



# **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima**

## **PAESC**



**Ottobre 2020**



## **Sindaco**

Prof.ssa ing. Stefania Proietti, Ph.D. – con le seguenti deleghe (pertinenti al PEASC):

Politiche per l'ambiente e l'energia, gestione dei rifiuti

Sviluppo sostenibile

Turismo e cultura

Promozione brand territoriale, Valorizzazione del patrimonio edilizio per la cultura, coordinamento eventi, attività e manifestazioni culturali

Materie relative al personale, all'ordinamento e all'organizzazione uffici

Relazioni internazionali ONU e UNESCO

## **Consigliere comunale**

Dott. Paolo Sdringola, Ph.D.

Membro della I commissione consiliare permanente, con competenze su territorio e ambiente, opere pubbliche, traffico e viabilità, urbanistica, edilizia popolare e privata, edilizia pubblica, patrimonio, progettazioni, impianti tecnologici.

## **Segretario Generale**

Dott. Fabrizio Proietti

## **Responsabile del procedimento**

Arch. Bruno Mario Broccolo

Dirigente Settore Gestione del territorio e Infrastrutture

## **Ufficio Energia**

Geom. Patrizia Fortini

## **Consulenza tecnico-scientifica**

CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente "Mario Felli") - Università degli Studi di Perugia

*Responsabile Scientifico:* prof. ing. Franco Cotana

*Responsabile Tecnico:* prof.ssa ing. Elisa Moretti, Ph.D.

*Gruppo di lavoro:*

prof. ing. Andrea Presciutti, Ph.D. (Universitas Mercatorum)

Dott. Luca Fondacci

ing. Ettore Stamponi

dott.ssa Marta Cardinali

*Per la sezione "Analisi climatica di Assisi":*

Dott.ssa Paolina Bongioannini Cerlini (CRC - Centro di Ricerca sul Clima - Università di Perugia)

Dott. Lorenzo Silvestri (CRC - Centro di Ricerca sul Clima - Università di Perugia)

## Executive summary

Nel 40° anniversario della proclamazione di San Francesco d'Assisi a Patrono dei Cultori dell'ecologia, la Città di Assisi elabora il proprio PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima). Si tratta di un passaggio cruciale che avviene a seguito della adesione della Città al Patto dei Sindaci (*Covenant of Mayors*) per il Clima e l'Energia nel Luglio 2017, alla partecipazione al Global Climate Action Summit (12-14 Settembre 2018, San Francisco, CA USA) in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e alle Conferenze delle Parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP 22 e COP23 e COP25). Con il PAESC, Assisi si impegna a ridurre del 40% le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> e ad accrescere la propria capacità di adattamento ai cambiamenti climatici entro il 2030, adottando strategie di mobilità sostenibile, riqualificazione energetica del patrimonio esistente, gestione sostenibile dei rifiuti e maggiori investimenti in fonti di energia rinnovabile.

Il piano d'azione per l'energia ed il clima è stato elaborato con la consulenza e il supporto tecnico-scientifico del CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente "Mauro Felli") - Università di Perugia, in accordo con le recenti linee guida del JRC (2018).

Il comune di Assisi si estende per una superficie di circa 181 km<sup>2</sup> e ha una popolazione di 28352 (2008). Il centro abitato di Assisi si trova sul fianco nord-occidentale del monte Subasio, alla destra della valle del fiume Chiascio. Il centro storico, la Basilica di San Francesco e gli altri siti francescani sono stati dichiarati nel 2000 Patrimonio Mondiale dell'Umanità dell'Unesco. Il patrimonio di grande pregio esercita un forte richiamo sia a livello nazionale sia internazionale e la città raccoglie il 23% dei flussi turistici regionali con 564013 arrivi e quasi 1200000 presenze al 2018.

L'inventario delle emissioni (IBE) è stato elaborato per l'**anno di riferimento 2008** (baseline). I numerosi dati reperiti sono stati elaborati al fine di determinare i consumi energetici, suddivisi per fonti e settori; essi sono stati poi utilizzati per calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> nel territorio comunale. È stata inoltre valutata la produzione locale di energia e l'energia prodotta da fonte rinnovabile. L'inventario delle emissioni è stato poi aggiornato al 2016.

Per il **2008** il consumo energetico totale è pari a **541797 MWh**, mentre le emissioni totali di anidride carbonica sono pari a **146611 tonnellate di CO<sub>2</sub>**. Considerando la



popolazione residente, il contributo pro-capite alle emissioni è pari a **5.3 tonnellate di CO<sub>2</sub>**. Il 30% di queste emissioni è ascrivibile al settore dei trasporti, seguito dall'industria (25%) e dal residenziale (24%); al settore terziario sono imputabili il 17% delle emissioni, mentre quelle del settore pubblico sono all'incirca il 2%, pari a quelle del settore agricolo.

L'aggiornamento al 2016 mostra una riduzione dei consumi energetici del 4.2%, mentre le emissioni di CO<sub>2</sub> sono diminuite del 17.41% (25528 tonnellate). Il risultato è dovuto, oltre alla variazione del fattore di emissione nazionale dell'energia elettrica, all'incremento della produzione di energia elettrica da fotovoltaico e all'entrata in servizio dell'impianto di cogenerazione di Santa Maria degli Angeli.

Per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni del 40% rispetto al 2008 (58644 tonnellate) **restano ancora da ridurre 33116 tonnellate entro il 2030 (circa 1.2 tonnellate/cittadino).**

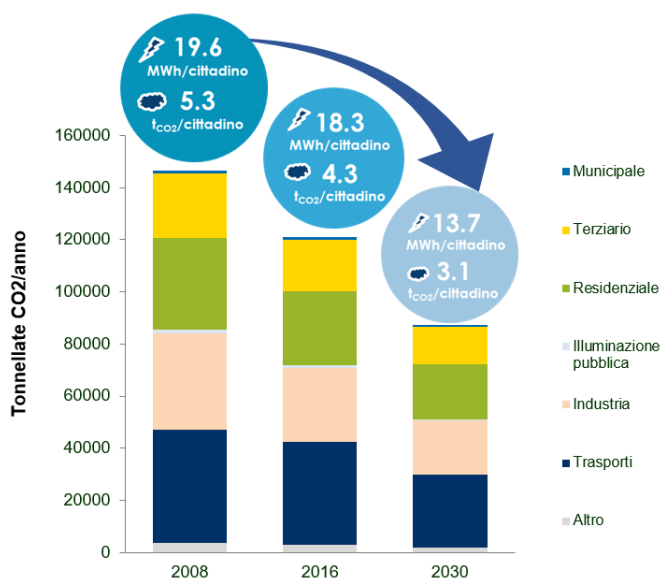


Figura I: Emissioni di tonnellate di anidride carbonica nel 2008 e nel 2016 e stima al 2030

Sono state previste 13 azioni strategiche di mitigazione delle emissioni che coinvolgono i diversi settori (Tabella I). Cinque azioni sono relative all'efficientamento energetico nei diversi settori (Edifici Residenziali – E1; Edifici Terziari – E2; Edifici Comunali – E3; Industria – E4; Agricoltura – E5). L'azione R1 è invece relativa alle fonti rinnovabili (impianti solari fotovoltaici). Le azioni T1, T2 e T3 sono relative alla mobilità e ai trasporti (contributo pari a circa il 56%) e riguardano rispettivamente il rinnovamento del parco commerciale privato, di quello comunale e infine il PUMS (Piano Urbano per la mobilità sostenibile) della città di Assisi. L'azione L1 riguarda l'efficientamento energetico e la riqualificazione della pubblica illuminazione. L'azione S1 è relativa alla piantumazione di alberi. Per

l'efficiente e corretto coordinamento delle azioni è prevista l'istituzione dell'ufficio *Energy management e Ambiente* e dello *sportello energia* (Azione S2) al fine di organizzare le attività aggiornamento e monitoraggio del PAESC, d'intesa con il *Comitato di attuazione e gestione* del PAESC. Infine l'azione S3 prevede la sensibilizzazione e coinvolgimento degli stakeholders.

Tabella I: Riepilogo azioni di mitigazione

#	Titolo	Settore	Risparmio energetico * (MWh)	Produzione di en. Elettrica * (MWh)	Riduzione * (t CO <sub>2</sub> )
E1	Efficientamento edifici residenziali ★	Edifici Residenziali	32927	-	6468
E2	Efficientamento edifici terziari	Edifici Terziari	10163	-	2429
E3	Efficientamento edifici comunali ★	Edifici Comunali	509	-	118
E4	Efficientamento settore industriale	Industria	13673	-	3387
E5	Efficientamento settore agricolo	Agricoltura	2460	-	666
R1	Installazione di impianti fotovoltaici	Produzione di en. elettrica locale	-	2719	805
T1	Rinnovamento parco veicolare privato/ commerciale ★	Trasporto	44623	-	10772
T2	Rinnovamento flotta comunale e polizia locale ★	Trasporto	199	-	31
T3	PUMS (Piano Urbano per la mobilità sostenibile) ★	Trasporto	31124	-	7829
L1	Illuminazione pubblica a LED ★	Illuminazione pubblica	1619	-	480
S1	Un albero per Francesco	Altro	-	-	250
S2	Ufficio energy management e sportello energia	Altro	Non quantificabile	-	n.q.
S3	Sensibilizzazione e coinvolgimento	Altro	Non quantificabile	-	n.q.
<b>Totale</b>			<b>137298</b>	<b>2719</b>	<b>33235</b>

★ Azione chiave per il PAESC  
\* Rispetto al 2016

L'analisi dettagliata della situazione climatica della città di Assisi (evoluzione storica della piovosità e della temperatura) e lo studio della documentazione disponibile ha permesso la valutazione dei rischi e delle vulnerabilità al cambiamento climatico del territorio. Sono stati individuati 7 rischi climatici principali: Caldo estremo, forti precipitazioni, inondazioni, siccità e scarsità d'acqua, deterioramento dei terreni (frane), incendi boschivi, cambiamento chimico (inquinamento delle falde acquifere e dell'aria). Sono state quindi individuate 9 azioni di adattamento al cambiamento climatico (Tabella II).

Tabella II: Riepilogo delle azioni di adattamento

#	Azione	Rischi affrontati	Settori
A1	Protocollo per i monitoraggi Ambientali ★	Cambiamento chimico	Ambiente e biodiversità Salute
A2	Strategia "Zero Waste" ★	Cambiamento chimico	Rifiuti
A3	Valorizzazione e cura del Parco del Monte Subasio ★	Forti precipitazioni Inondazioni Deterioramento (frane) Incendi boschivi	Ambiente e biodiversità Pianificazione territoriale Agricoltura e silvicoltura Protezione civile
A4	Incentivazione dell'utilizzo dell'acqua pubblica	Altro	Acqua Rifiuti Istruzione
A5	Applicazione del "Green Public Procurement"	Altro	Ambiente e biodiversità Rifiuti
A6	Obiettivo consumo di suolo zero al 2026	Forti precipitazioni Inondazioni Deterioramento (frane)	Pianificazione territoriale
A7	Manutenzione e cura del verde urbano	Inondazioni	Ambiente e biodiversità
A8	Dematerializzazione e razionalizzazione delle spese di funzionamento	Altro	Rifiuti TIC (tecnologie dell'informazione e della comunicazione)
S1	Un albero per Francesco ★	Caldo estremo	Ambiente e biodiversità Pianificazione territoriale

Data la natura partecipata e condivisa di questo strumento, soprattutto in relazione alle azioni previste per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, il piano è da intendersi come un documento soggetto a modifiche e/o integrazioni, anche a seguito del monitoraggio e delle fasi di coinvolgimento e sensibilizzazione.

## Indice

<b>1 Introduzione .....</b>	<b>1</b>
1.1 Premessa .....	1
1.2 Contesto delle politiche e degli strumenti per il piano d'azione energia ambiente e clima.....	2
1.3 Il patto dei sindaci e Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima .....	5
1.4 Il PAESC di Assisi per un approccio integrale alla sostenibilità: azioni intraprese ..	7
<b>2 Anamnesi del territorio comunale .....</b>	<b>11</b>
2.1 Inquadramento territoriale .....	11
2.2 Patrimonio edilizio .....	13
2.3 Infrastrutture, mobilità e servizi .....	18
2.4 Andamento demografico.....	21
2.5 Sistema economico e produttivo.....	26
2.6 Agricoltura, Silvicoltura e pesca .....	29
2.7 Turismo .....	30
<b>3 Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità al cambiamento climatico .....</b>	<b>35</b>
3.1 Cambiamento climatico: situazione globale.....	35
3.2 Cambiamento climatico: situazione italiana e umbra .....	38
3.3 Principali vulnerabilità su scala locale .....	45
3.4 Analisi climatica di Assisi .....	47
3.5 Risk and Vulnerability Assessment (RVA) .....	56
<b>4 Inventario di Base delle Emissioni (IBE) al 2008 .....</b>	<b>66</b>
4.1 Analisi preliminare .....	66
4.2 Scelta dell'anno di riferimento .....	67
4.3 Metodologia di raccolta dati e di elaborazione dei dati .....	67
4.4 Analisi dei dati .....	69
4.4.1 Energia Elettrica.....	69
4.4.2 Trasporti.....	71
4.4.3 Combustibili per riscaldamento e uso agricolo .....	86
4.4.4 Energia solare termica e Biomasse .....	91

4.4.5 Energia solare fotovoltaica.....	93
4.4.6 Produzione locale e distribuita di energia: cogenerazione e teleriscaldamento .....	102
4.5 Scelta dei fattori di emissione (anni 2008, 2016 e 2030) .....	106
4.6 Inventario delle emissioni (IBE) al 2008.....	110
<b>5 Aggiornamento dell'Inventario di emissioni al 2016.....</b>	<b>114</b>
5.1 Premessa.....	114
5.2 Azioni intraprese e obiettivi raggiunti.....	114
<b>6 Piano di azione .....</b>	<b>119</b>
6.1 Premessa.....	119
6.2 Azioni di mitigazione.....	120
6.3 Schede delle azioni di mitigazione .....	143
6.4 Azioni di adattamento .....	157
6.5 Schede delle azioni di adattamento.....	174
<b>7 Strategie di attuazione, comunicazione e monitoraggio .....</b>	<b>183</b>
7.1 Strumenti di supporto all'attuazione del piano .....	183
7.2 Comunicazione e coinvolgimento degli "stakeholders" .....	184
7.3 Buone pratiche .....	187
7.4 La promozione e lo sviluppo della parte centrale della regione Umbria: un potente motore per il PAESC .....	191
7.5 Piano di monitoraggio: indicatori, sistemi di misura e tempistiche .....	195
7.6 Assisi 2050 .....	198
<b>8 Riferimenti bibliografici.....</b>	<b>200</b>

## Elenco delle figure

Figura 1: Localizzazione comune di Assisi in Italia e in Umbria e comuni confinanti (Google Earth)	12
Figura 2: Classificazione edifici del comune di Assisi in base alla tipologia di utilizzo	14
Figura 3: Classificazione edifici in base alla tipologia di utilizzo	15
Figura 4: Rapporto tra superficie edificata in m2 suddivisa per destinazione d'uso ed abitanti tra Umbria, Provincia di Perugia e comune di Assisi	15
Figura 5: Epoca di costruzione degli edifici residenziali delle principali frazioni del comune di Assisi	16
Figura 6: Epoca di costruzione degli edifici residenziali	17
Figura 7: Tipo di combustibile o energia che alimenta l'impianto di riscaldamento	17
Figura 8: Infrastrutture viarie e ferroviarie nel territorio comunale di Assisi	20
Figura 9 :Itinerari ciclabili che collegano Assisi a Spoleto, Spello e Gubbio	21
Figura 10: Serie storica 2008/2018 della popolazione residente del comune di Assisi suddivisa nelle principali frazioni - Comune di Assisi	22
Figura 11: Popolazione residente nel comune di Assisi, 1861-2001 (ISTAT)	22
Figura 12: Popolazione residente nel comune di Assisi, 2001-2017 (ISTAT)	23
Figura 13: Variazione percentuale della popolazione – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT	24
Figura 14: : Popolazione straniera suddivisa per continente e nazione europea di provenienza – Dati ISTAT	24
Figura 15: Piramide delle età del comune di Assisi al 1° gennaio 2018 suddivisa per sesso e stato civile - Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT	25
Figura 16: Andamento demografico comune Assisi 2008-2016 (azzurro) e previsione variazioni di popolazione residente 2017-2030 (verde)	26
Figura 17: Il sistema delle reti di città e dei centri storici - DTS Umbria, versione luglio 2008	31
Figura 18: Arrivi e presenze - Umbria e Assisi - 2008/2018	34
Figura 19: IPCC, Global warming of 1.5°C. Summary for Policymakers, 2018	37
Figura 20: L'interdipendenza come concetto chiave del cambiamento climatico - IPCC, 2014	37
Figura 21: Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990	39
Figura 22: Anomalia media 2017 (annuale e mensile) della temperatura media rispetto al valore normale 1961-1990 – Nord, Centro, Sud e Isole	40
Figura 23: Precipitazione cumulata mensile (Tp), Temperatura Massima (Tx), Temperatura Minima (Tn) e Temperatura Media (Tg) giornaliera rispetto al periodo di riferimento 1980-2010	48



