della sostenibilità per Edifici NON residenziali, per l'immobile di Palazzo Maurizi della Stacciola (Palazzo Gherardi), di proprietà dell'Amministrazione Comunale. Lo scopo è quello di dimostrare con il supporto dei calcoli, i benefici derivanti dagli interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale proposti dall'elaborato progettuale: Riquilificazione Palazzo Gherardi (Sub.Archivio-Sub.Laboratori-Sub.Scuola), ubicato in Via Santa Chiara 21, Urbino (PU).

Nell'intento di ricostruire una nuova identità urbana dello spazio città, verrà anche redatta la certificazione sostenibile secondo il Protocollo Itaca a scala Urbana-SINTETICO del quartiere **ZONA CANAVACCIO**, situata fuori dal centro storico in una frazione caratterizzata da pregio produttivo e residenziale. Il recupero e la riqualificazione degli spazi architettonici e urbani industriali, attualmente dismessi e bisognosi di interventi, porterà beneficio all'intera città di Urbino creando nuovi spazi senza ulteriore consumo di suolo, che consentiranno la riqualificazione ambientale e architettonica dell'area attraverso la rigenerazione, la rivitalizzazione e la creazione in quest'area di un distretto a bassa emissione di carbonio.

Per entrambi i protocolli sono stati effettuati due giri di certificazione, il primo inerente allo stato di fatto ed il secondo integrando S.D.F. con migliorie e strategie sostenibili concordate con il Comune stesso.

In fig. 5 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2 per il primo round di certificazione in fig. 6 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2 per il secondo round di certificazione, ovvero a seguito dell'efficientamento.

In fig. 7 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la il protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO per il primo round di certificazione in fig. 8 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO per il secondo round di certificazione, ovvero a seguito dell'efficientamento.

In particolare:

Per incrementare il punteggio del protocollo Itaca, nello specifico l'ing. Samantha Di Loreto con il supporto della documentazione aggiuntiva messa a disposizione dall' Arch. Luana Alessandrini è intervenuta come segue:

- Miglioramento termico dell'edificio (coibentazioni - pavimenti - finestre, comprensive di infissi);
- La sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale dotati di generatori di calore alimentati da biomasse combustibili con apparecchi ibridi costituiti da pompa di calore integrata con caldaia a condensazione;
- Schermature solari;
- Impianti di climatizzazione;
- Dispositivi multimediali per il controllo a distanza degli impianti di riscaldamento, produzione di acqua calda o climatizzazione delle unità abitative;
- L'acquisto e la posa in opera di micro-cogeneratori in sostituzione di impianti esistenti.

Questo ha comportato, non solo un incremento della classe energetica ma anche un aumento significativo del punteggio del protocollo ITACA passando da un punteggio 0 ad un punteggio 1 che sulla scala di gradimento rappresenta un miglioramento effettivo della pratica comune.

È stato inoltre opportuno andare ad intervenire sull'area A→QUALITA' DEL SITO, in particolare si è proposta come soluzione migliorativa l'installazione di prese elettriche per cicli, motocicli e automobili nei parcheggi di pertinenza l'archivio pubblico.

L'incremento invece del punteggio sul protocollo sintetico ha riguardato principalmente:

- CONSERVAZIONE DEL SUOLO → Cartografia dell'area oggetto di analisi, uso del suolo, foto aeree aggiornate e/o ortofoto, Planimetrie con dettaglio delle superfici per tipologia omogenea di pavimentazione dell'area oggetto di analisi.
- SEQUESTRO DI CO2 → Documentazione relativa all'identificazione delle zone presenti nell'area urbana con riferimento a:
 - A1. Terreno con arbusti
 - A2. Terreno erboso
 - A3. Terreno con alberi
 - A4. Terreno con piante erbacee
- RIDUZIONE DELL'EFFETTO ISOLA DI CALORE → interventi di manutenzione e riqualificazione dell'edificio in prossimità dell'area, causa primaria di inquinamento energetico della zona. Reale possibilità di effettuare un intervento di Architettura bioclimatica (tetto verde in sostituzione della copertura in amianto).
- COMUNITA' ENERGETICHE → Autoconsumo collettivo di energia rinnovabile mediante la costituzione di comunità energetiche. Promozione del processo di decarbonizzazione del quartiere Canavaccio mediante l'istituzione di comunità energetiche.
Si è supposto uno scenario tipo B ovvero l'esistenza di Comunità Energetiche già costituite ed operanti collocate in prossimità dell'area di valutazione con la possibilità di aderirvi (previa verifica della fattibilità amministrativa).

Andando ad intervenire, dunque, in tali aree di interesse progettuale si è passati da un punteggio -1 ad un punteggio 2 che sulla scala di prestazione rappresenta un significativo miglioramento della pratica comune.

1° Round di certificazione

Ubicazione	URBINO
Tipo di intervento	RISTRUTTURAZIONE
-1	Rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente.
0	Rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, rappresenta la pratica corrente.
1	Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
2	Rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
3	Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. È da considerarsi come la migliore pratica corrente.
4	Rappresenta un moderato incremento della migliore pratica corrente.
5	Rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla migliore pratica corrente, di carattere sperimentale.

PUNTEGGIO

In base alle tipologie edilizie utilizzate, ai valori di comfort interno raggiunti e alle informazioni di tipo urbano-architettonico sopraggiunte, secondo il protocollo ITACA, l'edificio ha ottenuto un punteggio pari a 0.07 che nella scala di prestazione "Rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi vigenti".



LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional
Development Fund



ITACA

**REGIONE
MARCHE**



Figura 5 Risultato del 1° round di certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2

2°Round di certificazione

Ubicazione

URBINO

Tipo di intervento

RISTRUTTURAZIONE

-1	Rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente.
0	Rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, rappresenta la pratica corrente.
1	Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
2	Rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
3	Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. È da considerarsi come la migliore pratica corrente.
4	Rappresenta un moderato incremento della migliore pratica corrente.
5	Rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla migliore pratica corrente, di carattere sperimentale.

PUNTEGGIO

In base alle tipologie edilizie utilizzate, ai valori di comfort interno raggiunti e alle informazioni di tipo urbano-architettonico sopraggiunte, secondo il protocollo ITACA, l'edificio ha ottenuto un punteggio pari a 1.39 che nella scala di prestazione "Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente".



