LC Districts

Interreg Europe

"LC Districts" Verso quartieri cittadini a basse emissioni di carbonio attraverso il miglioramento delle politiche regionali (Towards low carbon city districts through the improvement of regional policies) finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Interregionale 2014 – 2020 INTERREG EUROPE.

Presentazione dei risultati dell'Action Plan – applicazione combinata dei Protocolli ITACA (Prassi di riferimento UNI PdR 13:2019) per gli edifici e a SCALA URBANA.

Ing. Massimo Sbriscia
Arch. Lorenzo Federiconi
Ing. Samantha Di Loreto
Ing. Massimiliano Bagagli

Roma, 31 Gennaio 2023

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

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.

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

BEST PRACTICES

During the implementation of the project, the Marche Region has identified 5 good practices that have been included in the Lc Districts project database.

BEST PRACTICES

The good practice ”ITACA protocol at URBAN SCALE" has also been included in the the Interreg Europe policy learning platform for its innovative character.

REGIONAL DIAGNOSIS

- One of the main output of the project was regional diagnosis.
- The Regional Diagnosis *contains an analysis focusing on Buildings Energy Efficiency, description of Programs and Initiatives to support the transition to LC policies and SWOT Analysis*.
- Regional and European GPs identified were shown to feed the strategic planning and the implementation of the AP through the process of interregional learning.

The historical trend of consumption by energy source

Percentage breakdown of final energy consumption by sector in 2013

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

Percentage breakdown of final energy consumption by carbon dioxide emissions in 2013

The performance of the APE and their development within the Marche Region (2016-2019)

THE POLICY INSTRUMENT

- The policy instrument to be improved identified in the application form was the ***Marche Region Growth & Jobs ERDF Regional Operational Programme 2014/2020*** 2014IT16RFOP013 which refers to the programming that has now come to an end (European Structural Founds 2021 – 2027).
- The ***PEAR, Regional Environmental Energy Plan,*** is the regional environmental energy management program in which the Marche Region has identified the strategies to pursue energy transition.
- The new PEAR will affect the next Regional Operational Program ***POR-FESR 2021/2027***, and the resulting results of the action will be incorporated in this political instrument to launch more targeted calls aimed at promoting "sustainable districts".
- Marche Region (Regional Law n. 250 of 08/03/2021) has promoted the ***REGIONAL STRATEGY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT (SRSvS)*** in which the possibility of designing a low carbon district through the application of a sustainable certification protocol.
- ***Marche Region is finalizing the process for a law proposal*** that governs the planning and interventions of the Region and local authorities in the field of energy, in accordance with Article 30 of Legislative Decree 31 March 1998, n. 112, article 117 of the Constitution, European and national legislation on energy and climate change in order to facilitate the transition to low-carbon urban districts.

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 <u>Protocollo a SCALA URBANA</u> certifica un'area territoriale che presenta vari elementi quali infrastrutture, servizi, spazi verdi, ecc., nonché edifici.

- L'applicazione del <u>Protocollo a scala EDILIZIA</u> permette quindi di ottenere una certificazione energetica ambientale di ogni singolo edificio e dei suoi spazi di pertinenza.

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

IL LIVELLO DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

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) .

Comune	EDIFICIO DI RIFERIMENTO	INQUADRAMENTO URBANO
PESARO		
URBINO		
PIORACO		

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

Caso studio – Pesaro (PU)

Scuola Secondaria A. Brancati - EDIFICIO SCOLASTICO

La scuola secondaria di primo grado "Antonio Brancati" di Pesaro ha ricevuto il prestigioso certificato LEED v4 BD+C: School di livello Platino, prima scuola in Europa e seconda al mondo.

L' involucro è progettato per evitare dispersioni e impedire il surriscaldamento grazie alla parete ventilata e alle schermature solari. La scuola è stata progettata secondo uno studio attento dei parametri termo-igrometrici, acustici, illuminotecnici per garantire il massimo benessere interno ed ottenere un ambiente salubre, accogliente tale da avere le migliori condizioni per lo studio. I consumi vengono ottimizzati grazie a un sistema di automazione e controllo da remoto degli impianti realizzato in Classe A. Attenzione anche ai temi dell'economia circolare e alla salubrità degli ambienti mediante monitoraggio di temperatura, umidità, presenza di CO_2, di fattori illuminanti con uso di lampade a led con sensori di presenza nelle aule e di un corretto ricambio di aria immessa dall'esterno dopo essere filtrata e purificata.

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 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 pertinenziali la scuola in modo da supportare la messa in opera di interventi futuri di riqualificazione sostenibile dell'intero distretto.

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

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".**

LC Districts Interreg Europe | REGIONE MARCHE | UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE | ITACA

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 | UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE | ITACA

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

1°Round di certificazione

0

2°Round di certificazione

2

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

Caso studio – Urbino (PU)

Palazzo Gherardi (Sub.Archivio-Sub.Laboratori-Sub.Scuola) - EDIFICIO non RESIDENZIALE

Palazzo Gherardi è un immobile tra i più prestigiosi della città e il cui nome risale al fondatore dell'Accademia Raffaello.

ZONA INDUSTRIALE – QUARTIERE CANAVACCIO

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.