Figura 24: Andamento annuale delle notti calde e dei giorni caldi. I primi sono individuati attraverso l'indice TN90p, mentre i secondi attraverso l'indice TX90p. Le linee rosse rappresentano il trend di questi indici. ....	49
Figura 25: Andamento annuale delle notti fredde e dei giorni freddi. I primi sono individuati attraverso l'indice TN10p, mentre i secondi attraverso l'indice TX10p. Le linee blu rappresentano il trend negativo di questi indici.....	53
Figura 26: Andamento annuale dei giorni di pioggia e della precipitazione cumulata annuale. I primi sono individuati attraverso l'indice R1mm, mentre i secondi attraverso l'indice PRCPTOT (o Prctot). Le linee blu rappresentano il trend negativo di questi indici. ....	54
Figura 27: Andamento annuale dell'indice CDD e CWD.....	55
Figura 28: Schema concettuale del framework metodologico per la valutazione di vulnerabilità e analisi del rischio (Fourth Assessment Report, AR4, IPCC). ....	57
Figura 29: Sensibilità a rischio idrogeologico, geomorfologico e sismico (Piano territoriale di coordinamento provinciale - Elaborato A.1.3).....	58
Figura 30: Carta delle frane e della propensione ai dissesti (Piano territoriale di coordinamento provinciale - Elaborato A.1.1.2) .....	59
Figura 31: Atlante dei siti di attenzione per rischio idrogeologico e popolazione residente in sezioni interessate da frana [Regione Umbria - Servizio Protezione Civile, Piano regionale coordinato di prevenzione multirischio, marzo 2014] .....	59
Figura 32: Carta delle esondazioni del territorio (Piano territoriale di coordinamento Provinciale - Elaborato A.2.1) .....	60
Figura 33: Carta delle sensibilità al rischio di inquinamento e vulnerabilità degli acquiferi (Piano territoriale di coordinamento provinciale - Elaborato A.1.4.) .....	61
Figura 34: Localizzazioni produttive inquinanti (Piano territoriale di coordinamento provinciale - Elaborato A.6.3.) .....	61
Figura 35: Mappa del rischio incendi ( <a href="https://www.antincendi.regione.umbria.it/i-rischi">https://www.antincendi.regione.umbria.it/i-rischi</a> ) .....	62
Figura 36: Suddivisione del patrimonio forestale in base al grado di rischio di incendi estivi delle diverse tipologie di bosco [ Regione Umbria, Servizio Foreste, Economia e Territorio Montano, 2004] .....	63
Figura 37: Contributo dei diversi settori – Anno 2008.....	70
Figura 38: Evoluzione temporale dei consumi di energia elettrica (2008-2017) .....	71
Figura 39: Consumo annuo totale di carburante in litri (autovetture) .....	77
Figura 40: Consumo annuo totale di carburante in litri (autocarri) .....	78
Figura 41: Consumo energetico del parco auto comunale (MWh) .....	78
Figura 42: Linee di trasporto pubblico urbano.....	79
Figura 43: Consumo energetico trasporto pubblico MWh – 2008/2016.....	80

Figura 44: Parco auto privato suddiviso per tipologia per gli anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 - Dati ACI.....	81
Figura 45: : Parco auto privato suddiviso per tipologia carburante - anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 – ACI.....	82
Figura 46: Parco auto privato suddiviso per classe euro - anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 – ACI .....	83
Figura 47: Consumo energetico settore trasporti 2008 .....	84
Figura 48: Consumo energetico settore trasporti 2016 .....	85
Figura 49: Numero di utenze e consumi di gas metano – 2008, 2010, 2011, 2012 e 2016.....	86
Figura 50: Suddivisione dei consumi diretti di gas metano per il riscaldamento (MWh) per gli anni 2008-2016 .....	89
Figura 51: Numero di abitazioni del comune di Assisi suddivise per tipologia di combustibile dell'impianto di riscaldamento.....	90
Figura 52: Consumi (MWh) di gasolio e GPL per riscaldamento .....	90
Figura 53: Percentuale di famiglie che impiegano pellet e Legna a livello Regionale (ISTAT 2013) .....	92
Figura 54: Potenza fotovoltaica installata su scala Regionale, Provinciale e Comunale (Assisi) ...	95
Figura 55: : Impianti Fotovoltaici nella frazione di S. Maria degli Angeli (Fonte ATLAIMPIANTI 2009) .....	98
Figura 56: Impianti Fotovoltaici nel centro abitato di Assisi (Fonte ATLAIMPIANTI 2009) .....	99
Figura 57: Numero di impianti incentivati, Potenza fotovoltaica e densità di installazione in alcuni Comuni del Centro Italia che hanno superficie territoriale analoga al Comune di Assisi, (Fonte ATLASOLE 2013).....	100
Figura 58: Numero di impianti incentivati, Potenza fotovoltaica e densità di installazione in alcuni Comuni del Centro Italia che hanno superficie territoriale analoga al Comune di Assisi, (Fonte ATLAIMPIANTI 2019).....	100
Figura 59: Numero di impianti incentivati, Potenza fotovoltaica e densità di installazione in alcuni Comuni della Regione Umbria, (Fonte ATLASOLE 2013) .....	101
Figura 60: Numero di impianti incentivati, Potenza fotovoltaica e densità di installazione in alcuni Comuni della Regione Umbria, (Fonte ATLAIMPIANTI 2019).....	101
Figura 61: Schema dei Flussi di energia termica ed elettrica dell'impianto di teleriscaldamento (2016) (Elaborazione su dati forniti da [2]). .....	104
Figura 62: Produzione annuale di energia elettrica (E.E.) e energia termica (E.T.) dell'impianto di Cogenerazione (Elaborazione su dati forniti da [2]) .....	104
Figura 63: Ripartizione Fornitura di energia termica da teleriscaldamento.....	105
Figura 64: Consumo energetico finale suddiviso per settore – 2008.....	111

Figura 65: Consumo energetico finale suddiviso per vettore – 2008 .....	112
Figura 66: Emissioni di gas serra suddivise per settore – 2008.....	113
Figura 67: Emissioni di gas serra e consumo energetico finale pro capite – 2008/2016 .....	115
Figura 68: Emissioni di gas serra suddivise per settore – 2008/2016/2030.....	117
Figura 69: Consumo suddiviso per settore e per vettore - 2008/2016.....	117
Figura 70: Produzione locale di energia - 2008/2016.....	118
Figura 71: Contributo percentuale delle singole azioni .....	122
Figura 72: Andamento della quantità annua di raccolta del rifiuto secco residuo suddivisa in rifiuti indifferenziabili, differenziabili e organici.....	163
Figura 73: Borracce distribuite dal Comune di Assisi, al fine di diminuire l'uso di plastica e di bottigliette d'acqua nelle mense scolastiche e nelle manifestazioni autorizzate e/o patrociate dal Comune.....	166
Figura 74: Sistema di distribuzione dell'acqua (Umbra Acque) .....	169
Figura 75: Poster PAESC per la partecipazione dei cittadini e stakeholders alla predisposizione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima di Assisi .....	186
Figura 76: Incontri di Rivotorto e Petrignano e calendario dettagliato degli incontri con la cittadinanza. ....	187
Figura 77: Frequenza di Monitoraggio in accordo con Covenant of Majors Reporting Guidelines (marzo 2020).....	196
Figura 78: Il ciclo di vita di un progetto - Fonte: Linee guida alla gestione del ciclo di progetto, Commissione europea – EuropeAid, marzo 2004.....	197

## Elenco delle tabelle

Tabella 1: Principali strumenti italiani per l'energia ed il clima in vista del 2030 e della roadmap al 2050 .....	4
Tabella 2: Obiettivi generali Piano nazionale integrato per l'energia e il clima .....	5
Tabella 3: Tabella di marcia (2010-2016) verso il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia .....	6
Tabella 4: Dati generali del comune di Assisi .....	13
Tabella 5: Classificazione sismica e climatica del comune di Assisi .....	13
Tabella 6: Superficie a terra dell'edificato per destinazioni d'uso (m <sup>2</sup> ) - Regione Umbria, Servizio Informatico/Informativo: geografico, territoriale e ambientale 2010 - <a href="http://www.umbriageo.regione.umbria.it/Statistiche/SuperficiUso.aspx">http://www.umbriageo.regione.umbria.it/Statistiche/SuperficiUso.aspx</a> .....	15
Tabella 7: Infrastrutture per la mobilità (in km) .....	19
Tabella 8: Imprese attive e numero addetti medi 2012-2016 - fonte Istat .....	28
Tabella 9: Assetto delle aziende agricole in Umbria .....	29
Tabella 10: Aziende, Superficie agricola utilizzata, Superficie agricola totale 2000/2010 e variazioni .....	29
Tabella 11: Dinamiche di perdita dei terreni - ns elaborazione su MIPAAF .....	30
Tabella 12: Superficie agricola tot. e utile della prov. di Perugia e del comune di Assisi - 1982/1990/2000/2010 .....	30
Tabella 13: Finalità della legge regionale umbra n. 12 del 10 luglio 2008 - legge regionale n. 8 del 10 luglio 2017 "Legislazione turistica regionale" .....	32
Tabella 14: Offerta turistica - Anni 2011-2018 .....	33
Tabella 15: Approcci per la gestione dei rischi derivanti dal cambiamento climatico .....	38
Tabella 16: Obiettivi, settori, tipologie di azioni e misure della Strategia energetica ambientale regionale 2014-2020 - Regione Umbria, Strategia energetica ambientale regionale 2014-2020, 51 .....	41
Tabella 17: Classifica delle province secondo l'indice di rischio bi-dimensionale rappresentato per classi di impatto potenziale e capacità di adattamento. - MATM-CEMCC, 2017, Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, 59 .....	43
Tabella 18: Indice di dispersione (ID) - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, SNPA 2019 .....	44
Tabella 19: Superficie impattata dal suolo consumato (%) 2018 .....	45
Tabella 20: Analisi qualitativa della vulnerabilità al cambiamento climatico di Assisi .....	46
Tabella 21: Indici di Caldo annuali. Cerchiati in rosso i massimi per ogni indice. ....	49
Tabella 22: Indici di Freddo. Cerchiati in rosso i valori rilevanti .....	52
Tabella 23: Indici di pioggia. Cerchiati in rosso i valori annuali più rilevanti. ....	55

Tabella 24: Analisi dei rischi e delle vulnerabilità .....	64
Tabella 25: Settori vulnerabili.....	64
Tabella 26: Matrice RVA .....	65
Tabella 27: Riepilogo dati raccolti per la compilazione dell'IBE .....	68
Tabella 28: Potere Calorifico Inferiore dei combustibili utilizzato nell'elaborazione dell'IBE .....	69
Tabella 29: Consumi di energia elettrica (kWh) - anni 2008, 2010, 2011, 2012, 2016 e 2017 .....	70
Tabella 30: sottocategorie del sistema di trasporto, tipologia di dato acquisito, anni di riferimento e fonte.....	72
Tabella 31: Consumo medio di benzina e gasolio (litri/km) – Annex 4 Linee Guida JRC .....	73
Tabella 32: Consumo medio di GPL e Metano per tipologia di autovettura (Flotta comunale) ...	74
Tabella 33: Parco veicolare comunale (Autovetture) .....	75
Tabella 34: Parco veicolare comunale (Autocarri) .....	76
Tabella 35: Flotta trasporto pubblico .....	80
Tabella 36: Parco auto privato suddiviso per tipologia per gli anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 - Dati ACI.....	81
Tabella 37: Parco auto privato suddiviso per tipologia carburante - anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 - ACI.....	82
Tabella 38: Parco auto privato suddiviso per classe euro - anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 – ACI .....	83
Tabella 39: Consumo energetico settore trasporti (MWh) 2008.....	84
Tabella 40: Consumo energetico settore trasporti (MWh) 2016.....	85
Tabella 41: Consumi di gas naturale degli edifici comunali - 2008/2016 .....	87
Tabella 42: Consumi di gas naturale dell'ospedale e dell'impianto di cogenerazione - 2008/2016 .....	88
Tabella 43: Consumi gasolio agricolo 2008/2016.....	91
Tabella 44: Consumo di energia solare termica stimato - 2008/2016.....	92
Tabella 45: Consumi di biomassa stimati 2008/2016.....	92
Tabella 46: Numero di impianti incentivati e Potenza fotovoltaica installata nel Comune di Assisi .....	93
Tabella 47: Numero di impianti incentivati, data entrata in esercizio e relativa Potenza fotovoltaica installata nel Comune di Assisi al 2008, (Fonte ATLASOLE) .....	93
Tabella 48: Numero di impianti relativa Potenza fotovoltaica installata periodo su scala Regionale, Provinciale e Comunale (Assisi).....	94
Tabella 49: Ore equivalenti di produzione (kWh/kW) relative alla provincia di Perugia .....	95
Tabella 50: Ripartizione mensile delle ore equivalenti annullati di producibilità fotovoltaica nel Comune di Assisi .....	97

Tabella 51: Stima della produzione elettrica da impianti fotovoltaici nel Comune di Assisi relativi al 2008 .....	97
Tabella 52: Numero di impianti, potenza installata e relativa energia prodotta da impianti fotovoltaici nel Comune di Assisi (2008-2017) .....	98
Tabella 53: Dati annuali di produzione e consumo dell'impianto di cogenerazione [2] .....	103
Tabella 54: Dati relativi alla centrale termica (solo caldaie) per il teleriscaldamento [2] .....	105
Tabella 55: Dati relativi all'impianto di teleriscaldamento [2] .....	105
Tabella 56: Fattori di emissione dei diversi vettori energetici (IPCC, 2006) .....	106
Tabella 57: Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (g CO <sub>2</sub> /kWh).....	107
Tabella 58: Fattori di allocazione del sistema di cogenerazione .....	109
Tabella 59: Allocazione dei consumi e delle emissioni del sistema di cogenerazione .....	109
Tabella 60: Consumi energetici per usi finali (MWh) - 2008.....	111
Tabella 61: Energia prodotta da impianti fotovoltaici -2008 .....	111
Tabella 62: Fattori di emissione – 2008 .....	112
Tabella 63: Emissioni di CO <sub>2</sub> (tonnellate) - 2008 .....	112
Tabella 64: Emissioni e consumi pro capite – 2008 .....	113
Tabella 65: Consumi energetici per usi finali (MWh) - 2016.....	115
Tabella 66: Energia prodotta da impianti fotovoltaici -2016 .....	115
Tabella 67: Produzione locale/distribuita di energia elettrica (solo energia rinnovabile) .....	116
Tabella 68: Produzione locale/distribuita di energia elettrica.....	116
Tabella 69: Fattori di emissione –2016 .....	116
Tabella 70: Emissioni di CO <sub>2</sub> (tonnellate) - 2016 .....	116
Tabella 71: Emissioni e consumi pro capite - 2016 .....	118
Tabella 72: Riepilogo delle azioni di mitigazione (I valori di risparmio energetico e di riduzione di CO <sub>2</sub> sono calcolati rispetto all'anno 2016) .....	121
Tabella 73: Ipotesi di variazione del Parco veicolare Italiano al 2030 (Unione petrolifera italiana) .....	131
Tabella 74: Composizione stimata al 2030 del parco auto privato e commerciale nel comune di Assisi .....	131
Tabella 75: Capacità di assorbimento di anidride carbonica di diverse specie arboree (fonte IBIMET) .....	140
Tabella 76: Riepilogo delle azioni di adattamento .....	158
Tabella 77: Quantità di rifiuti differenziati – dati al 30.09.20 proiettati al 31.12.20 .....	160
Tabella 78: Sintesi attività di sensibilizzazione e pubblicizzazione cittadini e stakeholders.....	188
Tabella 79: Sintesi attività di sensibilizzazione e pubblicizzazione interna all'amministrazione .....	190



## Terminologia acronimi e abbreviazioni

ACI	Automobile Club d'Italia
ACS	Acqua Calda Sanitaria
ARPA	Agenzia Regionale di Protezione Ambientale
CDS	Climate Data Store
CH <sub>4</sub>	Gas metano
CHP	Combined Heat & Power (Cogenerazione)
CIRIAF	Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente
CO <sub>2</sub>	Anidride Carbonica
COP	Conference of the Parties
CST	Centro Italiano di Studi Superiori sul Turismo in Assisi
DUP	Documento Unico di Programmazione
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
EPC	Energy Performance Contract (contratto di rendimento energetico)
ETS	Emission Trading System
EUSEW	EU Sustainable Energy Week
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
FTT	Finanziamento Tramite Terzi
GSE	Gestore dei Servizi Energetici
IBE	Inventario di Base delle Emissioni
IME	Inventario di Monitoraggio delle Emissioni
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
JRC	Joint Research Centre
LED	Light-Emitting Diode
MISE	Ministero dello Sviluppo economico
PAESC	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima
PCI	Potere Calorifico Inferiore
PF	Project Financing
PNACC	Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici
PNIEC	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima
PUMS	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile
PPP	Partenariato Pubblico Privato
RVA	Risk and Vulnerability Assessment
SAT	Superficie Agricola Totale
SAU	Superficie Agricola Utile
SCA	Soggetti Competenti in Materia Ambientale
SEN	Strategia Energetica Nazionale
SNACC	Strategia nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SNPA	Sistema nazionale per la protezione ambientale
SUAPE	Sportello Unico per le Attività Produttive e l'edilizia
UNFCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UP	Unione Petrolifera

# 1 Introduzione

## 1.1 Premessa

Assisi, la Basilica di San Francesco e altri luoghi Francescani sono iscritti nella lista del Patrimonio mondiale dell'umanità Unesco dal 2000, in quanto riferimento fondamentale per la storia dell'arte in Europa e nel mondo, così come indicato nelle motivazioni dell'inserimento riportate nel *Piano di Gestione del sito Patrimonio Mondiale Unesco*.