LC Districts
Interreg Europe



ITACA


REGIONE
MARCHE



Figura 6 Risultato del 2° round di certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2

ISTITUTO PER L'INNOVAZIONE E TRASPARENZA DEGLI APPALTI E LA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE **ITACA**

Protocollo ITACA a Scala Urbana SINTETICO



File Edifici

Home | Dati input | Criteri | Archivi | Analisi | Stampa | Personalizzato | Protocollo | C.A.M. | Protocollo scala URBANA

2.03 Conservazione del suolo	4.01 Rilevanza dello spazio pubblico aperto	5.01 Permeabilità del suolo	6.01 Verde naturalistico	7.02 Effetto isola di calore	8.04 Accesso al trasporto pubblico	9.01 Prossimità servizi principali	PUNTEGGI 10
		5.02 Intensità trattamento delle acque	6.02 Varietà di verde e strategie salva acque		8.07 Accessibilità a percorsi pedonali		
		5.12 Comunità energetiche nelle aree urbane			8.10 Mobilità attiva		
		5.13 Emissione di CO2			8.11.1 Sicurezza stradale		
		5.14 Sequestro di CO2			8.11.2 Sicurezza stradale (progetto)		

-1

1°Round di certificazione

Figura 7 Risultato del 1° round della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO

Protocollo ITACA a
Scala Urbana
SINTETICO



File Edifici

Home | Dati input | Criteri | Archivi | Analisi | Stampa | Personalizzato | Protocollo | C.A.M. | Protocollo scala URBANA

2.03 Conservazione del suolo	4.01 Rilevanza dello spazio pubblico aperto	5.01 Permeabilità del suolo	6.01 Verde naturalistico	7.02 Effetto isola di calore	8.04 Accesso al trasporto pubblico	9.01 Prossimità servizi principali	PUNTEGGI 10
		5.02 Intensità trattamento dalle acque	6.02 Varietà di verde e strategie salva acque		8.07 Accessibilità a percorsi pedonali		
		5.12 Comunità energetiche nelle aree urbane			8.10 Mobilità attiva		
		5.13 Emissione di CO2			8.11.1 Sicurezza stradale		
		5.14 Sequestro di CO2			8.11.2 Sicurezza stradale (progetto)		

2

2° Round di certificazione

Figura 8 Risultato del 2° round della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO

- Sub Azione C: CERTIDISTRICTS -Progettare e testare un distretto low carbon applicando uno strumento di certificazione ambientale sugli edifici e su scala urbana del COMUNE DI PIORACO

È stata redatta la certificazione sostenibile secondo la Prassi UNI/PdR 13.2:2019 - Sostenibilità ambientale nelle costruzioni, sistemi operativi per la valutazione della sostenibilità per Edifici NON residenziali. Lo scopo è quello di dimostrare con il supporto dei calcoli, i benefici derivanti dagli interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale proposti dall'elaborato progettuale: **Ricostruzione della Scuola primaria e dell'infanzia, post Sisma 2016**, ubicata in **Piazza Dante Alighieri, Pioraco (MC)**.

Nell'intento di ricostruire una nuova identità urbana dello spazio città, è stata altresì redatta la certificazione sostenibile secondo il Protocollo Itaca a scala Urbana-SINTETICO in riferimento all'area urbana che va dal centro storico fino agli impianti sportivi. L'area sotto esame accoglie diverse funzioni, in particolare:

- Una piazza prospiciente la via provinciale in cui è inserito un monumento dei caduti della Seconda guerra mondiale;
- Un giardino formale ed attrezzato;
- Una piattaforma in cemento destinata al gioco dei ragazzi;
- Il cinema/teatro della città;
- Un'area parcheggio ampia;
- Ampia superficie verde destinata al passeggio e all'insediamento degli impianti ludici sportivi.

Per entrambi i protocolli sono stati effettuati due giri di certificazione, il primo inerente allo stato di fatto ed il secondo integrando S.D.F. con migliorie e strategie sostenibili concordate con il Comune stesso.

In fig. 9 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2 per il primo round di certificazione in fig. 10 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2 per il secondo round di certificazione, ovvero a seguito dell'efficientamento.

In fig. 11 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo la il protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO per il primo round di certificazione in fig. 12 si riporta il risultato della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO per il secondo round di certificazione, ovvero a seguito dell'efficientamento.

In particolare:

Per incrementare il punteggio del protocollo Itaca, nello specifico l'ing. Samantha Di Loreto con il supporto della documentazione aggiuntiva messa a disposizione dall' Ing. Ilaria Severini è intervenuta principalmente sull'area B→CONSUMO DI RISORSE, come segue:

Interventi su VMC e da concordare interventi su impianto termico ed elettrico:

- Impianto Fotovoltaico
- Pompa di calore
- Revamping illuminotecnico
- Aumento dell'isolamento termico ed acustico agendo sulle pareti divisorie e della copertura.

Questo ha comportato, non solo un incremento della classe energetica ma anche un aumento significativo del punteggio del protocollo ITACA passando da un punteggio 0 ad un punteggio 1 che sulla scala di gradimento rappresenta un miglioramento effettivo della pratica comune.

È stato inoltre opportuno andare ad intervenire sull'area E→QUALITA' DEL SERVIZIO, in particolare si è proposta come soluzione migliorativa un efficientamento dei sistemi di monitoraggio dei consumi ed una

creazione della documentazione digitale (es: modelli B.I.M. della scala di dettaglio LOD A-B relativo alle componenti strutturali, impiantistiche ed architettoniche).

L'incremento invece del punteggio sul protocollo sintetico ha riguardato principalmente:

- CONSERVAZIONE DEL SUOLO → Cartografia dell'area oggetto di analisi, uso del suolo, foto aeree aggiornate e/o ortofoto, Planimetrie con dettaglio delle superfici per tipologia omogenea di pavimentazione dell'area oggetto di analisi.
- SEQUESTRO DI CO₂ → Documentazione relativa all'identificazione delle zone presenti nell'area urbana con riferimento a:
 - A1. Terreno con arbusti
 - A2. Terreno erboso
 - A3. Terreno con alberi
 - A4. Terreno con piante erbacee

Andando ad intervenire, dunque, in tali aree di interesse progettuale si è passati da un punteggio 0 ad un punteggio 3 che sulla scala di prestazione rappresenta un significativo miglioramento della pratica comune e rappresentativo di una buona pratica.

1° Round di certificazione

Ubicazione	PIORACO
Tipo di intervento	RISTRUTTURAZIONE

-1	Rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente.
0	Rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, rappresenta la pratica corrente.
1	Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
2	Rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
3	Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. È da considerarsi come la migliore pratica corrente.
4	Rappresenta un moderato incremento della migliore pratica corrente.
5	Rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla migliore pratica corrente, di carattere sperimentale.

PUNTEGGIO

In base alle tipologie edilizie utilizzate, ai valori di comfort interno raggiunti e alle informazioni di tipo urbano-architettonico sopraggiunte, secondo il protocollo ITACA, l'edificio ha ottenuto un punteggio pari a **0.03** che nella scala di prestazione **"Rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti"**.