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

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 — UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE — ITACA — REGIONE MARCHE

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 — European Union European Regional Development Fund — UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE — ITACA — REGIONE MARCHE

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

1°Round di certificazione

-1

2°Round di certificazione

2

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

Caso studio – Pioraco (MC)

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

Scuola primaria e dell'infanzia piazza Dante Alighieri- EDIFICIO SCOLASTICO

L'area sotto esame accoglie diverse funzioni, in particolare:

- *Una piazza prospicente 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.*

Lo scopo sarà quello di definire le prestazioni di riferimento in fase di progetto della qualità degli spazi pubblici, per poi sfruttare il protocollo come strumento di supporto alla decisione per una pianificazione urbana che risponda fortemente alla domanda di integrazione sociale.

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

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 · REGIONE MARCHE · UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE · ITACA

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 · REGIONE MARCHE · UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE · ITACA

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

1°Round di certificazione

0.01

2°Round di certificazione

3

DISTRETTI A BASSE EMISSIONI DI CARBONIO: RISULTATI

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 CO_2 equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi) è calcolata mediante la seguente formula:

$$A = \sum (\mathrm{Qcomb} * \mathrm{P.c.i.} * \mathrm{Kem,i}) + (\mathrm{Qel} * \mathrm{Kem,i}) + (\mathrm{Qtel} * \mathrm{Kem,i}) \,/_{\mathrm{Su}}$$

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/Sm^3], [kWh/kg];
- $K_{em,i}$: fattore di emissione di CO_2 dei combustibili/fonti energetiche dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi) [kgCO_2/kWh];
- S_u: superficie utile climatizzata [m^2].

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.

Stato di fatto	Pesaro	Pioraco	Urbino
	kg (CO_2)/kWh		
Edificio da valutare B:	18,95	8,81	100
Edificio di riferimento A:	7,98	3,97	100
Indicatore	42%	45%	100%
punteggio	5	5	-1

Dopo l'efficientamento	Pesaro	Pioraco	Urbino
	kg (CO_2)/kWh		
Edificio da valutare B:	18,93	3,55	5,79
Edificio di riferimento A:	7,5	1,46	2,47
Indicatore	40%	41%	43%
punteggio	5	5	5

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

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

- 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 [Sm^3]
- L*: $EP_{gl,nren}$ [kWh/m^2 anno]
- M*: $EP_{gl,ren}$ [kWh/m^2 anno]
- N*: $EPH_{,nd}$ [kWh/m^2 anno]
- O*: Volume [m^3]
- P*: Superficie disperdente [m^2]
- Q*: Rapporto S/V
- R*: CO_2 [kg/m^2 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

- 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 [Sm^3]
- L*: $EP_{gl,nren}$ [kWh/m^2 anno]
- M*: $EP_{gl,ren}$ [kWh/m^2 anno]
- N*: $EPH_{,nd}$ [kWh/m^2 anno]
- O*: Volume [m^3]
- P*: Superficie disperdente [m^2]
- Q*: Rapporto S/V
- R*: CO_2 [kg/m^2 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

- 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 [Sm^3]
- L*: $EP_{gl,nren}$ [kWh/m^2 anno]
- M*: $EP_{gl,ren}$ [kWh/m^2 anno]
- N*: $EPH_{,nd}$ [kWh/m^2 anno]
- O*: Volume [m^3]
- P*: Superficie disperdente [m^2]
- Q*: Rapporto S/V
- R*: CO_2 [kg/m^2 anno]

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund

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	Somma delle emissioni di anidride carbonica equivalente degli edifici in esercizio interessati dall'intervento dopo lo stesso e dei nuovi edifici.	18,93	3,55	5,79
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 >=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			

Punteggio relativo al consumo di Co2 a scala edificio
Punteggio
5
4
3
2
1
0
-1
Pesaro
Pioraco
Urbino
Stato di Fatto
Efficientamento
scarto

Punteggio relativo al consumo di Co2 a scala urbana
Pesaro
Pioraco
Urbino
Punteggio
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
Stato di Fatto
Efficientamento
scarto

Si è fatta una valutazione diretta tra i punteggi relativi al consumo di CO_2 del singolo edifico 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.

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

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

val(x) = p1*x + p2 (with 95% confidence bounds):

I cui coefficienti assumono i seguenti valori:

p1 = 0.05993 (0.04539, 0.07447)

p2 = 0.6901 (0.635, 0.7452)

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

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

val(x) = p1*x + p2 (with 95% confidence bounds):

I cui coefficienti assumono i seguenti valori:

p1 = 1.167 (-6.414, 8.747)

p2 = -4.758 (-41.38, 31.87)

DISTRETTI A BASSE EMISSIONI DI CARBONIO: CONCLUSIONI

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:

	PESARO	PIORACO	URBINO
STATO DI FATTO	4	4	-1
DOPO L'EFFICIENTAMENTO	5	5	3

LC Districts

Interreg Europe

LC Districts supports transitions to low-carbon municipalities by improving regional policies for building renovations, energy efficient buildings, district heating systems and other urban improvements.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

REGIONE MARCHE

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

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

LC Districts
Interreg Europe

European Union
European Regional Development Fund