Con più della metà della popolazione della terra che vive in ambienti urbani già dal 2007, l'umanità è divenuta prevalentemente una specie urbana. Per questa ragione, la declinazione dei valori francescani, quale strada verso uno sviluppo sostenibile, passa necessariamente per le città. Il ruolo fondamentale delle città per affrontare le grandi sfide planetarie è stato formalizzato su scala globale:

- dall'*Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile*, approvata nel settembre 2015 da tutti i membri delle Nazioni Unite, che hanno preso l'impegno non vincolante di perseguire entro il 2030 i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals-SDGs), in sostituzione dei 15 obiettivi di sviluppo del millennio (Millenium development goals), scaduti alla fine del 2015;

- dall'Accordo sul clima di Parigi, siglato nel dicembre 2015 da 195 Stati, tra cui l'Italia, in occasione della XXI Conferenza delle Parti (COP 21) della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC);
- dalla Terza Conferenza ONU, Abitazioni e Sviluppo Urbano Sostenibile (Habitat III) che si è tenuta a Quito dal 17 al 20 ottobre del 2016 per l'adozione della Nuova Agenda Urbana per il 2030.

I Sustainable Development Goals-SDGs, tra cui in particolare il n. 11 Città sostenibili e comuni e il n. 13 Agire per il clima, sono stati presi come punto di riferimento per l'elaborazione del PAESC, unitamente ai contenuti dell'Accordo sul clima di Parigi e della Terza Conferenza ONU, Habitat III.

In questo contesto, il Documento Unico di Programmazione Sezione strategica 2016-2021 e Sezione Operativa 2017-2019 (D.U.P.), documento elaborato e approvato all'inizio di una nuova consiliatura per il quinquennio 2016-2021, identifica come prima azione diretta della Missione 9, dedicata a Sviluppo sostenibile, tutela del territorio e dell'ambiente, l'adesione della città della Pace al *Patto dei Sindaci per il clima e l'energia*. Su questa linea, il 31 luglio 2017 il Consiglio comunale (Delibera di Consiglio Comunale n. 51 del 31 luglio 2017) ha designato il proprio Sindaco a firmare il Patto dei Sindaci per il clima e l'energia e l'8 novembre 2017 la città di Assisi aderisce al *Patto dei Sindaci per il Clima & l'Energia*, impegnandosi a ridurre del 40% le proprie emissioni di gas serra e ad accrescere la propria capacità di adattamento ai cambiamenti climatici entro il 2030.

## **1.2 Contesto delle politiche e degli strumenti per il piano d'azione energia ambiente e clima**

Il 26 giugno 2014, il Consiglio europeo ha stabilito la creazione dell'Unione dell'energia, come uno dei principali obiettivi dell'Agenda Strategica Europea: economie più forti con più posti di lavoro; società in grado di responsabilizzare e proteggere tutti i cittadini; un futuro energetico e climatico sicuro; uno spazio sicuro di libertà fondamentali; un'azione congiunta efficace nel mondo.

Il 25 febbraio 2015 la Commissione europea ha presentato la Strategia dell'Unione dell'energia resiliente, corredata da una politica lungimirante in materia di cambiamenti climatici, che persegue lo scopo di integrare la politica energetica e la politica climatica

dell'Unione per il raggiungimento di obiettivi successivi al 2020. L'integrazione strategica fra energia e clima rappresenta la strada maestra della transizione verso una più moderna economia a basse emissioni di carbonio - energia a prezzi accessibili alle imprese e ai consumatori, mediante la riduzione della dipendenza energetica dell'U.E. e la generazione di più energia verde - che interessa 28 paesi e oltre 500 milioni di cittadini.

Sotto questi profili, la Strategia dell'Unione dell'energia resiliente ha indicato agli Stati membri di rielaborare le proprie strategie energetiche in modo da trattare in maniera olistica le seguenti 5 dimensioni: 1) sicurezza energetica, solidarietà e fiducia; 2) piena integrazione del mercato energetico; 3) efficienza energetica per ridurre la domanda di energia; 4) decarbonizzazione dell'economia; 5) ricerca, innovazione e competitività. A sostegno di queste misure interne all'Unione Europea, il 4 Novembre 2016 è arrivata una importante spinta esterna rappresentata dalla entrata in vigore dell'Accordo sul clima di Parigi, che a tutti gli effetti, è il primo accordo universale legalmente vincolante sui cambiamenti climatici, poiché prevede di stabilizzare l'aumento della temperatura al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, con l'intento di contenerlo ulteriormente entro 1.5°C, e di rendere disponibili ogni anno, a partire dal 2020, 100 miliardi di dollari in prestiti e donazioni per sostenere i Paesi in via di sviluppo nelle azioni per il clima.

L'Italia ha ratificato l'accordo l'11 novembre 2016 e successivamente ha attivato numerose misure per lo sviluppo energetico sostenibile e per il contrasto ai cambiamenti climatici, in linea con le cinque dimensioni dell'Unione dell'energia, ed ha messo in campo una serie di strumenti per perseguire la propria sostenibilità oltre l'obiettivo del 2020, i principali dei quali elencati nella Tabella 1.

In questo quadro, il 31 dicembre 2018, l'Italia ha presentato la propria proposta di *Piano nazionale integrato per l'energia e il clima* che affronta i temi relativi a energia e clima attraverso una strategia organica e sinergica incentrata sulle predette cinque dimensioni dell'energia. Gli obiettivi generali del piano sono riportati in Tabella 2.

Il Piano prevede un'ampia consultazione inter-istituzionale, favorita dall'indagine avviata dalla Commissione X (attività produttive, commercio e turismo) della Camera dei deputati a sua volta incentrata sulla *Strategia Energetica Nazionale* del 2017. Inoltre nel quadro delle procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) prevista dalla Direttiva 2001/42/CE e recepita, a livello nazionale con il D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. è previsto il coinvolgimento dei Soggetti Competenti in Materia Ambientale (di seguito

SCA), ovvero le Pubbliche Amministrazioni e gli enti pubblici che possono essere interessati agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione dei piani e programmi, tra cui: tutti i Ministeri e Istituti con competenze ambientali, i Segretariati regionali del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e alle Soprintendenze, le Regioni e le Province autonome, le Agenzie per la protezione dell'ambiente, le Province e le Città metropolitane, l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani, i Distretti Idrografici, gli Enti Parco nazionali e regionali e la Federazione Italiana Parchi e Riserve Naturali.

Tenendo conto dei risultati delle consultazioni svolte dall'Italia, e delle eventuali osservazioni della Commissione europea, la versione definitiva del Piano energia e clima è stata elaborata nel 2019 e martedì 21 gennaio 2020 il piano è stato inviato alla Commissione Europea. Il testo *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)*, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e il Ministero dello Sviluppo Economico, recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020. Con il Piano sono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

La valutazione dell'Unione Europea sul piano energia e clima italiano risale all'ottobre 2020 e mostra che il Paese è in grado di raggiungere gli obiettivi 2030 in materia di clima ed energia e che si stanno per lo più compiendo buoni progressi verso di essi. La relazione fornisce inoltre indicazioni sulla rapida attuazione del PNIEC e su come gli investimenti e le riforme nel settore dell'energia possono stimolare la ripresa economica dell'UE dalla crisi economica creata dal COVID-19.

Tabella 1: Principali strumenti italiani per l'energia ed il clima in vista del 2030 e della roadmap al 2050

Strumenti	Descrizione
2016 Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica (PNIRE)	Il Piano ha come obiettivi al 2020 la realizzazione fino a 13.000 punti di ricarica lenta/accelerata, 6.000 punti di ricarica veloce, e la presenza di 130.000 veicoli elettrici.

10 novembre 2017 <i>Strategia Energetica Nazionale</i>	Punto di partenza per la preparazione del Piano integrato per l'energia e il clima (PNEC).
7 dicembre 2017 <i>Verso un modello di economia circolare per l'Italia - Documento di inquadramento e posizionamento strategico</i>	Fornisce un inquadramento generale dell'economia circolare e definisce il posizionamento strategico dell'Italia sul tema.
22 dicembre 2017 <i>Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)</i>	Strategia rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile
2017 <i>Elementi per una Roadmap della Mobilità Sostenibile</i>	Fornisce il contesto attuale della mobilità in Italia nonché un approfondimento delle opportunità offerte dall'evoluzione tecnologica dei mezzi di trasporto

*Tabella 2: Obiettivi generali Piano nazionale integrato per l'energia e il clima*

Accelerare il percorso di decarbonizzazione, incrementando l'uso delle fonti rinnovabili, con il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica.
Cittadino e imprese, piccole e medie, al centro della transizione energetica, attraverso l'uso di strumenti regolatori e fiscali e interventi su settore edilizio e trasporti (quadro da definire).
Favorire l'evoluzione del sistema energetico, da un assetto centralizzato a uno distribuito, integrato e basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili, (autoconsumo e integrazione IT-UE).
Adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali garantite da sicurezza e continuità della fornitura, dalla crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica
Promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, migliorando la sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese
Promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nei settori civile e trasporti, come strumenti per migliorare la qualità dell'aria e dell'ambiente
Accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione, favorendo il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni carbonio
Ridurre i potenziali gli impatti negativi della trasformazione energetica
Continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

### **1.3 Il patto dei sindaci e Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima**

Nel 2007 i leader dell'Unione Europea hanno fissato i principali obiettivi del *Pacchetto clima energia 2020*: riduzione del 20% dei gas serra, incremento del 20% dell'efficienza energetica, produzione del 20% dell'energia da fonti rinnovabili. Non è un caso, pertanto, se il 29 Gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana europea dell'energia sostenibile (EUSEW 2008), l'Unione europea ha lanciato il *Patto dei Sindaci* (*Covenant of Mayors*) ovvero un'iniziativa che ha lo scopo di aggregare le realtà locali in modo volontario, per riuscire a raggiungere gli obiettivi comunitari previsti dal *Pacchetto clima energia 2020*.



Di seguito si presenta una tabella riassuntiva (Tabella 3) dei passaggi chiave che hanno portato all'attuale configurazione del *Patto dei Sindaci*: il più grande movimento dei governi locali impegnati a superare i loro obiettivi nazionali in tema di clima ed energia. Ad oggi si contano oltre 9900 Firmatari, più di 200 Coordinatori e 53 Nazioni partecipanti.

Il nuovo *Patto dei Sindaci per il clima e l'energia* porta le autorità locali ad impegnarsi volontariamente per l'attuazione nel loro territorio degli obiettivi della *Strategia dell'Unione dell'energia resiliente, corredata da una politica lungimirante in materia di cambiamenti climatici*. Le autorità locali firmatarie condividono la visione di rendere le proprie città decarbonizzate, resilienti e luoghi in cui i cittadini hanno accesso a risorse energetiche sicure, sostenibili e a prezzi accessibili. Come indicato in Premessa, i firmatari si impegnano a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 40% entro il 2030 e ad aumentare la loro resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici. Dal canto suo, il Patto dei Sindaci, si pone l'obiettivo di riconoscere e fornire ampia visibilità alle azioni applicate dai firmatari, così come di ispirare e facilitare lo scambio, di buone pratiche in modo da fornire dei riscontri oggettivi sull'impatto delle azioni nel territorio ai politici locali, nazionali, europei e internazionali.

Ogni *Piano d'azione per l'energia ed il clima* contiene l'inventario delle emissioni di base - Baseline Emission Inventory (BEI) - e la valutazione del rischio e della vulnerabilità del clima (RVA) che forniscono un'analisi della situazione attuale. Attraverso il BEI e la RVA gli enti locali definiscono le azioni che intendono intraprendere per raggiungere i loro obiettivi di mitigazione del clima e adattamento, impegnandosi a segnalare i progressi ogni due anni. A tale fine la Commissione europea ha predisposto delle linee guida per la definizione degli inventari e la formazione dei PAESC, al fine di rendere omogenei gli aspetti e i contenuti più significativi dei diversi piani.

*Tabella 3: Tabella di marcia (2010-2016) verso il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia*

<b>2010</b>	
Iniziativa	<i>Strategia- Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva</i>
Obiettivi	I principali obiettivi del <i>Pacchetto clima energia 2020</i> costituiscono i capisaldi della <i>Strategia-Europa 2020</i> adottata per segnare un nuovo inizio nella storia europea segnata dagli effetti della crisi globale economica e finanziaria.
Riferimenti	3 Marzo 2010, COM (2010) 2020
<b>2014</b>	

Iniziativa	<i>Quadro per il clima e l'energia 2030</i>
Obiettivi	Punti focali della politica energetica e climatica dell'UE sono <u>due nuovi obiettivi vincolanti a orizzonte 2030</u> : 1) ridurre del 40% delle emissioni interne di gas a effetto serra rispetto al 1990, percentuale da ripartire tra i settori che rientrano nell' emission trading system (ETS) e quelli esclusi da tale sistema; 2) portare la quota di energie rinnovabili ad almeno il 27%, lasciando la flessibilità agli Stati membri di definire obiettivi nazionali
Riferimenti	22 Gennaio 2014, COM (2014) 15 final
<b>2014</b>	
Iniziativa	<i>Mayors Adapt</i>
Obiettivi	Sulla base degli stessi principi del <i>Convenant of Mayors</i> (impegni su base volontaria, <i>governance bottom-up</i> , cooperazione multilivello) invita i governi a concentrarsi sull'adattamento al cambiamento climatico.
Riferimenti	<a href="https://www.eumayors.eu">https://www.eumayors.eu</a>
<b>2015</b>	
Iniziativa	<i>Patto dei Sindaci per il Clima &amp; l'Energia</i>
Obiettivi	Il 15 Ottobre 2015 le iniziative del Patto dei Sindaci e del Mayors Adapt si sono ufficialmente unite dando luogo al nuovo <i>Patto dei Sindaci per il Clima &amp; l'Energia</i> , con cui le città firmatarie si impegnano a sostenere attivamente l'attuazione dell'obiettivo comunitario di riduzione del 40% delle emissioni di gas serra entro il 2030, e concordano di adottare un approccio integrato per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico e per garantire l'accesso a un'energia sicura, sostenibile ed accessibile a tutti
Riferimenti	<a href="https://www.eumayors.eu">https://www.eumayors.eu</a>
<b>2016</b>	
Iniziativa	<i>Patto Globale dei Sindaci per il Clima e l'Energia</i>
Obiettivi	Nel Giugno del 2016 il <i>Patto dei Sindaci</i> è entrato in una nuova importante fase della sua storia quando ha scelto di unire le forze con un'altra iniziativa, il <i>Compact of Mayors</i> . Il conseguente <i>Patto Globale dei Sindaci per il Clima e l'Energia</i> è il più grande movimento dei governi locali impegnati a superare i loro obiettivi nazionali in tema di clima ed energia, attraverso 3 temi chiave: 1) la mitigazione del cambiamento climatico; 2) l'adattamento agli effetti negativi del cambiamento climatico; 3) l'accesso universale ad un'energia sicura, pulita e conveniente.
Riferimenti	<a href="https://www.eumayors.eu">https://www.eumayors.eu</a>

## 1.4 Il PAESC di Assisi per un approccio integrale alla sostenibilità: azioni intraprese

Contestualmente all'adesione al Patto dei Sindaci dell'8 Novembre 2017, il Comune della città di San Francesco ha anche aderito al programma di disinvestimento delle fonti fossili promosso in Italia dalla campagna **#DivestItaly**, con cui quello di Assisi è divenuto il primo Ente locale in Italia ad esprimere l'intenzione di disinvestire dalle fonti fossili e reinvestire in energie rinnovabili. Va poi ricordato che il Comune di Assisi ha intrapreso altre importanti azioni orientate alla sostenibilità tra le quali:

- adesione all'International Council for Local Environmental Initiatives – **ICLEI Local Government for Sustainability**, con Deliberazione della Giunta Comunale n. 155 del 28-09-2017, condividendone gli obiettivi di: realizzare un miglioramento tangibile delle condizioni dell'ambiente globale, attuare una sinergia di azioni locali mirate ad uno sviluppo sostenibile, creare progetti e campagne tra Comuni al fine di ricercare, sviluppare e realizzare nuove soluzioni ai problemi dell'ambiente e dello sviluppo, rappresentare le autorità locali di fronte a governi nazionali, istituzioni, agenzie ed organizzazioni internazionali al fine di approfondire la reciproca conoscenza.
- partecipazione ed organizzazione di eventi in conferenze internazionali come la **Conferenza delle Parti sul clima** (COP 22, Marrakech, COP 23 Bon, COP 25, Madrid), **Global Climate Action Summit**, settembre 2018, San Francisco; conferenza internazionale Religioni per lo sviluppo sostenibile: ascoltare il grido della terra e dei poveri, marzo 2019, Vaticano; firma della Dichiarazione per l'adattamento climatico in occasione della II° conferenza internazionale del Green city network, 16 luglio 2020, Milano;
- Deliberazione n. 8 del 14 febbraio 2020 avente ad oggetto **Un'economia a misura di persona verso uno sviluppo umano integrale**, finalizzata a mettere in campo iniziative per accelerare la transizione energetica e la riduzione delle emissioni di gas serra fino ad azzerare il contributo netto entro il 2050, attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica, l'utilizzo di fonti rinnovabili, il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, anche attraverso il disinvestimento dalle fonti fossili e intensificando il coinvolgimento dei cittadini, delle associazioni e delle società partecipate.
  - Particolare attenzione va riservata alla scelta di Papa Francesco di organizzare ad Assisi l'evento internazionale **The Economy of Francesco**, rivolto a giovani economisti e imprenditori impegnati a pensare e a promuovere un'economia giusta, fraterna e sostenibile contro la cultura dello scarto e con un protagonismo di chi oggi è escluso. Si tratta di una conferma della capacità organizzativa e propositiva della città di Assisi che con deliberazione della Giunta Comunale n. 77 del 13-05-2019 aveva approvato la costituzione del comitato organizzatore dell'evento internazionale, composto da Diocesi di Assisi-Nocera Umbra-Gualdo Tadino, Comune di Assisi, Istituto Serafico per Sordomuti e Ciechi e

l'Associazione Internazionale per un'Economia di Comunione. Quella scelta costituisce oggi una formidabile occasione per scandire e accelerare trasformazioni in sintonia con le prospettive definite dal PAESC e consegna ad Assisi un fondamentale ruolo di guida verso quella ecologia integrale e verso quel metodo del dialogo che è prima di tutto metodo umano, perché non annulla le tensioni, ma le supera spostando tutto ad un livello più alto. A questo proposito, il Santo Padre Papa Francesco, nella lettera di invito del 1° Maggio 2019 ai giovani economisti e imprenditori di tutto il mondo, change makers e Premi Nobel per stringere un patto per ri-animare l'economia, mettendo al centro le persone, la vita e l'ambiente, ha ricordato come Assisi sia anzitutto una città simbolo, di umanesimo e fraternità. L'evento era inizialmente previsto dal 26 al 28 Marzo 2020, ma l'irrompere della pandemia causata dal COVID 19 ne ha determinato un ripensamento. Oggi The Economy of Francesco è un movimento di giovani con volti, personalità e idee, presente e in crescita in tutto il mondo per cambiare l'economia attuale e dare un'anima all'economia di domani. Visto il perdurare dello stato di emergenza sanitaria, il Comitato Organizzatore, insieme alla Santa Sede, ha deciso di svolgere l'evento interamente online dal 19 al 21 novembre 2020. L'incontro successivo si terrà ad Assisi ed è previsto per l'autunno 2021, quando le circostanze consentiranno la partecipazione di tutti. La data stabilita - in accordo con la Santa Sede e secondo l'evoluzione della pandemia - sarà confermata in seguito.