LC Districts
Interreg Europe
European Union
European Regional
Development Fund

REGIONE MARCHE

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

ITACA

Figura 9 Risultato del 1° round di certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2


2°Round di certificazione

Ubicazione	PIORACO
Tipo di intervento	RISTRUTTURAZIONE

-1	Rappresenta una prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente.
0	Rappresenta la prestazione minima accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, rappresenta la pratica corrente.
1	Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
2	Rappresenta un moderato miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente.
3	Rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune. È da considerarsi come la migliore pratica corrente.
4	Rappresenta un moderato incremento della migliore pratica corrente.
5	Rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto alla migliore pratica corrente, di carattere sperimentale.

PUNTEGGIO

In base alle tipologie edilizie utilizzate, ai valori di comfort interno raggiunti e alle informazioni di tipo urbano-architettonico sopraggiunte, secondo il protocollo ITACA, l'edificio ha ottenuto un punteggio pari a **1.07** che nella scala di prestazione "Rappresenta un lieve miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente".



LC Districts
Interreg Europe
European Union
European Regional
Development Fund

REGIONE MARCHE

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE


ITACA

Figura 10 Risultato del 2° round di certificazione ITACA secondo la prassi UNI/PdR 13:2019-2

ISTITUTO PER L'INNOVAZIONE E TRASPARENZA
DEGLI APPALTI E LA CONTRACTUALITY AMBIENTALE

ITACA

Protocollo ITACA a
Scala Urbana
SINTETICO



File Edifici		Home	Dati input	Criteri	Archivi	Analisi	Stampa	Personalizzato	Protocollo	C.A.M.	Protocollo scala URBANA
2.03 Conservazione del suolo	4.01 Rilevanza dello spazio pubblico aperto	5.01 Permeabilità del suolo	6.01 Verde naturalistico	7.02 Effetto isola di calore	8.04 Accesso al trasporto pubblico	9.01 Prossimità servizi principali	PUNTEGGI		10		
	5.02 Intensità trattamento dello acquo	6.02 Varietà di verde e strategie salva acque	8.07 Accessibilità a percorsi pedonali								
	5.12 Comunità energetiche nelle aree urbane		8.10 Mobilità attiva								
	5.13 Emissione di CO2		8.11.1 Sicurezza stradale								
	5.14 Sequestro di CO2		8.11.2 Sicurezza stradale (progetto)								

0.01


1°Round di certificazione

Figura 11 Risultato del 1° round della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO

ISTITUTO PER L'INNOVAZIONE E TRASPARENZA
DEGLI APPALTI E LA CONTRACTUALITY AMBIENTALE

ITACA

Protocollo ITACA a
Scala Urbana
SINTETICO



File Edifici

Home Dati input Criteri Archivi Analisi Stampa Personalizzato Protocollo C.A.M. Protocollo scala URBANA

2.03 Conservazione del suolo	4.01 Rilevanza dello spazio pubblico aperto	5.01 Permeabilità del suolo	6.01 Verde naturalistico	7.02 Effetto isola di calore	8.04 Accesso al trasporto pubblico	9.01 Prossimità servizi principali	PUNTEGGI 1 0
		5.02 Intensità trattamento delle acque	6.02 Varietà di verde e strategie salva acque		8.07 Accessibilità a percorsi pedonali		
		5.12 Comunità energetiche nelle aree urbane			8.10 Mobilità attiva		
		5.13 Emissione di CO2			8.11.1 Sicurezza stradale		
		5.14 Sequestro di CO2			8.11.2 Sicurezza stradale (progetto)		

3

2°Round di certificazione

Figura 12 Risultato del 1° round della certificazione ITACA secondo protocollo Itaca a scala urbana-SINTETICO

Distretti a basse emissioni di Carbonio: risultati e conclusioni

L'applicazione di una certificazione energetico-ambientale è garanzia di elevata qualità dell'intervento proposto: più alto è il punteggio (da -1 fino a 5) che si determina seguendo i criteri proposti, più l'intervento analizzato sarà efficace in termini di qualità energetica e ambientale.

La scelta dell'indicatore di monitoraggio all'interno del progetto LC Districts - Risparmio energetico: Target 2023 (GWh) CO34 riduzione delle emissioni di GHG (Tonnellate eq CO2) – risulta essere cruciale.

Le emissioni equivalenti di anidride carbonica vengono determinate dal consumo energetico finale, dalla produzione di energia e dai fattori locali di emissione. Per il calcolo dell'indicatore di monitoraggio è stato esaminato e valutato nel dettaglio del consumo energetico di ogni categoria (edifici, impianti, strutture pubbliche, ...) e per ogni vettore energetico.

A supporto della scelta dell'indice prestazionale più performante è stato preso in considerazione il criterio del Protocollo scala edificio (UNI/Pdr 13:2019) C.1.2., secondo il quale il valore della CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi) è calcolata mediante la seguente formula:

$$A = \sum (Q_{\text{comb}} * P.c.i. * K_{\text{em},i}) + (Q_{\text{el}} * K_{\text{em},i}) + (Q_{\text{tel}} * K_{\text{em},i}) / S_u$$

Dove:

- Q_{comb} : quantità annua di combustibile consumata in uso standard dall'edificio di riferimento [Sm³ o kg];
- Q_{el} : quantità annua di energia elettrica da rete consumata in uso standard dell'edificio di riferimento [Kwh];
- Q_{tel} : quantità annua di energia elettrica prelevata da teleriscaldamento/tele raffrescamento dall'edificio di riferimento in uso standard [kWh];
- P.c.i.: potere calorifero inferiore del combustibile utilizzato dall'edificio di riferimento [kWh/Sm³], [kWh/kg];
- $K_{\text{em},i}$: fattore di emissione di CO₂ dei combustibili/fonti energetiche dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi) [kgCO₂/kWh];
- S_u : superficie utile climatizzata [m²].

L'indicatore di prestazione è dato dal rapporto tra la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio da valutare sulla quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio di riferimento.

VEETTORE ENERGETICO		P.C.I.		EMISSIONI CO ₂ , K _{EM}
	u.m.	Valore	u.m.	Kg(CO ₂)/kWh
GAS NATURALE	sm ³	9,45	kWh/ sm ³	0,21
GPL	sm ³	26,78	kWh/ sm ³	0,24
GASOLIO	kg	11,86	kWh/kg	0,28
OLIO COMBUSTIBILE	kg	11,47	kWh/kg	0,2
CARBONE	kg	7,92	kWh/kg	0,37
BIOMASSE SOLIDE (LEGNA)	kg	3,7	kWh/kg	0,05
BIOMASSE SOLIDE (PELLET)	kg	4,88	kWh/kg	0,05
BIOMASSE LIQUIDE	kg	10,93	kWh/kg	0,11
BIOMASSE GASSOSE	kg	6,4	kWh/kg	0,11

ENERGIA ELETTRICA DA RETE	kWh			0,46
TELERISCALDAMENTO				0,3
RIFIUTI SOLIDI URBANI	kg	4	kWh/kg	0,18
TELE RAFFRESCAMENTO				0,1
ENERGIA TERMICA COLLETTORI SOLARI				0
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA FV, MINI EOLICO, MINI IDRAULICO				0
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DALL'AMBIENTE ESTERNO - FREE COOLING				0
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DALL'AMBIENTE ESTERNO - POMPA DI CALORE				0

Di seguito si riporta il calcolo per i tre comuni di riferimento, nei casi relativi allo stato di fatto (dunque antecedente al miglioramento energetico) e dopo l'efficientamento.