Come noto, risale a giovedì 9 Gennaio 2020 la dichiarazione con cui l'Organizzazione Mondiale della Sanità annuncia l'avvenuto isolamento, da parte delle autorità sanitarie cinesi, di un nuovo ceppo di coronavirus il 2019-nCoV, (conosciuto anche come COVID-2019), mai identificato prima nell'uomo. Il 21 Febbraio 2020 veniva rilevato il primo focolaio interno all'Italia di infezioni di COVID-2019, con i primi decessi segnalati negli stessi giorni, mentre domenica 23 Febbraio, il Consiglio dei Ministri emana il Decreto Legge n. 6 che individua alcune misure di contrasto e di emergenza epidemiologica disponendo la chiusura totale dei comuni con focolai attivi. Nel giro di un mese l'intero Paese è sottoposto a misure di confinamento, per mezzo del Decreto Legge n. 19 del 25 Marzo 2020 recante misure urgenti per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19, poi convertito con Legge n. 35 del 22 maggio 2020. Accade così che nel 75° anniversario dalla fine della Seconda Guerra Mondiale, l'Italia, gli Stati dell'Unione

europea ed altri 230 Paesi sovrani e territori dell'interno pianeta sono costretti a dover adottare protocolli d'emergenza che intaccano le libertà personali della propria popolazione, in particolare la libertà di circolazione per lavoro, viaggi, istruzione ed tempo libero. Le Amministrazioni dello Stato, delle 20 regioni e delle province autonome, dei 7.903 comuni d'Italia e le Amministrazioni centrali e locali degli altri Paesi d'Europa, ed extraeuropei, il personale sanitario, le Forze dell'Ordine, la Protezione Civile, i volontari e i cittadini hanno fatto il possibile per contrastare l'ondata pandemica e creare le migliori condizioni per affrontare una crisi senza precedenti.

Dieci mesi dopo quel 9 Gennaio 2020 il mondo intero sta ancora lottando contro un virus che ha messo alle corde i sistemi sanitari, economici e sociali dei Paesi più ricchi. Proprio in questo nuovo drammatico momento, alle 15:55 di Sabato 3 Ottobre 2020, il Santo Padre Francesco presenta la rotta da seguire, firmando ancora una volta ad Assisi, al Collis Paradis sopra l'altare sovrastato dal sarcofago in pietra di San Francesco, la sua **Terza Lettera Enciclica Fratelli Tutti** Sulla Fraternità e l'Amicizia Sociale. Si tratta di una Lettera dedicata alla fraternità nel tempo della pandemia, da cui emerge fortissima l'interconnessione tra politica, attività sociale, economia ed ecologia.

Il messaggio della Enciclica Fratelli Tutti è che non stiamo attraversando due crisi separate, una ambientale e una sociale, ma una unica crisi che è al contempo etica, economica, ecologica e spirituale. Si tratta di una crisi profonda, dovuta alla prevalenza della cultura dello scarto e della cultura dei muri che hanno manipolato e deformato i concetti di democrazia, libertà, giustizia e solidarietà; di una crisi perniciosa, innescata da una logica di mercato fondata sul profitto e da una concezione dello sviluppo come processo rettilineo e automatico ed illimitato.

La risposta a questa complessa crisi etica-economica-ecologica-spirituale viene dalla comprensione della potente relazione tra la natura e la società che la abita, una relazione che questo PAESC cerca di mettere in evidenza a partire dal principio di fondo secondo cui la dimensione economica è necessaria per lo sviluppo di una collettività, ma quest'ultimo non si esaurisce in tale dimensione.

# 2 Anamnesi del territorio comunale

## 2.1 Inquadramento territoriale

Il territorio comunale assisano si estende per una superficie di 187.19 km<sup>2</sup> (Tabella 4 e 5). Il comune è composto oltre che dal centro abitato di Assisi da varie frazioni; le sei principali, dove risiedono più di mille abitanti, sono: Capodacqua, Castelnuovo, Petrignano, Palazzo, Rivotorto, Santa Maria degli Angeli, Tordandrea. Le restanti 14 frazioni minori sono: San Vitale, Tordibetto, Mora, Sterpeto, Rocca Sant'Angelo, San Gregorio, Torchigiana, Costa di Trex, Armenzano, Pieve San Nicolò, Porziano, Paradiso e Santa Maria di Lignano.

Il comune confina a nord con il comune di Valfabbrica, ed est con Nocera Umbra e Valtopina, a sud con Spello, Cannara, Bettona, Bastia e ad ovest con il comune di Perugia (Figura 1).

Il territorio comunale assisano comprende porzioni pianeggianti, in particolare a sud-est dove si affaccia sulla Valle Umbra, collinari a nord e di bassa montagna ad ovest dove troviamo il monte Subasio (1290m s.l.m.). Partendo dal centro abitato di Assisi e proseguendo verso est troviamo il parco del monte Subasio, fondato nel 1995, quest'ultimo si estende da nord a sud comprendendo anche i comuni di Nocera, Valtopina e Spello, coprendo una superficie di 7.169 ettari. Le pendici del Subasio sono



oggi coperte da un'importante alberatura che si distingue in tre fasce: la prima caratterizzata dall'olivo la cui coltura si estende da Assisi fino a Spello su un versante e sull'altro; la seconda da vegetazione arborea naturale di Cerro e Roverella, Carpine Nero, Orniello, Acero nonché di Faggio e Leccio; fustaie di resinose, realizzate dai rimboschimenti, caratterizzano la terza fascia insieme ai prati pascolo cacuminali.

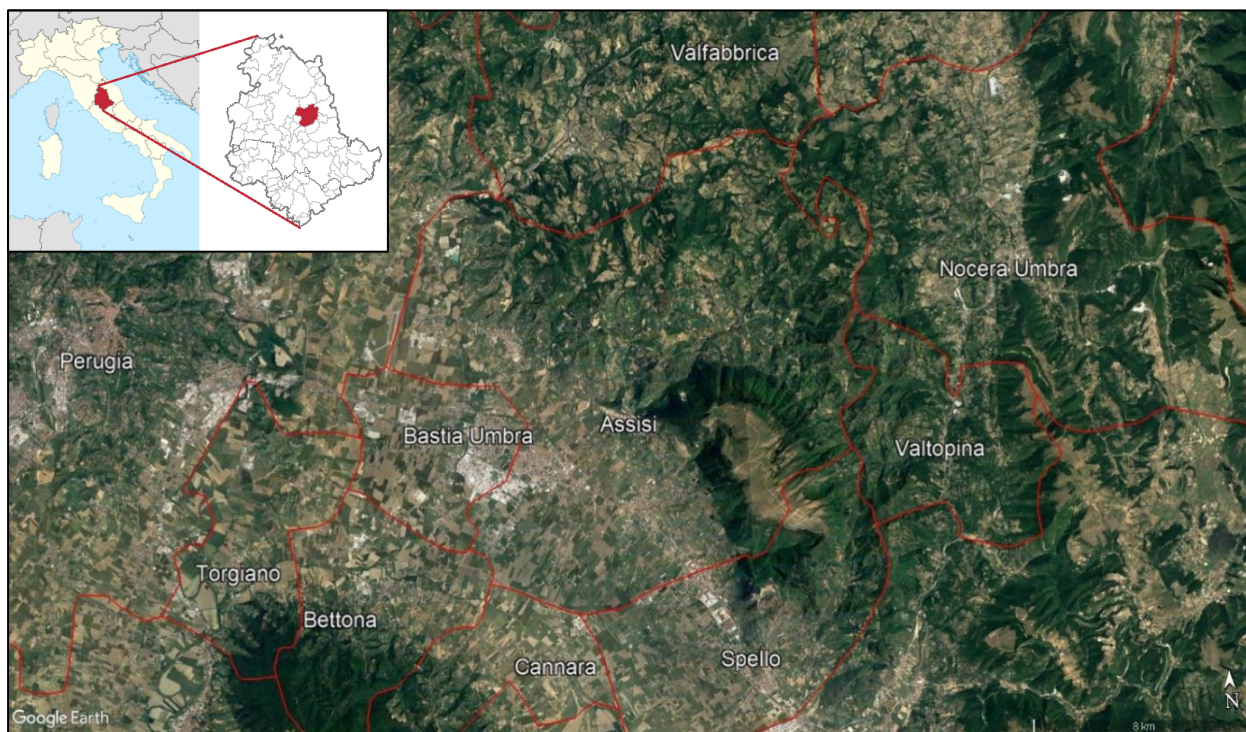


Figura 1: Localizzazione comune di Assisi in Italia e in Umbria e comuni confinanti (Google Earth)

Il centro abitato di Assisi si trova sul fianco nord-occidentale del monte Subasio, alla destra della valle del Chiascio. La città, che ha dato i natali a san Francesco e santa Chiara, si è imposta all'attenzione mondiale come centro universale del messaggio francescano di pace e fratellanza. Costruita con la tipica "pietra rosata" del Subasio, Assisi vive e fa vivere a tutti i visitatori l'atmosfera di profonda spiritualità dei luoghi che la storia e la fede dei suoi Santi rendono unici nel mondo.

Assisi, con il suo centro storico, la basilica di San Francesco e gli altri siti francescani, unitamente alla quasi totalità del territorio comunale, sono stati dichiarati nel 2000 Patrimonio Mondiale dell'Umanità dell'Unesco. Tra i numerosi monumenti che rendono Assisi una delle mete turistiche artisticamente più ricche, spiccano la basilica di San

Francesco, con la tomba del Santo e i capolavori di alcuni tra i maggiori artisti di tutti i tempi quali Cimabue, Giotto, Pietro Lorenzetti e Simone Martini, la basilica di Santa Chiara, e la romanica cattedrale di San Rufino. Sulla piazza del Comune si trovano il palazzo dei Priori, il duecentesco palazzo del Capitano del Popolo con la torre Civica, e il cosiddetto tempio di Minerva, l'edificio romano più conservato dell'intera regione, realizzato tra il 40 e 30 a.C.

Appena fuori le mura, a dominare la città c'è la superba rocca Maggiore, ricostruita nel 1367 su una precedente struttura (1174) di un antico castello feudale. Nelle immediate vicinanze sono visitabili i luoghi legati alla vita di San Francesco come l'eremo delle Carceri, immerso in un fitto bosco sulle pendici del Subasio, e il convento di San Damiano, l'imponente basilica di Santa Maria degli Angeli, costruita tra il 1569 e il 1679 per proteggere la Porziuncola, la piccola chiesa che accolse la prima comunità dei francescani, e la cappella del Transito, dove san Francesco morì il 4 ottobre 1226. Dal punto di vista naturalistico merita una visita l'area del Parco Regionale del Monte Subasio, istituito per proteggere un ambiente di grande valore ambientale e permeato da un'atmosfera mistica.

Tabella 4: Dati generali del comune di Assisi

Regione	Provincia	Altitudine	Abitanti	Superficie	Densità
Umbria	Perugia	424 m s.l.m.	28352 (2018)	187.19 km <sup>2</sup>	151.46 ab/km <sup>2</sup>

Tabella 5: Classificazione sismica e climatica del comune di Assisi

Classificazione Sismica	Classificazione Climatica
Zona 2 (Sismicità media)	Zona climatica: E; Gradi Giorno: 2198

## 2.2 Patrimonio edilizio

I dati riportati di seguito sono stati elaborati dal *censimento Istat della popolazione e delle abitazioni del 2011*. Dal censimento risulta che sul territorio comunale sono presenti un totale di 9983 edifici, dei quali 375 non utilizzati, 1810 utilizzati ad uso produttivo, commerciale, terziario o altro e i restanti 7798 ad uso residenziale. In Figura 2 si osserva la suddivisione di questo tipo di classificazione nel centro abitato di Assisi e nelle

7 frazioni principali del comune (l'analisi in dettaglio di queste frazioni sarà fatta anche in seguito per gli altri tipi di suddivisione).

Da questo grafico si può osservare come nella frazione di Santa Maria degli Angeli gli edifici utilizzati per scopi non residenziali siano in percentuale maggiore rispetto a quelli del centro abitato di Assisi.

I dati del censimento Istat sono stati utilizzati anche per confrontare i dati comunali con quelli provinciali, regionali e nazionali (Figura 3)

Dal confronto con i dati su macro scala è evidente come gli edifici, e quindi le attività turistico/ricettive, siano in proporzione maggiori rispetto alle medie provinciali regionali e nazionali. Nel dettaglio possiamo anche vedere in Tabella 6 le superfici occupate dall'edificato suddivise per destinazione d'uso su scala regionale, provinciale e comunale. Questi dati, rapportati al numero di abitanti, forniscono una conferma di quanto detto in precedenza, soprattutto se viene fatto un focus sulle ultime 4 categorie di Tabella 6 (Figura 4).

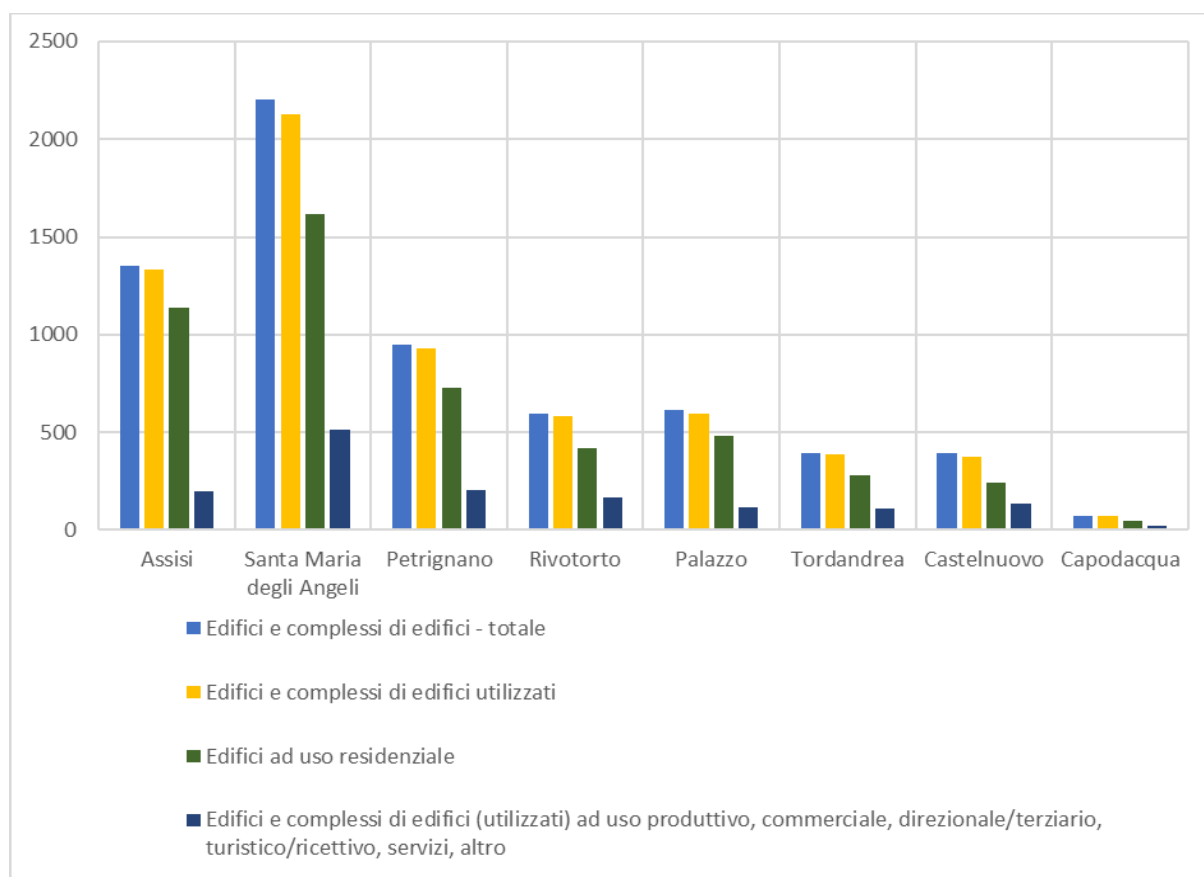


Figura 2: Classificazione edifici del comune di Assisi in base alla tipologia di utilizzo