<i>Stato di fatto</i>	<i>Pesaro</i>	<i>Pioraco</i>	<i>Urbino</i>
	<i>kg (CO₂)/kWh</i>		
<i>Edificio da valutare B:</i>	18,95	8,81	100
<i>Edificio di riferimento A:</i>	7,98	3,97	100
<i>Indicatore</i>	42%	45%	100%
<i>punteggio</i>	5	5	-1

<i>Dopo l'efficientamento</i>	<i>Pesaro</i>	<i>Pioraco</i>	<i>Urbino</i>
	<i>kg (CO₂)/kWh</i>		
<i>Edificio da valutare B:</i>	18,93	3,55	5,79
<i>Edificio di riferimento A:</i>	7,5	1,46	2,47
<i>Indicatore</i>	40%	41%	43%
<i>punteggio</i>	5	5	5

Per quanto riguarda invece il consumo di anidride carbonica relativo al distretto urbano considerato, si è proceduto nel reperire le prestazioni energetiche degli edifici afferenti al distretto stesso.

Ciò, ci ha permesso di quantificare le emissioni di CO₂ degli edifici in funzione della destinazione d'uso e locazione geografica.

Di seguito si riporta la tabella, ove sono riportate le informazioni in merito ai consumi dei distretti del comune di Pioraco, Urbino e Pesaro ai quali, gli edifici di riferimento precedentemente citati afferiscono e la relativa geolocalizzazione.

Legenda:

- A*: Destinazione d'uso
- B*: Numero di unità immobiliari
- C*: Zona Climatica
- D*: Anno di costruzione
- E*: Servizi Energetici presenti (Riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria)
- F*: Classe energetica
- H*: Energia elettrica [kWh]
- I*: Gas Naturale [Sm³]
- L*: EP_{gl,ren} [kWh/m² anno]
- M*: EP_{gl,ren} [kWh/m² anno]
- N*: EPH_{nd} [kWh/m² anno]
- O*: Volume [m³]
- P*: Superficie disperdente [m²]
- Q*: Rapporto S/V
- R*: CO₂ [kg/m² anno]

COMUNE DI PESARO

ID	A*	B*	C*	D*	E*	F*	H*	I*	L*	M*	N*	O*	P*	Q*	R*		
1	R	4	D	1965	RISC	RAFF	ACS	E	881	1378	206,32	5,83	136,12	304,67	135,96	0,446	39,53
2	R	1	D	1960	RISC	RAFF	ACS	F	182	1628	236,04	1,22	135,74	289,39	239,89	0,829	46,59
3	R	28	D	1999	RISC		ACS	E	494	231	72,43	5,16	10,19	156,87	62,09	0,396	14,32
4	R	16	D	1971	RISC		ACS	F	1352	2545	266,01	6,33	188,16	429	84	0,196	56,54
5	R	1	D	1962	RISC		ACS	F	137	1663	328,17	1,26	110,1	196	136,78	0,698	64,74
6	R	1	D	1960	RISC		ACS	E	377	1207	128,4	1,79	76,58	366,43	151,89	0,415	25,95
7	R	3	D	1959	RISC		ACS	F	319	1508	176,64	1,7	99,9	352,64	242,41	0,687	33,37
8	R	1	D	1975	RISC		ACS	F	117	1406	133,8	0,52	84,4	379,28	127,35	0,336	26,84
9	R	4	D	1960	RISC	RAFF	ACS	F	627	1902	261,7	3,78	160,13	323,05	210,78	0,652	50,3
10	R	1	D	1965	RISC	RAFF	ACS	E	2324	1144	380,9	26	242	137,6	175,8	1,278	89,6
11	R	22	D	1971	RISC		ACS	F	0	1748	173,5	0	88,49	388,38	162,57	0,419	33,54
12	R	1	D	1967	RISC		ACS	G	164	2979	301,46	0,78	142,32	389,8	246,67	0,633	56,64
13	R	5	D	1968	RISC		ACS	F	457	822	174,05	4,13	109,45	156	50	0,321	35,43
14	R	1	D	1960	RISC	RAFF	ACS	E	1368	1359	199,3	7,94	78,58	351,07	192,63	0,549	38,51
15	R	1	D	1993	RISC	RAFF	ACS	F	2206	1871	307	13,8	189,7	223,8	260,8	1,165	69,7



Figura 13 Mappa aerea distretto di Pesaro con indicazione edifici presenti (ID tabella)

Legenda:

- A*: Destinazione d'uso
- B*: Numero di unità immobiliari
- C*: Zona Climatica
- D*: Anno di costruzione
- E*: Servizi Energetici presenti (Riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria)
- F*: Classe energetica
- H*: Energia elettrica [kWh]
- I*: Gas Naturale [Sm³]
- L*: EP_{gl,ren} [kWh/m² anno]
- M*: EP_{gl,ren} [kWh/m² anno]
- N*: EPH_{nd} [kWh/m² anno]
- O*: Volume [m³]
- P*: Superficie disperdente [m²]
- Q*: Rapporto S/V
- R*: CO₂ [kg/m² anno]

COMUNE DI PIORACO

ID	A*	B*	C*	D*	E*	F*	H*	I*	L*	M*	N*	O*	P*	Q*	R*	
1	R	2	E	1900	RISC	ACS	G	720	3662	495,95	4,49	314,91	349,4	283,74	0,812	93,65
2	R	1	E	1950	RISC	ACS	G	275	2093	252,05	1,53	168,49	397,75	312,22	0,785	47,48
3	R	6	E	1960	RISC	ACS	G	192	2225	190,95	0,77	93,57	433,54	129,61	0,299	37,67
4	R	7	E	1987	RISC	ACS	F	544	1775	161,04	2,2	82,43	369,02	22,89	0,062	30,52

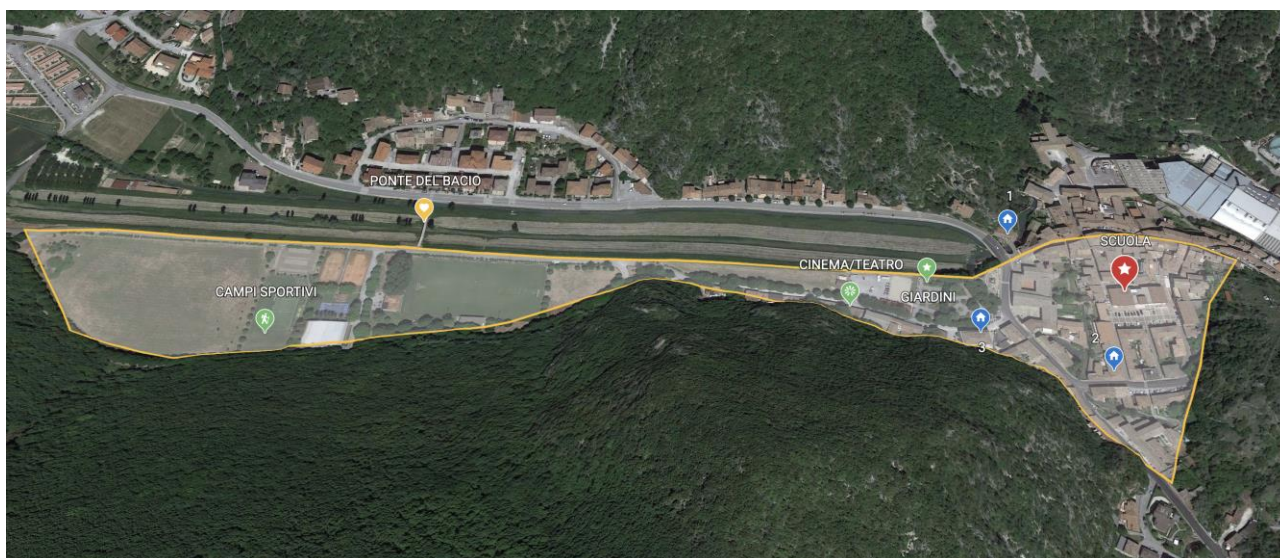


Figura 14 Mappa aerea distretto di Pioraco con indicazione edifici presenti (ID tabella)

Legenda:

- A*: Destinazione d'uso
- B*: Numero di unità immobiliari
- C*: Zona Climatica
- D*: Anno di costruzione
- E*: Servizi Energetici presenti (Riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria)
- F*: Classe energetica
- H*: Energia elettrica [kWh]
- I*: Gas Naturale [Sm³]
- L*: EP_{gl,ren} [kWh/m² anno]
- M*: EP_{gl,ren} [kWh/m² anno]
- N*: EPH_{nd} [kWh/m² anno]
- O*: Volume [m³]
- P*: Superficie disperdente [m²]
- Q*: Rapporto S/V
- R*: CO₂ [kg/m² anno]

COMUNE DI URBINO – ZONA CANAVACCIO

ID	A*	B*	C*	D*	E*	F*	H*	I*	L*	M*	N*	O*	P*	Q*	R*	
1	R	3	E	1970	RISC	ACS	F	324	2908	242,11	1,19	174,87	464,01	309,35	0,667	48,6
2	R	1	E	1971	RISC	ACS	E	272	2110	163,83	0,98	115,13	419	417,52	0,996	32,35
3	R	1	E	1967	RISC	ACS	A2	58	533 (GPL)	88,2	0,33	64,49	373,53	359,56	0,963	20,17
4	R	2	E	1970	RISC	ACS	F	207	2531 (GAS OLIO kg)	256,13	0,77	159,89	324	398	1,228	67,54



Figura 15 Mappa aerea distretto di Urbino con indicazione edifici presenti (ID tabella)

L'indicatore di prestazione è stato poi confrontato con le emissioni equivalenti di CO₂ degli edifici afferenti al distretto urbano selezionato secondo il protocollo a scala urbana sintetico, nei casi relativi allo stato di fatto (dunque antecedente al miglioramento energetico) e dopo l'efficientamento.