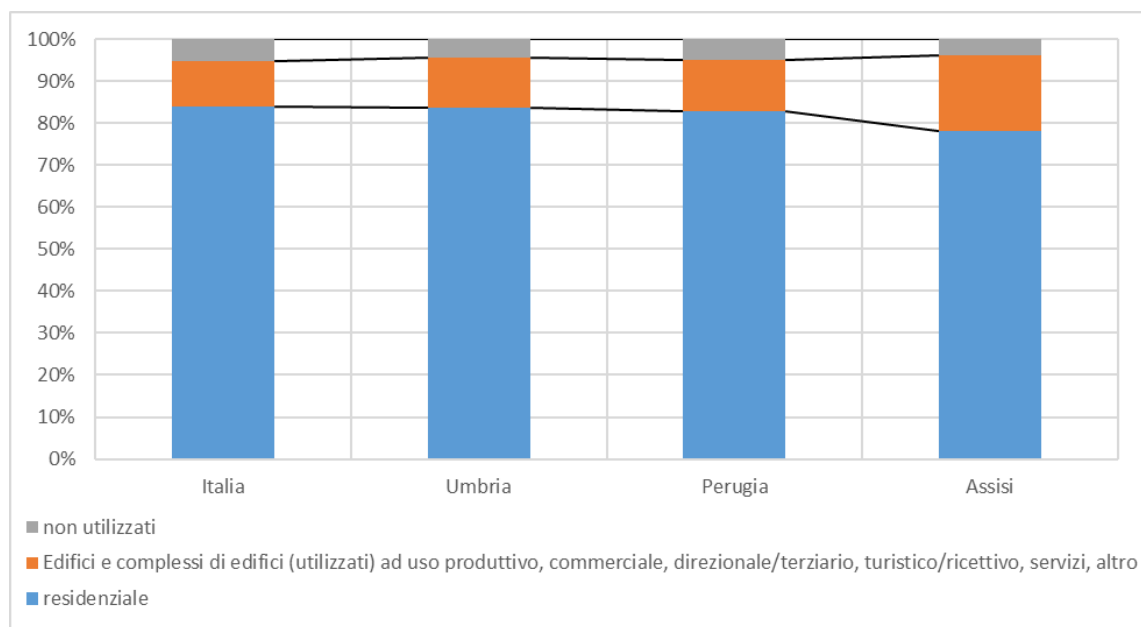


Figura 3: Classificazione edifici in base alla tipologia di utilizzo

Tabella 6: Superficie a terra dell'edificato per destinazioni d'uso (m<sup>2</sup>) - Regione Umbria, Servizio Informatico/Informativo: geografico, territoriale e ambientale 2010 - <http://www.umbriageo.regione.umbria.it/Statistiche/SuperficiUso.aspx>

Ambito	Residenza	Produttiva	Servizi	Ricettiva	Ricreativa/ culturale	Religiosa
Umbria	32645613	11050142	1635030	782668	491950	841653
Provincia di Perugia	25790721	9083521	1308324	622189	397180	676013
Comune di Assisi	1193325	399578	64806	46210	12372	60717

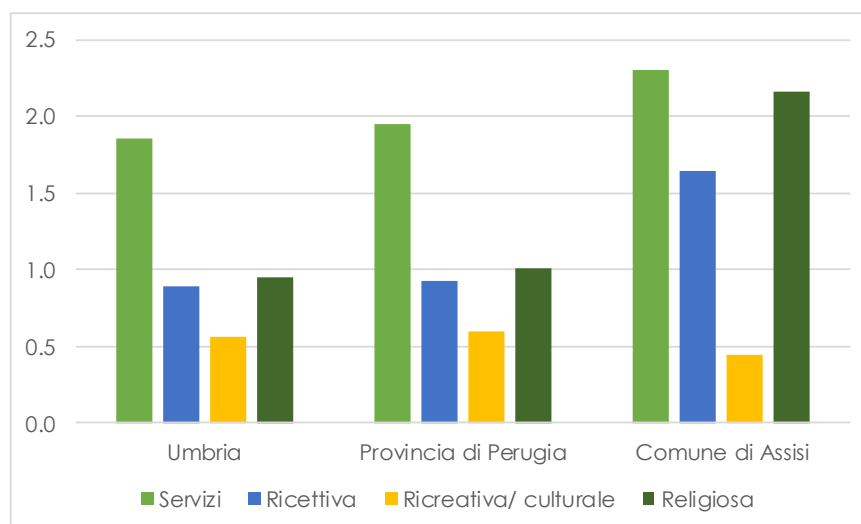


Figura 4: Rapporto tra superficie edificata in m2 suddivisa per destinazione d'uso ed abitanti tra Umbria, Provincia di Perugia e comune di Assisi

Dalla Figura 5 si osserva come gli edifici del centro abitato di Assisi siano per la maggior parte antecedenti al 1919, dato che non trova similitudini nelle altre frazioni principali. Significativo è anche l'andamento degli edifici residenziali di Santa Maria degli Angeli dove si osserva che la parte più significativa del patrimonio edilizio residenziale risale agli anni del cosiddetto "boom edilizio" degli anni a cavallo tra il 1960 e il 1980, mentre ad esempio la frazione di Rivotorto si è sviluppata principalmente a cavallo delle due guerre mondiali.

In Figura 6 si nota come in Umbria siano percentualmente superiori gli edifici costruiti prima del 1919 rispetto al resto d'Italia. Le epoche di costruzione tra regione, provincia e comune sono molto simili tra loro, l'unica piccola eccezione tra le tre serie storiche è quella che riguarda il periodo tra il 1919 e il 1945 dove ad Assisi sono stati costruiti più del 11% degli edifici residenziali attuali, mentre nel resto della provincia di Perugia questa percentuale scende al 6%.

Dal censimento Istat è stato possibile estrapolare anche i dati relativi alle tipologie di combustibile che alimentano gli impianti di riscaldamento dei vari edifici (Figura 7).

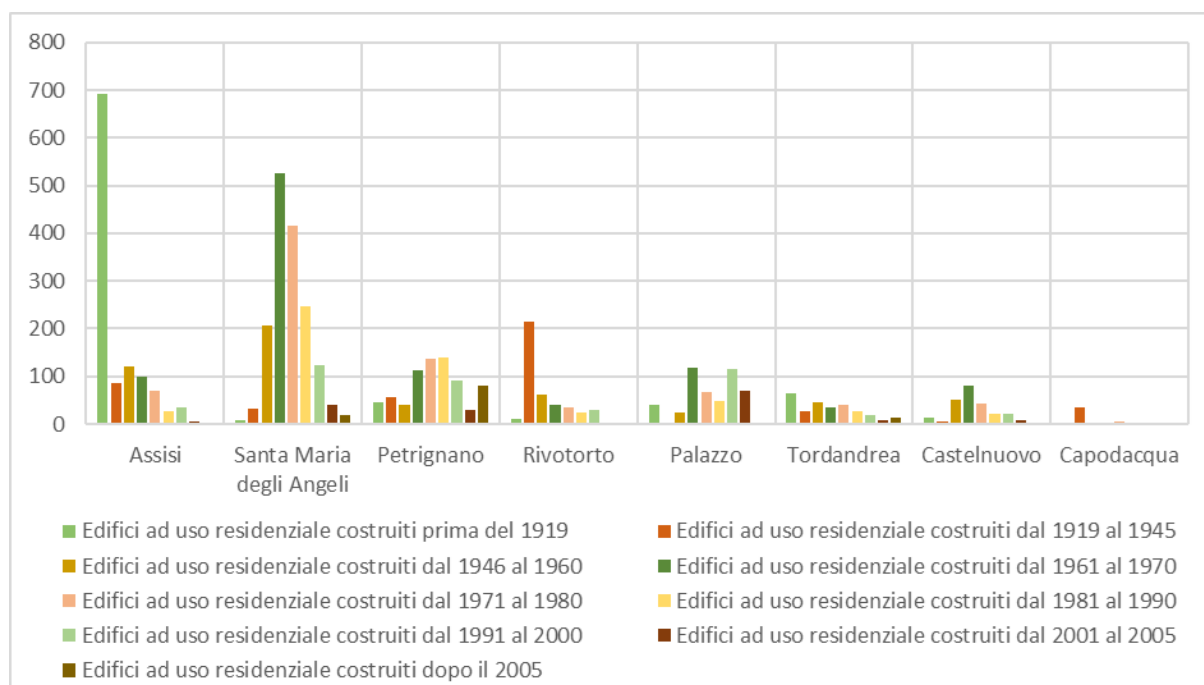


Figura 5: Epoca di costruzione degli edifici residenziali delle principali frazioni del comune di Assisi



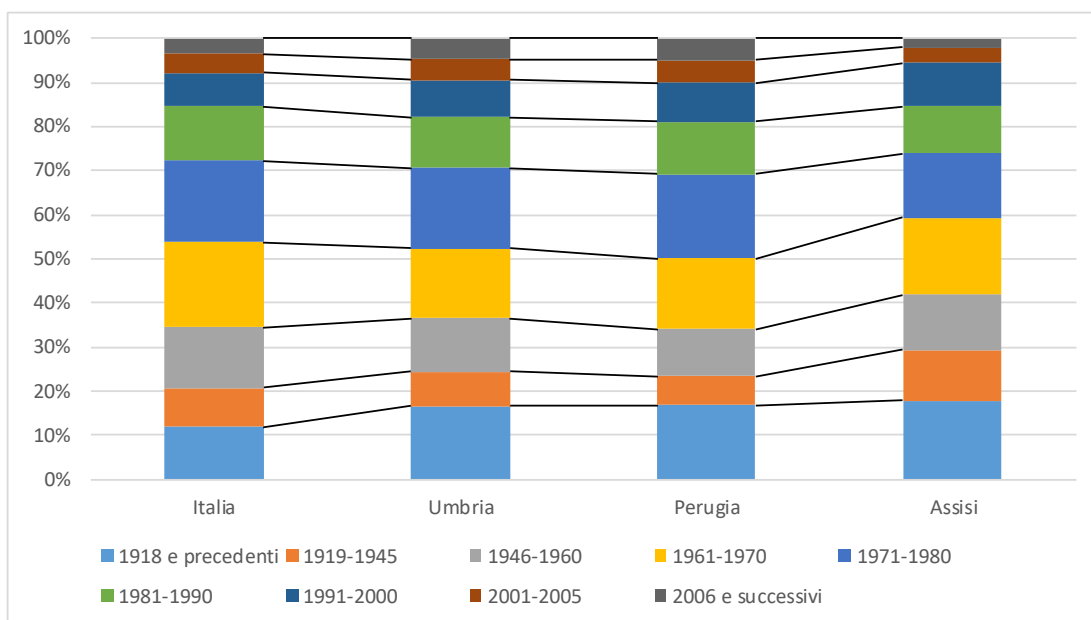


Figura 6: Epoca di costruzione degli edifici residenziali

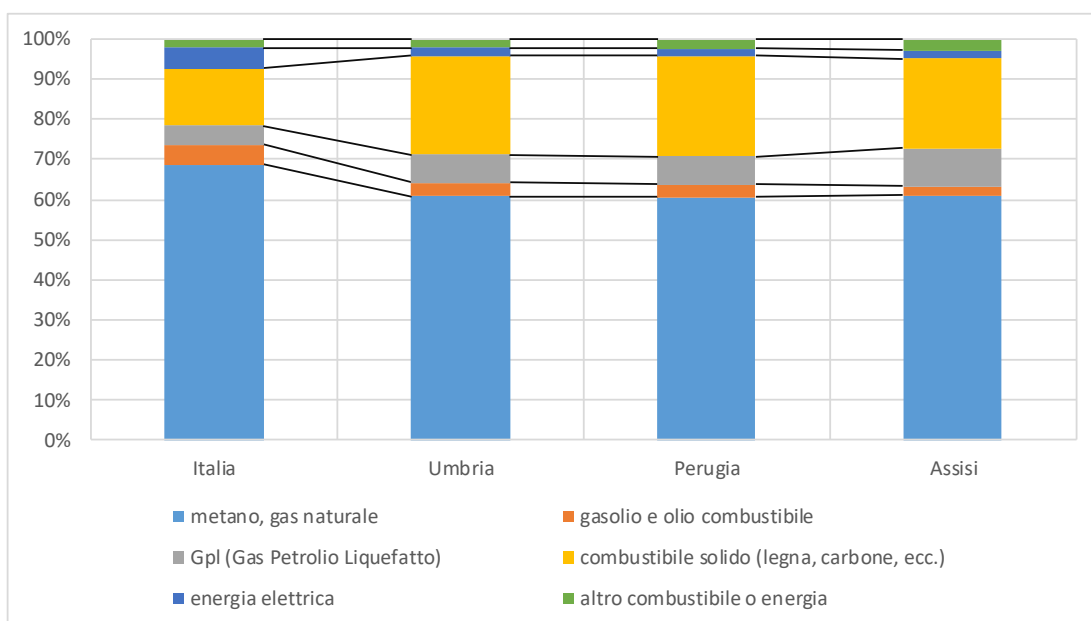


Figura 7: Tipo di combustibile o energia che alimenta l'impianto di riscaldamento

È evidente come nel comune di Assisi, nella provincia di Perugia e in Umbria il numero di edifici che utilizzano il metano come combustibile per il riscaldamento sia inferiore rispetto al resto d'Italia; è invece superiore l'alimentazione degli impianti tramite combustibile solido, presumibilmente legna e si osserva che nel resto d'Italia è maggiore l'utilizzo di energia elettrica rispetto all'Umbria. Il comune di Assisi si distingue dal resto dell'Umbria e d'Italia soprattutto per il maggiore utilizzo di GPL, questo dato è dovuto principalmente alla non completa metanizzazione di tutte le frazioni del comune.

## 2.3 Infrastrutture, mobilità e servizi

Assisi è collocata lungo il sistema lineare che attraversa l'Umbria longitudinalmente da Terni fino all'area del Trasimeno, passando per Spoleto, Foligno, Bastia Umbra, Perugia, Corciano, Magione. Questa direttrice longitudinale costituisce un sistema insediativo e produttivo di tipo diffuso che preme sul modello polarizzato delle città storiche, che ha caratterizzato l'Umbria per circa un secolo. Secondo quanto riportato nel Piano urbanistico territoriale della regione Umbria, cui è assegnata per Legge la principale finalità di sostenere la tutela, la valorizzazione e lo sviluppo del territorio regionale, dopo il sisma del 1997-98, si è assistito ad un incremento delle relazioni tra i diversi comuni della Valle Umbra che ha portato alla formazione di un sistema reticolare tra i territori di Perugia, Assisi, Bastia, Foligno e Spoleto. L'affermazione di questo sistema reticolare evidenzia la difficoltà dei centri urbani di mantenere la propria valenza di poli ordinatori e gerarchici del territorio. Nel giro di due decenni, infatti, le principali vie di comunicazione dell'area colpita dal terremoto hanno acquistato una forte capacità attrattiva e di aggregazione di tipo nodo-lineare che ha spostato in tale direzione sistemi produttivi e commerciali che allungano e saldano gli addensamenti corrispondenti alle polarità urbane, creando con queste ultime relazioni di complementarità funzionale.

Per quanto riguarda la linea urbanizzata tra Assisi ed il Capoluogo di Regione si possono individuare seguenti modelli insediativi:

1. consolidamento della crescita e saldature nelle periferie e nelle frazioni;
2. sviluppo lineare verso Nord;
3. sviluppo concentrico verso Sud e Nord-Ovest;
4. espansione per gemmazione lungo le direttrici primarie e secondarie.

A questi fenomeni di consolidamento insediativo si aggiungono più marcati processi di trasformazione che, secondo quanto riportato nel Piano Regolatore Generale di Assisi (Parte Operativa, Valutazione ambientale strategica, Dichiarazione di sintesi finale del febbraio 2016) riguardano la limitazione della frammentazione del tessuto urbano e del consumo di suolo per nuove aree di espansione. Ciò significa qualificare il sistema urbano multipolare preesistente migliorando: 1. Funzioni; 2. Servizi; 3. mobilità/accessibilità del territorio.

La caratteristica di Assisi quale città storico-monumentale-religiosa, dalla morfologia complessa, con un centro storico di pregio, posizionato a 420 m.s.l.m. sulle



pendici Nord-Occidentali del Monte Subasio, la rende poco compatibile con il traffico veicolare. D'altro canto, tali qualità la rendono un potenziale centro ordinatore della mobilità alternativa per i suoi nuclei storici e per le sue principali macro-aree - Torchiagina, Petrignano, Palazzo, Santa Maria degli Angeli, Tordandrea, Castelnuovo, Rivotorto, Capodacqua, San Vitale - che ad oggi sono servite con le seguenti reti stradali e ferroviarie.