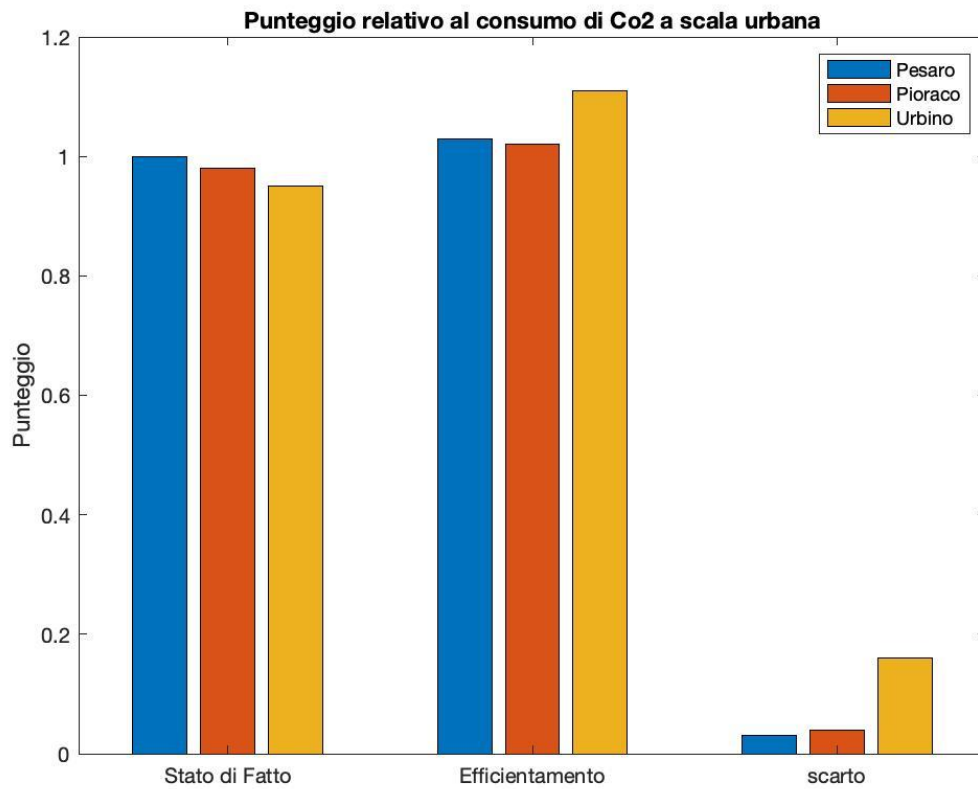
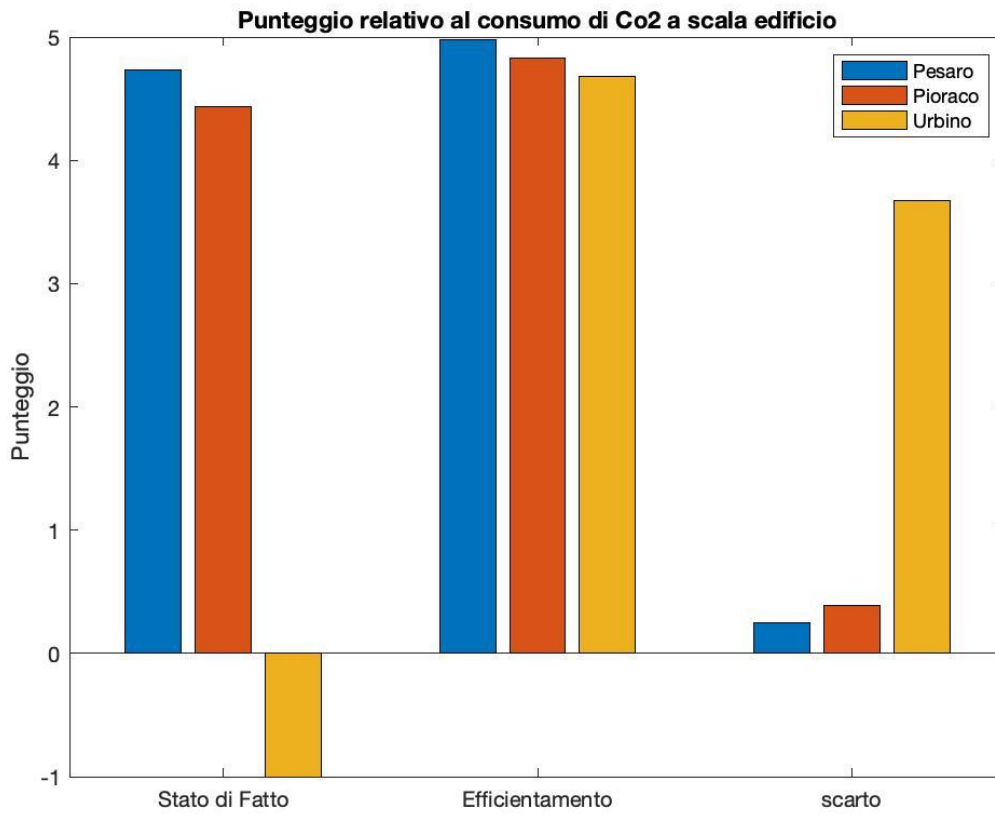
STATO DI FATTO				
Categoria	Descrizione	PESARO	PIORACO	URBINO
A	Somma delle emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici in esercizio interessati dall'intervento prima dello stesso.	18,95	8,81	100,00
B	Somma delle emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici in esercizio interessati dall'intervento dopo lo stesso e dei nuovi edifici.			
C	Somma delle emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici in esercizio non interessati dall'intervento.	681,6	209,32	168,66
CASO 3:	Si considerano gli edifici non oggetti di intervento ma presenti nell'area interessata in numero superiore a quelli oggetto di intervento.			
RAPPORTO (B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C		0,97	0,96	0,63
VALUTAZIONE A:	(B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C >=0,70			
VALUTAZIONE B:	(B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C >=0,80			
VALUTAZIONE C:	(B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C >=0,95	VALUTAZIONE C	VALUTAZIONE C	VALUTAZIONE C
VALUTAZIONE D:	(B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C <0,95			

DOPO L'EFFICIENTAMENTO				
Categoria	Descrizione	PESARO	PIORACO	URBINO
A	Somma delle emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici in esercizio interessati dall'intervento prima dello stesso.	18,95	8,81	100,00
B		18,93	3,55	5,79

	Somma delle emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici in esercizio interessati dall'intervento dopo lo stesso e dei nuovi edifici.			
C	Somma delle emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici in esercizio non interessati dall'intervento.	681,6	209,32	168,66
CASO 3:	Si considerano gli edifici non oggetti di intervento ma presenti nell'area interessata in numero superiore a quelli oggetto di intervento.			
RAPPORTO (B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C		1	0,98	0,65
VALUTAZIONE A:	(B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C $\geq 0,70$			
VALUTAZIONE B:	(B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C $\geq 0,80$			
VALUTAZIONE C:	(B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C $\geq 0,95$	VALUTAZIONE C	VALUTAZIONE C	VALUTAZIONE C
VALUTAZIONE D:	(B+C)/(A+C) oppure (B+C)/C $< 0,95$			

Dalle applicazioni del Protocollo ITACA e dall'analisi del punteggio raggiunto, si dimostra come incrementando il livello di eco - compatibilità delle strutture edilizie così come l'integrazione di esse in un contesto urbano favorevole contribuisca positivamente per l'ottenimento di una prestazione complessiva che sfiora la miglior pratica corrente.

Nei grafici sottostanti è possibile osservare la variazione di punteggio avvenuta tra le certificazioni implementate allo stato di fatto e dopo l'efficientamento energetico sia per la scala edificio che per la scala urbana.



Il passo successivo è stato quello di sfruttare l'analisi di regressione lineare, tecnica utilizzata per analizzare una serie di dati e ricavare un'eventuale relazione funzionale tra di essi.

Si è fatta una valutazione diretta tra i punteggi relativi al consumo di CO₂ del singolo edificio e dell'impatto di tale edificio sui consumi relativi al distretto afferente per visualizzare il reale andamento dell'indagine.

L'obiettivo principale di questa fase del processo di certificazione è identificare la correlazione più efficace tra i punteggi relativi alla scala edificio e alla scala urbana.

Da qui, si è ricavato l'indice di correlazione di Pearson (anche detto coefficiente di correlazione lineare o coefficiente di correlazione di Pearson o coefficiente di correlazione di Bravais-Pearson), che è un indice che esprime un'eventuale relazione di linearità tra le due variabili statistiche:

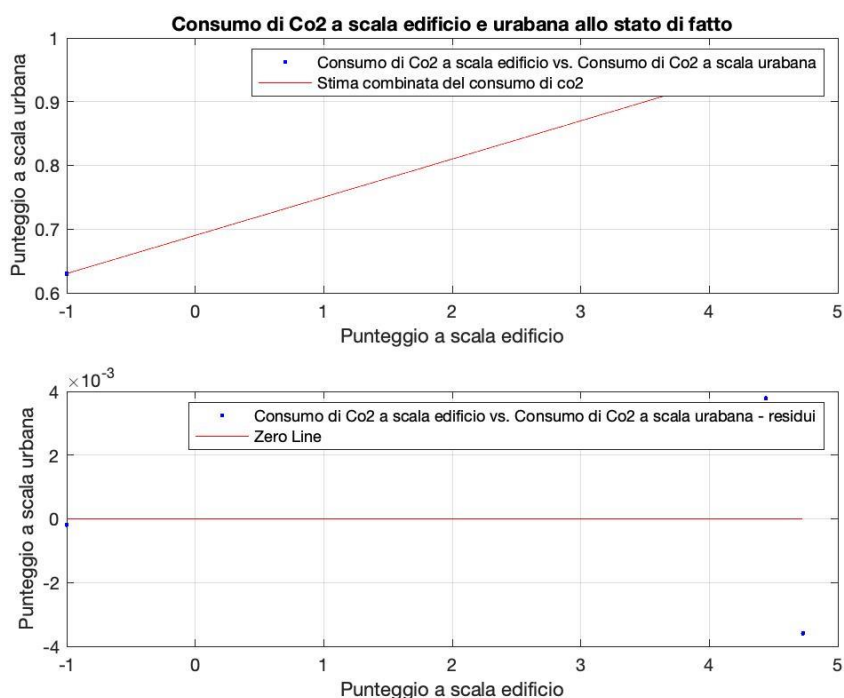
$$Y = a + Xb$$

Dove:

- X è la variabile esplicativa (metriche oggettive);
- Y è la variabile dipendente (metriche soggettive);
- La pendenza della linea è b e a è l'intercetta (il valore di y quando $x = 0$).

Di seguito si riportano i grafici e tabelle relativi al calcolo dell'indicatore finale con i confronti tra i punteggi raggiunti tra lo stato di fatto e dopo l'efficientamento energetico-sostenibile.

<i>STATO DI FATTO</i>	<i>Scala edificio</i>	<i>Scala urbana</i>
<i>Pesaro</i>	4,73	0,97
<i>Pioraco</i>	4,44	0,96
<i>Urbino</i>	-1,00	0,63



Attraverso la piattaforma Matlab si è tracciata la retta di regressione sovrastante, utilizzando la funzione *fitresult*.

In uscita si ha un polinomio di quarto grado del tipo:

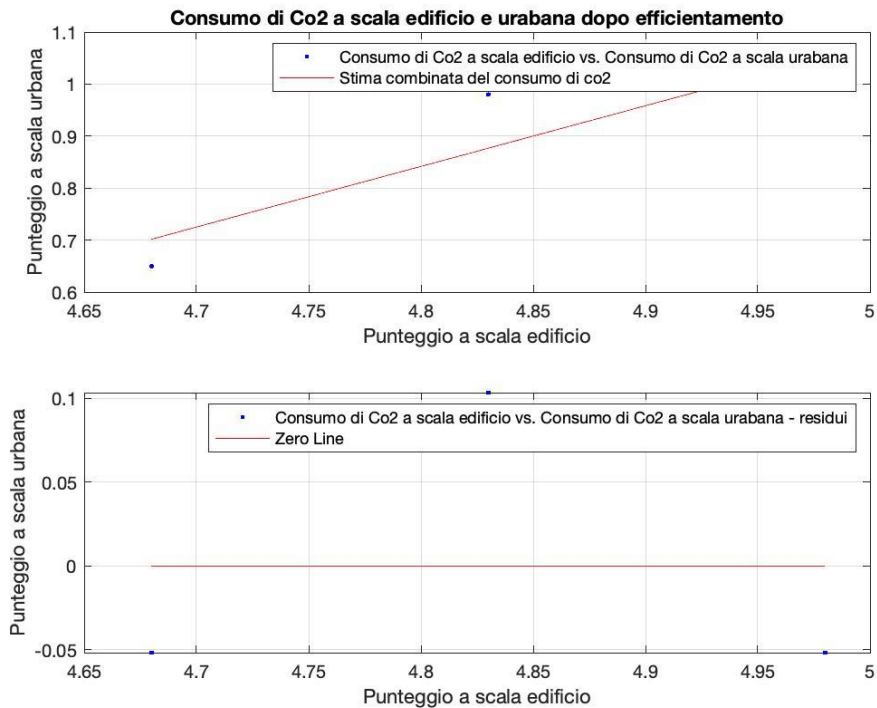
$$\text{val}(x) = p1*x + p2 \text{ (with 95\% confidence bounds):}$$

I cui coefficienti assumono i seguenti valori:

$$p1 = 0.05993 \text{ (0.04539, 0.07447)}$$

$$p2 = 0.6901 \text{ (0.635, 0.7452)}$$

DOPO EFFICIENTAMENTO	Scala edificio	Scala urbana
<i>Pesaro</i>	4,98	1
<i>Pioraco</i>	4,83	0,98
<i>Urbino</i>	4,68	0,65



Attraverso la piattaforma Matlab si è tracciata la retta di regressione sovrastante, utilizzando la funzione *fitresult*.

In uscita si ha un polinomio di quarto grado del tipo:

$$\text{val}(x) = p1*x + p2 \text{ (with 95\% confidence bounds):}$$

I cui coefficienti assumono i seguenti valori:

$$p1 = 1.167 \text{ (-6.414, 8.747)}$$

$$p2 = -4.758 \text{ (-41.38, 31.87)}$$

Si può dedurre che i punteggi relativi alla scala edificio e alla scala urbana ottenuti connessi in maniera ottimale; le due variabili vanno di pari passo, nel senso che quando aumenta il valore di una aumenta proporzionalmente anche il valore dell'altra.

Ciò significa che dal valore della variabile indipendente può essere ricavato approssimativamente quello della variabile dipendente.

Pertanto, si è proceduto a pesare i valori in funzione della scala di prestazione del protocollo ITACA ed ottenuto il seguente indicatore di gradimento per tutti i comuni in oggetto:

	<i>PESARO</i>	<i>PIORACO</i>	<i>URBINO</i>
STATO DI FATTO	4	4	-1
DOPO L'EFFICIENTAMENTO	5	5	3

Potenziati effetti sulle politiche regionali

Lo strumento politico individuato nell'application form è stato il Marche Region Growth & Jobs ERDF Regional Operational Programme 2014/2020 2014IT16RFOP013 che si riferisce al periodo di programmazione ormai concluso 2014-2020. Al momento, tutte le risorse dedicate a questo programma sono già state impegnate, i bandi sono già stati pubblicati e si sta procedendo al pagamento degli interventi finanziati e conclusi per la maggior parte; quindi, non è più possibile migliorare ulteriormente tale strumento.

Il nuovo Regional Operational Program funded by the European Regional Development Fund (ERDF) 2021-2027 2021IT16RFPR011 è stato approvato con Decisione della Commissione (2022) 8702 del 25 novembre 2022.

La Legge Regionale n. 14/2008 "Norme per l'edilizia sostenibile" incentiva la sostenibilità energetico-ambientale nella realizzazione di opere edilizie pubbliche e private.