Occorre anche considerare che accanto al volto di città turistica, il comune di Assisi è sede di numerose infrastrutture, tabella 7 dedicate alla residenza, ai sistemi produttivi, ricettivi, ricreativi-culturali e religiosi, e ai servizi, che richiedono collegamenti efficienti con la rete stradale principale e l'aeroporto internazionale San Francesco d'Assisi, un'accessibilità diffusa e agevole in tutto il territorio comunale ed un adeguamento a servizio delle espansioni urbanistiche nelle frazioni.

Una viabilità alternativa del territorio realizzata simultaneamente alla crescita e allo sviluppo dei diversi sistemi locali e proiettata verso ulteriori possibilità di potenziamento, a livello urbano, consente di ridurre l'impatto veicolare dovuto al traffico di attraversamento, mentre a livello territoriale, consente di riqualificare le centralità delle frazioni e garantire la presenza di percorsi pedonali protetti.

*Tabella 7: Infrastrutture per la mobilità (in km)*

<b>Ambito</b>	<b>Strade statali</b>	<b>Strade regionali</b>	<b>Strade provinciali</b>	<b>Strade comunali</b>	<b>Ferrovie statali</b>
Regione	45	1102	2802	4146	530
Provincia di Perugia	132	790,5	2054,5	3281	345
Comune di Assisi	7,6	31	58	206,5	8

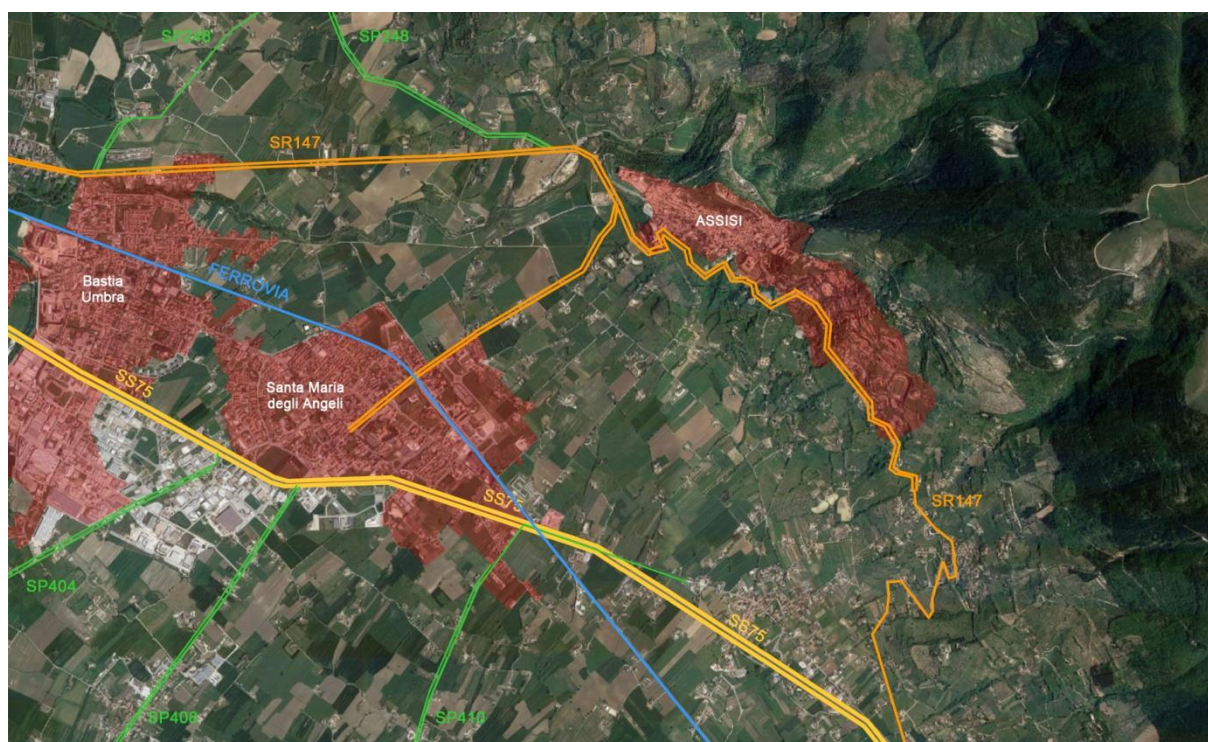
Fonte: ns. elaborazione Umbriageo-Regione Umbria.  
<http://www.umbriageo.regione.umbria.it/Statistiche/ReteStradale.aspx>

### **Infrastrutture viarie e ferroviarie:**

In figura 8 sono rappresentate le principali infrastrutture di collegamento stradale e ferroviario del territorio comunale di Assisi: la strada statale SS75 attraversa i centri urbani di Bastia Umbra, Santa Maria degli Angeli, Rivotorto, per poi proseguire in direzione sud-est verso Spello, mentre la strada regionale SR147 lambisce il centro storico di Assisi a sud-ovest, per poi immettersi nella SS75 in corrispondenza del centro urbano di Passaggio di

Assisi. Da queste due direttrici principali si diramano le strade provinciali SP404, SP408, SP410 verso sud-ovest e la SP248, a nord-ovest di Assisi.

La ferrovia, proveniente da Perugia ad ovest, attraversa Bastia Umbra, Santa Maria degli Angeli e prosegue a sud-est verso Spello e Foligno.



LEGENDA	Strada statale SS75	Strada provinciale SP404(408,410,248)
	Strada regionale SR147	Ferrovia FS

Figura 8: Infrastrutture viarie e ferroviarie nel territorio comunale di Assisi

### **Mobilità ciclopeditale:**

Non risultano presenti percorsi ciclopeditali dedicati nel territorio comunale di Assisi; tuttavia, esistono degli itinerari ciclabili (Figura 9) che collegano il centro storico di Assisi con i centri urbani di Spoleto, Spello, Gualdo Tadino e Gubbio, come di seguito elencato:

- “Assisi – Lago che non c'è – Gubbio” (lunghezza 49 km);
- “Assisi – Spoleto” (lunghezza 55 km);
- “Gubbio – Gualdo Tadino – Assisi” (lunghezza 58 km);
- “Spello – Assisi: i luoghi di San Francesco” (lunghezza 18 km);



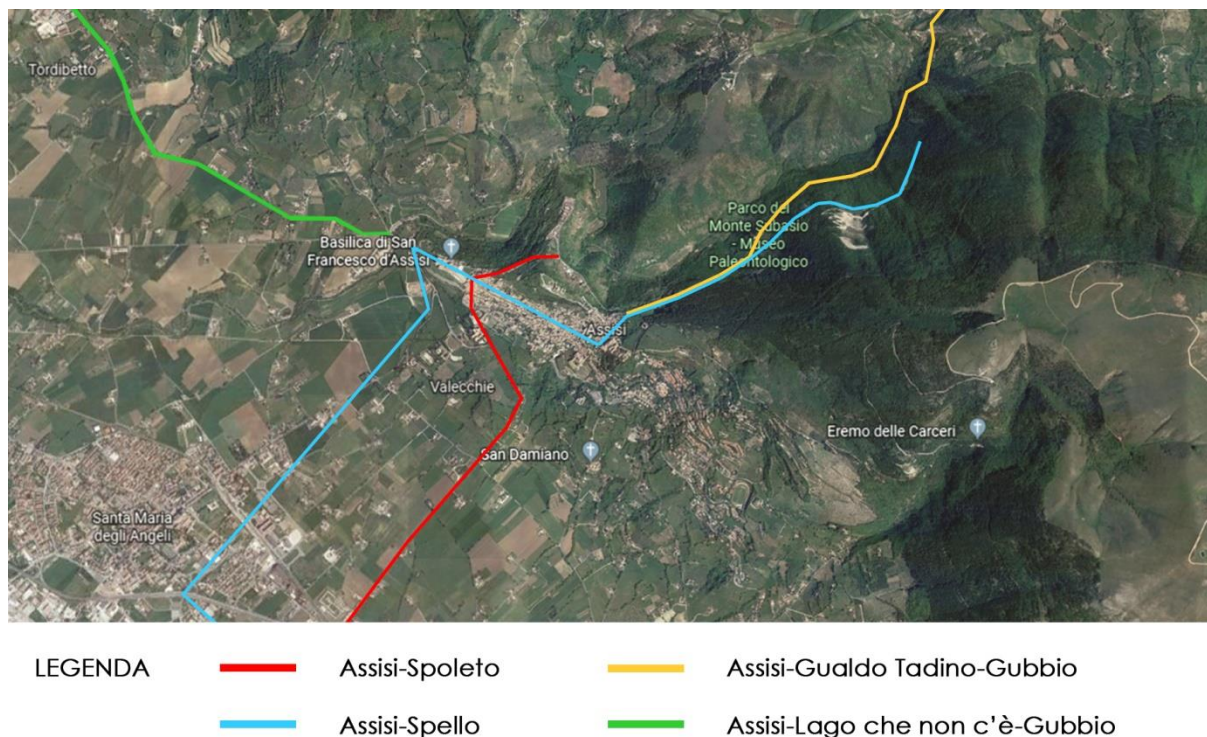


Figura 9 :Itinerari ciclabili che collegano Assisi a Spoleto, Spello e Gubbio

## 2.4 Andamento demografico

La popolazione residente nel comune di Assisi, al 1° gennaio 2018, risulta essere di 28352 abitanti, di cui 13653 maschi e 14699 femmine, per un totale di 11975 nuclei familiari, con una media di 2.31 persone per nucleo.

La maggior parte dei residenti sono concentrati nel centro abitato di Santa Maria degli Angeli che si trova a sud del capoluogo comunale. Negli ultimi 10 anni Santa Maria degli Angeli ha visto aumentare la sua popolazione residente passando dalle 7829 unità nel 2008 alle 8360 del 2018. Il centro abitato di Assisi ad oggi (2018) conta invece 5066 abitanti, mentre nel 2018 la popolazione residente era di 5324 abitanti. I rimanenti 15000 abitanti residenti nel comune sono suddivisi nelle varie frazioni, le principali sono Petrignano (3407 ab.), Rivotorto (2481 ab.), Palazzo (2136 ab.) Tordandrea (1064 ab.), Castelnuovo (1034 ab.) e Capodacqua (1062 ab.) (). I restanti 3500 abitanti del comune sono suddivisi in altre frazioni minori che non contano più di 1000 abitanti ciascuna. Il comune ha una densità abitativa di 151.46 ab/km<sup>2</sup> (ISTAT).

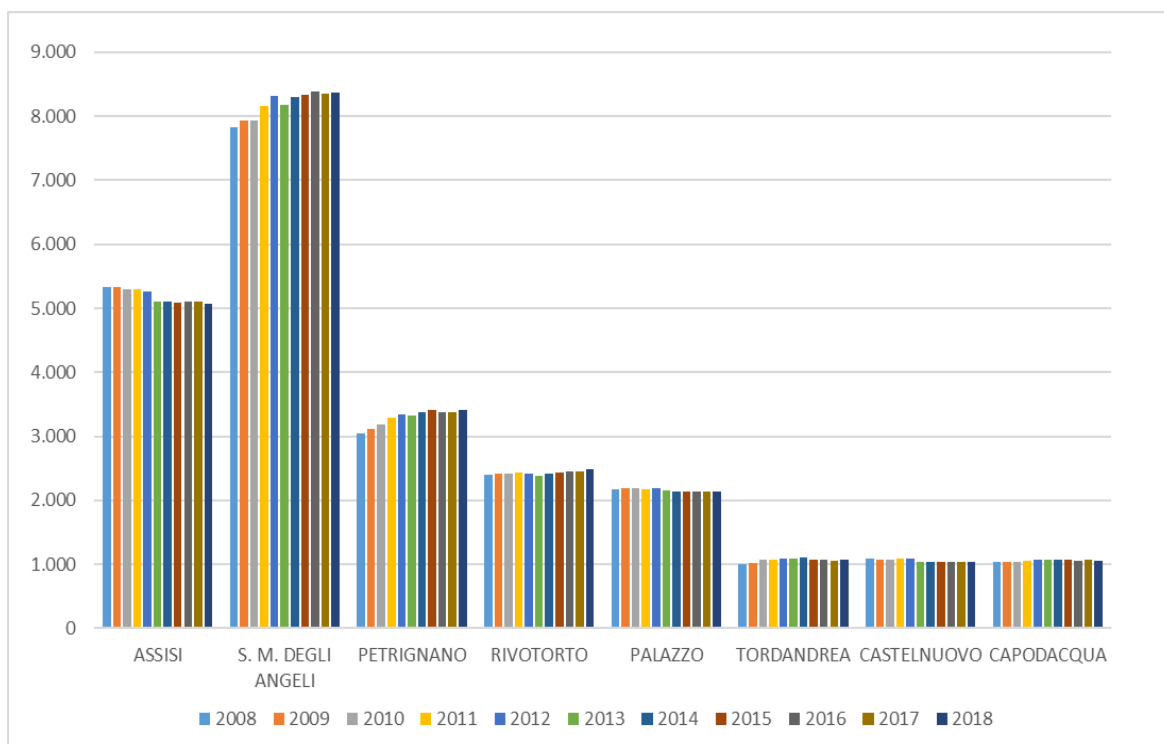


Figura 10: Serie storica 2008/2018 della popolazione residente del comune di Assisi suddivisa nelle principali frazioni - Comune di Assisi

Dalla serie storica dei censimenti, condotti con una frequenza decennale, si nota un incremento quasi costante della popolazione residente nella prima metà del secolo scorso, passando dalle 16879 unità del 1901 alle 24206 del 1951 ().

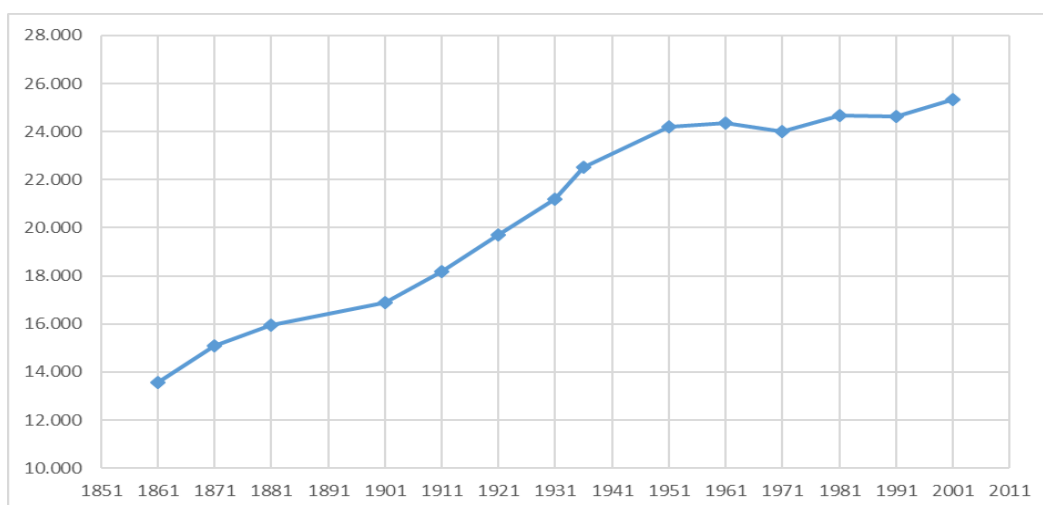


Figura 11: Popolazione residente nel comune di Assisi, 1861-2001 (ISTAT)

Il numero di abitanti rimane stabile intorno ai 25000 sino all'inizio degli anni 2000 quando è tornato ad aumentare sensibilmente fino a raggiungere e superare i 28000 abitanti come possiamo vedere dalla .

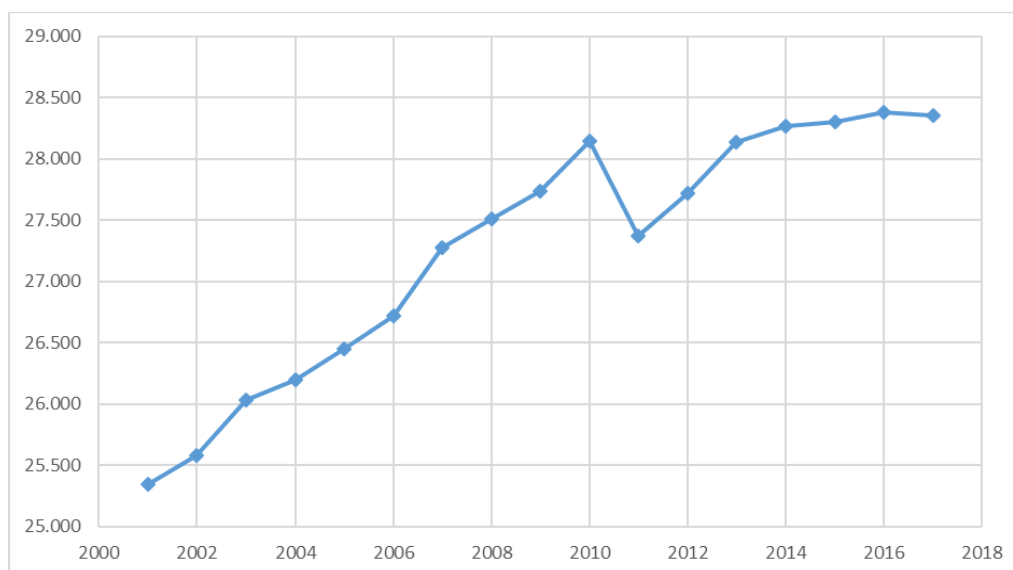


Figura 12: Popolazione residente nel comune di Assisi, 2001-2017 (ISTAT)

Nell'elaborazione dell'inventario di base delle emissioni e di quello di monitoraggio delle emissioni sono necessari i dati di popolazione residente al 2008 e al 2016 che risultano essere di **27653 nel 2008** e di **28403 nel 2016**.

La diminuzione di popolazione che si nota tra il 2010 e il 2011 è ascrivibile alle differenze tra i dati reperiti dai registri anagrafici e quelli del censimento, differenze imputabili non solo agli errori censuari, ma anche alle mancate notifiche da parte della popolazione residente (italiana e straniera) che si è trasferita all'estero nel periodo 2002-2011.

Il confronto tra i dati demografici della provincia di Perugia e della regione Umbria (Figura 13) mostra come nel comune di Assisi la crescita sia stata mediamente superiore soprattutto dal 2010 in avanti. Si può inoltre notare come i trend di crescita siano stati sempre positivi nel comune di Assisi dal 2002 al 2016, anche se dal 2013 in poi questi sono stati sempre inferiori allo 0.4% fino ad arrivare all'ultimo dato del 2017, dove si è avuto una decrescita della popolazione residente dello 0.10%, diminuzione che nella provincia di Perugia e in Umbria era già iniziata nel 2014.

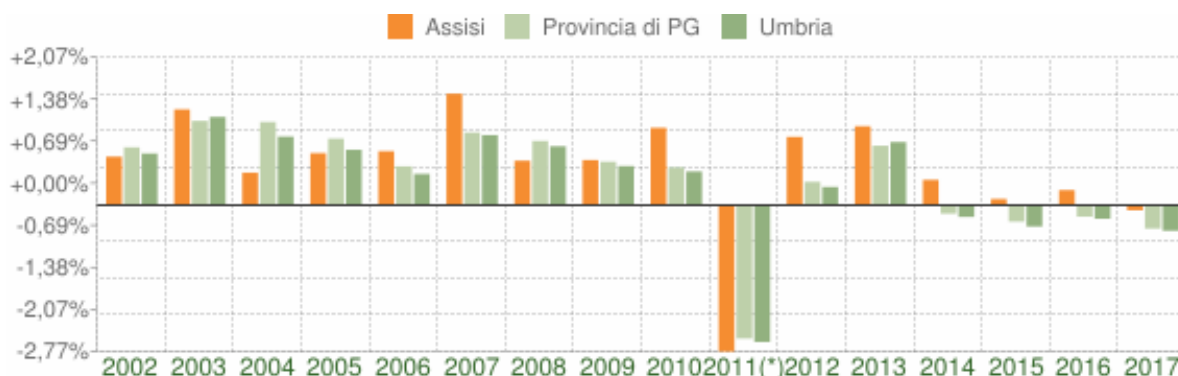


Figura 13: Variazione percentuale della popolazione – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT

La popolazione straniera residente attualmente rappresenta il 10.7% della popolazione e dal 2004 ad oggi è quasi raddoppiata, passando da 1621 unità a 3036. Questo ha certamente contribuito a far rimanere positivo il trend della popolazione visto che il saldo naturale (differenza tra nascite e decessi) è negativo dal 2002, dato peraltro in linea con il resto dell'Italia. La popolazione straniera residente è in maggioranza di origine europea con il 69.7%, mentre quella africana rappresenta il 17.7%. Le comunità più numerose sono quella romena con il 32%, quella albanese con il 19% e quella marocchina con l'11.4% ().

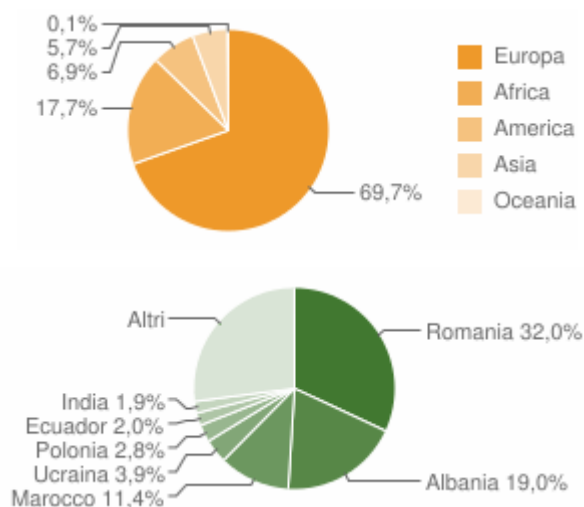


Figura 14: : Popolazione straniera suddivisa per continente e nazione europea di provenienza – Dati ISTAT.

La popolazione nel grafico () è riportata per classi quinquennali di età in ordinata, mentre in ascissa sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati. In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, viene chiamato piramide delle età, e la forma piramidale rappresenta in genere un periodo di crescita demografica. La forma trapezoidale del comune di Assisi, come quella italiana, è invece caratteristica di un periodo di decremento demografico.

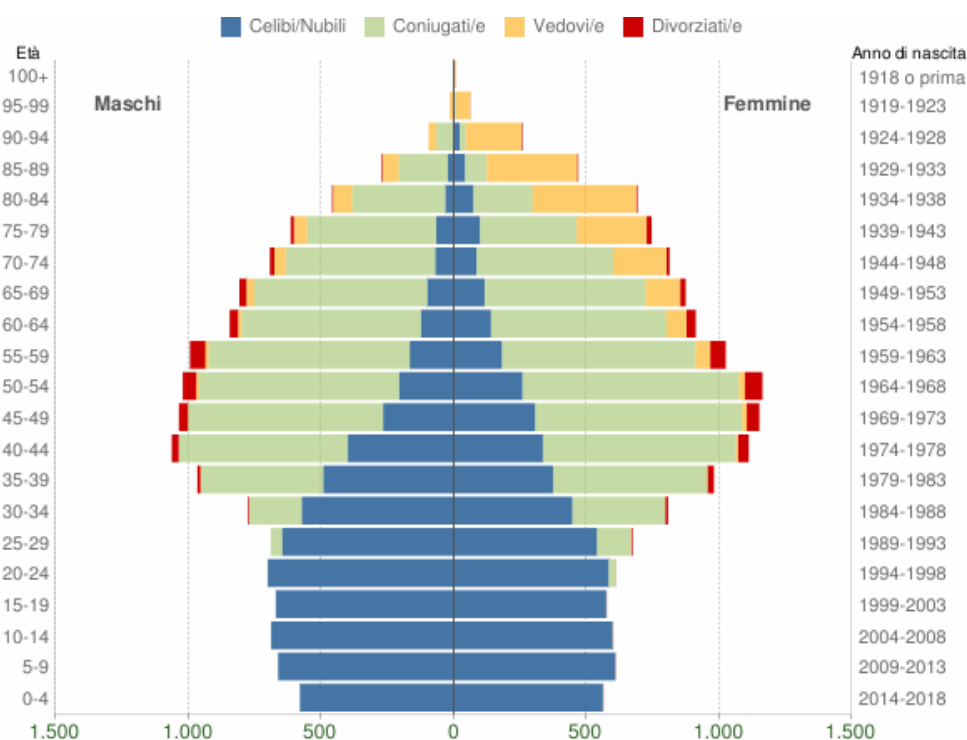


Figura 15: Piramide delle età del comune di Assisi al 1° gennaio 2018 suddivisa per sesso e stato civile - Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Sono stati infine analizzati i dati ISTAT "Previsioni della popolazione - Anni 2017-2065" elaborati da ISTAT per tutto il territorio italiano, con livello di dettaglio regionale, per calcolare i futuri cambiamenti di popolazione residente del comune di Assisi. Le variazioni di popolazione regionale sono state quindi utilizzate per stimare gli abitanti residenti al 2030 nel comune di Assisi (Figura 16). Si vede come il decremento costante della popolazione porti ad una popolazione residente **nel 2030 di 27960 abitanti**.



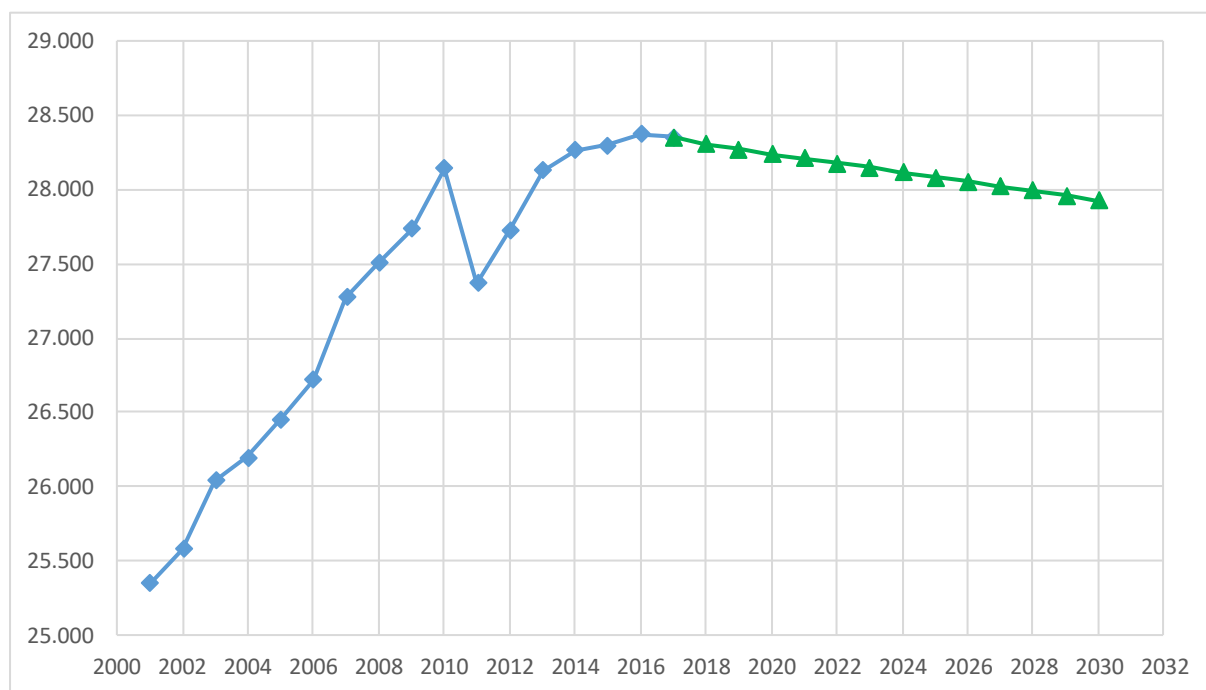


Figura 16: Andamento demografico comune Assisi 2008-2016 (azzurro) e previsione variazioni di popolazione residente 2017-2030 (verde)

Come riportato nel documento della Giunta regionale della regione Umbria dell'aprile 2018, *La valutazione del posizionamento del sistema produttivo regionale POR-FESR 2014-2020*, la crisi economica internazionale iniziata nel 2008 ha determinato un crollo del PIL regionale del 16% tra il 2007 e il 2015. Si tratta di un impatto che ha generato dinamiche molto negative rispetto quelle registrate nelle regioni del Centro-Nord (- 6%) e soprattutto rispetto ai valori avuti nell'U.E.28 e nell'Eurozona (+14.7%), per lo stesso periodo. Se si prende in considerazione il PIL umbro pro-capite, il peggioramento dei parametri economici regionali risulta ancora più chiaramente: fatto 100 la media del PIL per abitante a parità di potere d'acquisto dell'UE 28, in Umbria il PIL pro-capite è passato dai 102 punti del 2007 agli 85 punti del 2015.

Questo fenomeno va letto considerando le ormai note principali caratteristiche strutturali del sistema produttivo regionale. In particolare, ci si riferisce alla densa presenza di attività tarate sulle piccole dimensioni, che per tale caratteristica hanno una minore capacità di investimento e di accesso al credito bancario. La fragilità dell'equilibrio finanziario e la sottocapitalizzazione delle imprese si sono ripercossi, da un lato sulla contrazione degli investimenti fissi lordi (-40% tra il 2007 ed il 2015) e della produttività del lavoro (la più bassa tra le regioni del Centro-Nord). Guardando alla

domanda interna della regione si può vedere che è stata sostenuta per mezzo di importanti trasferimenti pubblici e dall'indebitamento delle stesse imprese e delle famiglie, cui ha fatto seguito una crescente disuguaglianza nella distribuzione del reddito. L'aspetto che colpisce di più di questo arretramento è il fatto che esso abbia colpito le produzioni su larga scala, le produzioni specializzate e ad alta intensità di ricerca e sviluppo (articoli in gomma e materie plastiche e altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi -44%, attività metallurgiche, fabbricazione di prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature -44.3%). Diversamente, va registrato la tenuta dei comparti tradizionali del *Made in Italy* (moda-tessile, abbigliamento e cuoio/calzature; prodotti agricoli, prodotti alimentari, meccanica non elettronica in particolare per macchine agricole meccanica elettrica che include gli elettrodomestici, prodotti manifatturieri di base che includono prodotti in metallo e ceramiche e nei prodotti miscelanee, che includono occhiali, oreficeria, articoli in materie plastiche), ovvero di quei settori in cui l'innovazione si origina fuori dell'impresa per imitazione o incorporazioni attraverso acquisizione di nuovo stock di capitale. In questo quadro, vi sono state ripercussioni negative anche per quanto riguarda il mercato del lavoro, in cui il tasso di disoccupazione è passato dal 4.6% del 2007 al 10.5% del 2017, con un deterioramento anche della qualità delle posizioni lavorative: aumento dei lavori part-time o a chiamata, aumento del lavoro a tempo parziale. Si tratta di dinamiche che hanno determinato una situazione peggiore rispetto sia alle regioni del Centro-Nord che alla media nazionale.

In riferimento alla realtà di Assisi (Tabella 8), per il periodo 2012-2016, si nota il consolidamento del settore fornitura di energia ed acqua che ha tuttavia comportato un forte ridimensionamento del personale impiegato, circa il 40% in meno di addetti in 5 anni, e la tenuta del settore dei servizi, in particolare grazie ai contributi dei seguenti comparti: alloggi e ristorazione, professioni scientifiche e tecniche, sanità e assistenza sociale.

Tabella 8: Imprese attive e numero addetti medi 2012-2016 - fonte Istat

<b>Umbria</b>						
	<b>2012</b>		<b>2016</b>		<b>Variazione%</b>	
	Imprese attive	Numero addetti medi	Imprese attive	Numero addetti medi	Imprese attive	Numero addetti medi
Attività manifatturiere	7627	61745	7568	58840	- 0.8%	- 5%
Energia acqua e	457	4733	488	4918	6.8%	4%
Costruzioni	9634	26902	8098	21312	- 16%	- 21%
Commercio	19437	53402	18389	51517	- 5.4	- 3.5%
Servizi	33951	95798	33853	98106	- 0.3%	2.4%
<b>Provincia di Perugia</b>						
	<b>2012</b>		<b>2016</b>		<b>Variazione%</b>	
	Imprese attive	Numero addetti medi	Imprese attive	Numero addetti medi	Imprese attive	Numero addetti medi
Attività manifatturiere	6199	48810	5757	45550	- 7%	- 7%
Fornitura energia acqua di e	321	2936	340	3054	6%	2%
Costruzioni	7333	20237	6132	15779	- 16%	- 22%
Commercio	14253	40399	13522	39171	- 5%	- 3%
Servizi	25963	72167	25890	74568	- 0.3%	3.3
<b>Assisi</b>						
	<b>2012</b>		<b>2016</b>		<b>Variazione%</b>	
	Imprese attive	Numero addetti medi	Imprese attive	Numero addetti medi	Imprese attive	Numero addetti medi
Attività manifatturiere	272	2750	259	2633	- 5%	- 4%
Fornitura energia acqua di e	9	63	10	39	11%	- 38%
Costruzioni	330	953	270	764	- 18%	- 20%
Commercio	683	1692	642	1634	- 6%	- 3%
Servizi	1183	3241	1235	3299	4%	1.8%

## 2.5 Agricoltura, Silvicoltura e pesca

Secondo i dati del censimento dell'agricoltura 2011, in Umbria le persone impiegate nel settore agricolo sono circa 11 mila, mentre 366.5 mln è il valore aggiunto dei prodotti dall'agricoltura esclusi silvicoltura e pesca. La produttività del lavoro è di circa 18.500 Euro, inferiore rispetto a quella nazionale di circa 3600 Euro, ma comunque in crescita. Le circa 36.200 aziende hanno una dimensione media di 9 ha per superficie agricola utilizzata (SAU) (Tabella 9).

*Tabella 9: Assetto delle aziende agricole in Umbria*

SAU < 2 ha	2 ha < SAU < 4.9 ha	5 ha < SAU < 29.9 ha
43%	24%	27%

Tra il 2000 ed il 2010 si assiste a significative decrescite che interessano il numero delle aziende (-29.9%), la SAU (-12.1%) e la superficie agricola totale (-14.4%). Sebbene si tratti di un fenomeno che interessa anche il livello nazionale, resta il fatto che le più importanti percentuali delle perdite di SAU e SAT sono quelle registrate a livello regionale (Tabella 10).