Con DGR n. 1689 del 19 dicembre 2011 sono stati approvati, ai sensi dell'art. 14, All.3 "Criteri e modalità per l'erogazione dei contributi e l'adozione degli incentivi".

Alla luce della nuova normativa sopra citata in materia di edilizia sostenibile, la Giunta Regionale con DGR n. 713 del 7 giugno 2021 ha adottato lo strumento operativo per la valutazione energetico-ambientale degli edifici denominato Pratica UNI/PdR 13:2019.

Questo settore al fine di illustrare i criteri per l'erogazione dei contributi e per l'adozione degli incentivi, ha convocato un incontro invitando gli ordini professionali tecnici coinvolti nella progettazione edilizia, i Comuni marchigiani attraverso l'ANCI, le Province marchigiane attraverso l'UPI e la struttura regionale competente in materia di Urbanistica Paesaggio ed Edilizia, tenutosi online mercoledì 30 novembre 2022 al fine di acquisire eventuali contributi tecnici e condividere proposte.

È stata illustrata una bozza di documento da sottoporre alla Giunta Regionale, che sostituirà l'Allegato 3 alla DGR 1689 del 19/12/2011 criteri e modalità per l'erogazione dei contributi e per l'adozione degli incentivi di cui agli artt. 9 e 10 della L.R. n.14/2008, ormai obsoleta.

Questa sostituzione è necessaria innanzitutto perché dal 2011 c'è stata anche un'evoluzione dei metodi di costruzione. Occorre quindi intervenire per rendere più adeguata l'assegnazione degli incentivi sulla base del punteggio conseguibile attraverso l'applicazione della prassi UNI PdR 13:2019 e ss.mm.ii. di cui alle linee guida approvate dalla Regione Marche con DGR713/21.

L'utilizzo del sistema di certificazione energetico ambientale degli edifici è condizione per accedere a contributi regionali o altri incentivi; tali contributi o incentivi devono essere proporzionati al livello di sostenibilità energetico ambientale raggiunto e certificato. Si tratta comunque di una certificazione volontaria.

La soglia minima del livello di sostenibilità energetico ambientale è definita secondo lo strumento UNI PDR 13/2019. Una delle novità è che la percentuale massima di contributo concedibile è subordinata, nell'applicazione del criterio C1.2 "Emissioni previste in fase operativa", al raggiungimento del punteggio massimo di 5 per gli edifici privati di nuova costruzione e di 4 o più per gli edifici pubblici e privati sottoposti a ristrutturazione di primo livello.

La Regione Marche, attraverso la partecipazione come partner al progetto Interreg Europe LC Districts e lo sviluppo del relativo Piano d'Azione intende promuovere lo sviluppo di distretti a basse emissioni di carbonio, per i quali è necessaria una gestione intelligente dell'energia e l'utilizzo di energie rinnovabili nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici e nel settore abitativo. L'applicazione della prassi UNI PdR 13:2019 e l'ottenimento della certificazione energetico ambientale con un elevato punteggio finale sul maggior numero di edifici è già una garanzia di basso impatto ambientale ed elevata efficienza energetica.

Pertanto la Regione Marche ha approvato la Delibera di Giunta Regionale DGR n.8 del 16/01/2022: articoli 9 e 10 della Legge Regionale n. 14/2008 "norme per l'edilizia sostenibile" Modifica della DGR 1689 del 19/12/2011 Allegato 3: "criteri e modalità per l'erogazione dei contributi e l'adozione degli incentivi".

La modifica dell'Allegato 3 della DGR 1689 è necessaria per aggiungere la condizione di graduare i contributi a quei progetti con un elevato punteggio di certificazione ITACA o che partecipano a progetti di scala urbana.

Come spiegato nell'Action plan, la buona metodologia consiste nell'unire il processo di pianificazione a quello di certificazione e questa prassi è adattabile a tutti i tipi di contesti territoriali in tutta Europa.

Si possono utilizzare diversi strumenti di certificazione, mantenendo lo stesso approccio per raggiungere lo stesso obiettivo: redigere quartieri a basse emissioni di carbonio e ad alto standard energetico, certificando le prestazioni energetiche ambientali e misurandole con indicatori chiari e semplici.

Gli enti pubblici e le aziende private potrebbero provare ad adottare questa metodologia in un campione territoriale testandone l'efficacia.

Potranno seguire questa metodologia innovativa di progettazione di un distretto low-carbon, una metodologia replicabile utilizzando altri strumenti di certificazione energetico ambientale in vigore in diversi Paesi europei. L'applicazione dei Protocolli è garanzia di elevata qualità ambientale dell'intervento proposto: più alto è il punteggio (da -1 a 5) raggiunto, più gli interventi proposti sono efficaci in termini di qualità energetica e ambientale.

Pertanto, applicando il giusto indicatore riportato nel modulo di candidatura dei Distretti LC (Risparmio energetico: Obiettivo 2023 (GWh) - Riduzione delle emissioni di gas serra (Tonnellate eq CO₂)) è possibile misurare concretamente i benefici ambientali.

In questo modo, è possibile verificare quanto un "distretto low carbon certificato" con prestazioni energetiche ambientali elevate e pienamente certificate possa contribuire a una politica a basse emissioni di carbonio.

La transizione verso città a basse emissioni di carbonio deve essere condotta in modo olistico e diverse azioni devono unirsi per mobilitare e promuovere la trasformazione del nostro patrimonio edilizio e dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento degli edifici.

Questa conversione sta creando un nuovo mercato in cui è necessario agire sulla domanda, sull'offerta e anche sulle politiche delle istituzioni, promuovendo la collaborazione pubblico-privato e mostrando i benefici che questa transizione porta, non solo in termini ambientali, ma anche economici e sociali.

Questo documento è stato redatto dal Gruppo di Lavoro della Regione Marche afferente al Dipartimento Infrastrutture, Territorio E Protezione Civile - Direzione Ambiente e risorse idriche Settore Fonti energetiche, rifiuti, cave e miniere, Dipartimento Ingegneria Industriale e scienze matematiche – Università Politecnica delle Marche nell’ambito delle attività di cui all’accordo quadro tra la Regione Marche, UNIVPM (Università Politecnica delle Marche) e ITACA (Istituto per l’Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e Compatibilità Ambientale) finalizzata alla promozione della sostenibilità ambientale di cui alla DGR 560 del 10/05/2021 e del relativo Accordo Attuativo di cui alla DGR 899 del 19/07/2021.

G.d.l Regione Marche:

Ing. Massimo Sbriscia , Arch. Lorenzo Federiconi, Simonetta Taddei e Maria Pia Cavallone

G.d.l Università Politecnica delle Marche - DIISM:

Ing. Samantha Di Loreto, Prof. Costanzo Di Perna

G.d.l ITACA:

Ing. Massimiliano Bagagli



Ancona, 31 Gennaio 2023