*Tabella 10: Aziende, Superficie agricola utilizzata, Superficie agricola totale 2000/2010 e variazioni*

	N. aziende		SAU		SAT	
	Umbria	Italia	Umbria	Italia	Umbria	Italia
<b>2010</b>	36244	1620884	326877	12856048	536676	17081099
<b>2000</b>	51696	2394097	366393	13181859	627155	18766895
<b>Var.% 2010-2000</b>	-29.9%	-32.4%	-12.1%	-2.5%	-14.4%	-9.0%

Questa tendenza, che perdura da almeno 30 anni, evidenzia un forte cambiamento strutturale nel settore agricolo regionale. Si tratta di trasformazioni sostanzialmente riconducibili a due cause: 1) l'abbandono delle attività agricole, dimostrato dalla riduzione di oltre 15000 aziende tra il 2000 ed il 2010; 2) l'avanzamento delle aree edificate, di cui ai rapporti Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Se l'abbandono riguarda i terreni situati in aree montane e/o a bassa infrastrutturazione, al contrario, la cementificazione ovvero la impermeabilizzazione del

suolo interessano i terreni migliori e sono i fenomeni più preoccupanti, perché sono irreversibili e fortemente impattanti. Si ritiene opportuno presentare uno schema sulle dinamiche di perdita dei terreni (Tabella 11).

*Tabella 11: Dinamiche di perdita dei terreni - ns elaborazione su MIPAAF*

	<b>Abbandono</b>	<b>Cementificazione</b>
<b>Caratteristiche</b>	Reversibile (larga diffusione)	Irreversibile (in crescita)
<b>Terreni interessati</b>	Periferici (montani), poco redditizi, bassa infrastrutturazione	Frangie urbane (pianura), pregiati, alta infrastrutturazione

Nel 2017 il comune di Perugia, come anche quelli di Palermo, Ferrara, Genova, solo per fare alcuni esempi, ha coperto tra i 5000 ed i 7000 ha di suolo, attestandosi tra le aree italiane con un maggior numero di ettari di suolo artificiale. Il punto è che la tendenza dei comuni più vicini al capoluogo è quella di consumare suolo con dinamiche simili ai processi di urbanizzazione dei rispettivi capoluoghi. Si tratta di aspetti evidenziati nella tabella 12 sulla SAU e la SAT nella regione, nella provincia e nel comune di Assisi.

*Tabella 12: Superficie agricola tot. e utile della prov. di Perugia e del comune di Assisi - 1982/1990/2000/2010*

	<b>1982</b>		<b>1990</b>		<b>2000</b>		<b>2010</b>	
	<b>SAT [ha]</b>	<b>SAU [ha]</b>	<b>SAT [ha]</b>	<b>SAU [ha]</b>	<b>SAT [ha]</b>	<b>SAU [ha]</b>	<b>SAT [ha]</b>	<b>SAU [ha]</b>
<b>Perugia</b>	508'633	322'207	493'024	304'928	459'980	280'059	417'940	257'402
<b>Assisi</b>	12'809	9'247	12'593	8'540	12'451	8'519	11'409	7'805

Occorre considerare che l'impermeabilizzazione, oltre ad essere una delle cause principali di degrado del suolo, distrugge la biodiversità, riduce le possibilità di produrre generi alimentari utili alla comunità e aumenta il problema del riscaldamento climatico, contribuendo ad incrementare il rischio di inondazioni e di riduzione delle risorse idriche. Questo perché l'effetto del consumo di suolo non riguarda soltanto le superfici direttamente interessate dalla copertura artificiale ma anche le aree ad esse limitrofe.

## 2.6 Turismo

Il Centro studi superiori sul turismo di Assisi (CST) ha realizzato l'indagine *Il turismo nei borghi e nei centri storici dell'Umbria*, per conto dell'Osservatorio regionale sul turismo

della Regione Umbria. Lo studio del 2011 ha, tra l'altro, definito il centro storico come *“testimonianza materiale e simbolica avente valore di civiltà umana. Il centro storico, come elemento fondante in evoluzione dinamica dell'identificazione di una comunità, è organismo originario e unitario dell'abitato caratterizzato da valori e patrimoni costituenti la più alta espressione della civitas. Il centro storico – e la sua percezione – è una risorsa unica da tutelare e valorizzare, rivitalizzare e rifunzionalizzare.”*

Sulla base di più fonti di riferimento, la ricerca, inoltre, individua circa 1485 centri storici nel territorio regionale con una superficie di circa 1391 ha su un totale di 8464 ha (Figura 17). Si tratta di una rete di centri che costituisce uno dei cardini per rafforzare la competitività e la coesione del sistema territoriale umbro, e la filiera turismo-ambiente-cultura, così come indicato nel Disegno Strategico Territoriale dell'Umbria.

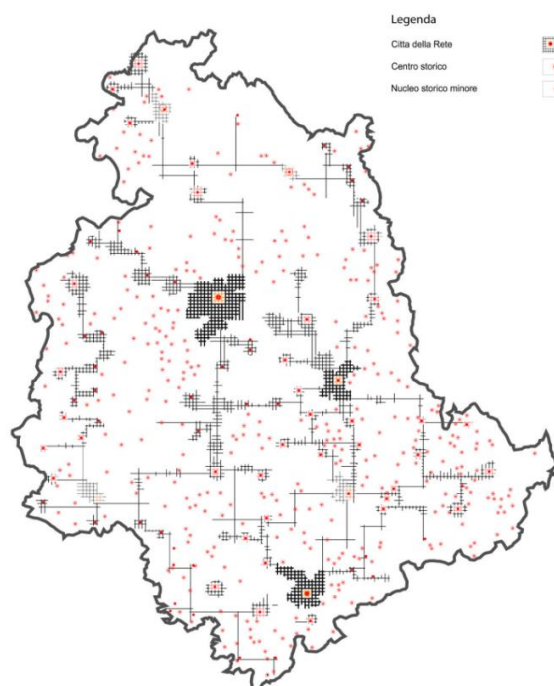


Figura 17: Il sistema delle reti di città e dei centri storici - DTS Umbria, versione luglio 2008

In Umbria, i flussi turistici sono generati dalla concentrazione di risorse presenti nei centri storici e per tale ragione quello umbro può essere considerato come turismo culturale. Accanto al turismo culturale, tuttavia, sta emergendo un turismo di tipo *“territoriale”*, che si caratterizza come l'esperienza di scoprire, quasi casualmente, un centro storico minore, un borgo, così come di venire a trovarsi di fronte ad una inaspettata offerta turistica da parte di quel luogo. Ne deriva la possibilità di utilizzare il

turismo verso le destinazioni minori come leva per valorizzare il patrimonio meno conosciuto, per favorire forme di turismo residenziale ovvero non stagionale, e per sviluppare le attività economiche e l'occupazione locale, come peraltro indicato dalla legge regionale umbra n. 12 del 10 Luglio 2008 "Norme per i centri storici". In questo quadro, tuttavia, occorre tener conto del rischio di spopolamento dei centri storici e del relativo processo di impoverimento della struttura produttiva locale. Contro questa tendenza si muove anche la nuova legge regionale n. 8 del 10 Luglio 2017 "Legislazione turistica regionale" che rafforza il ruolo di programmazione strategica, indirizzo coordinamento e controllo della Regione sull'intero sistema turistico attraverso la predisposizione di un *Masterplan triennale delle attività di promozione turistica integrata*. In particolare, la finalità della legge, indicata nella seguente Tabella 13, riconosce al turismo un ruolo strategico per lo sviluppo economico ed occupazionale e per la crescita culturale e sociale dell'Umbria.

Tabella 13: Finalità della legge regionale umbra n. 12 del 10 luglio 2008 - legge regionale n. 8 del 10 luglio 2017 "Legislazione turistica regionale"

a	Valorizzare l'Umbria, come ambito turistico unitario
b	Promuovere e valorizzare le risorse turistiche, utilizzando lo strumento della concertazione con i soggetti pubblici e privati
c	Promuovere e valorizzare percorsi, prodotti e itinerari tematici omogenei con particolare riguardo ai cammini e agli itinerari turistico-culturali (cammini di pellegrinaggio e itinerari della fede)
d	Innovare e qualificare l'offerta e l'accoglienza turistica, anche attraverso la valorizzazione di processi di sviluppo della qualità e dell'innovazione di prodotto e di processo delle destinazioni turistiche, nonché la promozione della domanda
e	Migliorare l'offerta relativa all'ospitalità rivolta ai pellegrini
f	Tutela e soddisfazione del turista
g	Promuovere e qualificare la sostenibilità e l'accessibilità
h	Incentivare l'aggregazione di soggetti pubblici e privati
i	Valorizzare in maniera integrata le risorse turistiche
l	Realizzare azioni e prodotti turistici innovativi
m	Valorizzare i servizi di informazione ed accoglienza turistica
n	Realizzare un sistema informativo di marketing sul turismo a supporto delle azioni di Regione, enti locali e operatori privati

Per quanto riguarda Assisi, il turismo rappresenta una importante fonte di ricchezza, mentre il suo patrimonio di grande pregio esercita un forte richiamo sia a livello



nazionale, sia internazionale. L'offerta turistica di Assisi, ma questo vale anche a livello regionale e provinciale, è nettamente differenziata tra strutture ricettive alberghiere ed extra-alberghiere (bed & breakfast, affittacamere e locande, case e appartamenti per vacanze/residence, case per ferie, ostelli, residenze di campagna/country house, soluzioni ricettive innovative, alloggi vacanza). Se è vero che queste strutture ricettive non hanno innescato un fenomeno del tutto nuovo, nel nostro paese gli agriturismi esistono da oltre 40 anni e i *bed and breakfast* da oltre 20, è anche vero che si tratta di strutture che sostengono in maniera potente il settore degli affitti turistici (Tabella 14) perché sono in grado di offrire una esperienza diversa da quella degli Hotel ed in linea con i nuovi modi di intendere il turismo citati.

Tabella 14: Offerta turistica - Anni 2011-2018

<b>2018</b>									
	Alberghiero			Extra-Alberghiero			Totale		
	Esercizi	Letti	G. Letto	Esercizi	Letti	G. Letto	Esercizi	Letti	G. Letto
Regione	527	28582	9557727	4439	65265	19675376	4966	93847	29233103
Provincia	436	24432	8188435	3635	54572	16352940	4071	79004	24541375
Assisi	82	4712	1576866	503	6965	2331282	585	11677	3908148
<b>2011</b>									
	Alberghiero			Extra-Alberghiero			Totale		
	Esercizi	Letti	G. Letto	Esercizi	Letti	G. Letto	Esercizi	Letti	G. Letto
Regione	574	29468	-	3720	61812	-	4294	91280	-
Provincia	469	25056	-	3068	51873	-	3537	76929	-
Assisi	84	4383	-	300	6179	-	384	10562	-
<b>Differenze 2018-2011 %</b>									
	Alberghiero			Extra-Alberghiero			Totale		
	Esercizi	Letti	G. Letto	Esercizi	Letti	G. Letto	Esercizi	Letti	G. Letto
Regione	- 9.0%	-3.0%	-	16.2%	5.2%	-	13.5%	2.7%	-
Provincia	-7.5%	- 2.5%	-	15.6%	5.0%	-	13.1%	2.6%	-
Assisi	- 2.4%	7%	-	40.4%	11.3%	-	34.3%	8.7%	-
Fonte: Regione Umbria									

In Figura 18 sono riportate le statistiche relative ai flussi turistici in Umbria e Assisi nel periodo 2008-2018. Nell'anno 2018 si sono registrati complessivamente 2478207 Arrivi e un totale di 6081647 Presenze, con un aumento significativo rispetto al 2017, anno che

aveva registrato una deflessione legata alla sequenza sismica Amatrice-Norcia-Visso che ha colpito duramente il Centro Italia (Abruzzo, Marche, Lazio, Umbria) il 24 agosto ed il 30 ottobre, ponendo in seria difficoltà tutti gli operatori turistici. Si osserva che Assisi raccoglie il 23% dei flussi turistici regionali con 564013 arrivi al 2018.

In questo contesto la nuova legislazione regionale sul turismo che come già affermato ha l'obiettivo di promuovere in maniera programmata, coordinata e integrata l'intero sistema turistico regionale.

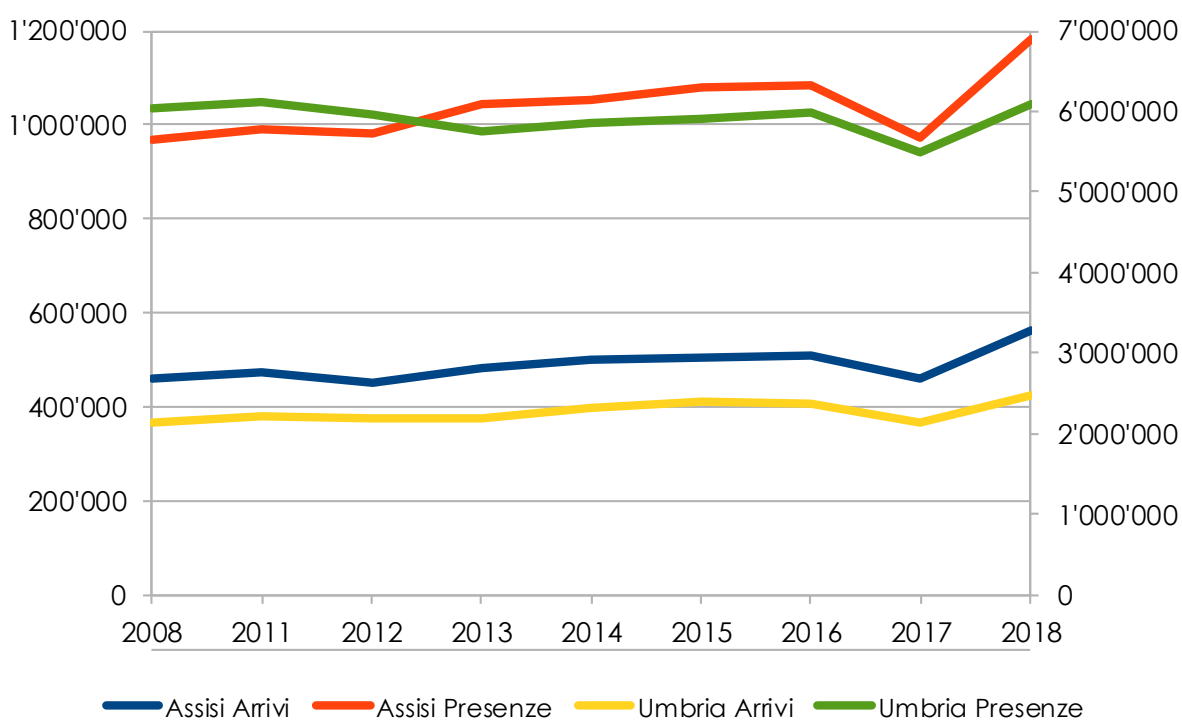


Figura 18: Arrivi e presenze - Umbria e Assisi - 2008/2018

# 3 Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità al cambiamento climatico

## 3.1 Cambiamento climatico: situazione globale

Il report speciale sugli impatti del riscaldamento globale di 1,5° - *Special report Global warming of 1.5°* - è un documento dell'Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, approvato nell'ottobre del 2018 nel contesto di rafforzamento della risposta globale alla minaccia del cambiamento climatico e della lotta alla povertà. Il report è stato preparato in risposta all'invito all'IPCC della Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite – UNFCCC, quando è stato adottato l'accordo di Pargi nel 2015, al fine di predisporre un report speciale per il 2018 sugli impatti di riscaldamento globale che possono essere evitati limitando il riscaldamento globale a 1.5° (Figura 19).

Al di là dell'elenco degli effetti catastrofici derivanti dal non rispetto del limite di 1.5°, associati a cambiamenti di lunga durata o irreversibili, come ad esempio la perdita di biodiversità, l'estinzione di alcune specie, la distruzione di alcuni ecosistemi, la sicurezza alimentare, l'approvvigionamento idrico, il report insiste sulla necessità da parte di ogni Stato di accelerare con quelle azioni, già intraprese in più parti del mondo, che sono

necessarie per limitare il riscaldamento globale. Questo perché, insiste il report, solo attraverso una transizione rapida e di vasta portata nei settori dello sviluppo urbano e territoriale come edilizia-costruzioni, energia, industria, trasporti e agricoltura, è realmente possibile limitare il riscaldamento del pianeta a 1.5° sopra i livelli pre-industriali, ma anche al di sotto dei + 2°. In termini pratici, questo significa che le emissioni globali di CO<sub>2</sub> causate dall'uomo dovrebbero diminuire di circa il 45% rispetto ai livelli del 2010 entro il 2030, raggiungendo lo zero netto intorno al 2050. In questo quadro, appare con tutta evidenza che non è più sufficiente limitare o ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, ma occorre catturare o rimuovere, attivamente, quella CO<sub>2</sub> dall'atmosfera, generando emissioni negative attraverso apposite tecnologie denominate *negative emission technologies* (NET). Pertanto, la possibilità di limitare il riscaldamento climatico a 1,5° dipenderà dall'ammontare totale di emissioni di CO<sub>2</sub> rilasciate in atmosfera e da un forzante radiativo<sup>3</sup> negativo (no CO<sub>2</sub>). Come mostrato dal seguente grafico -punto di incrocio tra la linea tratteggiata arancione e la barra orizzontale arancione, se il tasso di riscaldamento corrente dovesse continuare senza alcun correttivo, gli 1,5° verranno raggiunti al 2040. Il che sta a significare che un crollo non verticale dal 2020 delle emissioni nette di CO<sub>2</sub> ed un forzante radiativo negativo ancora costante dopo il 2030, determinerebbe una risposta del riscaldamento globale pari ad un superamento dei 2° al 2100.

Il concetto chiave per comprendere il cambiamento climatico è espresso dal legame fra pervasive interferenze umane sull'eco-sistema terra, irreversibili impatti naturali, cambiamenti climatici, gravi rischi per l'uomo e la natura. Il focus necessario per definire le migliori decisioni politiche nell'epoca dei cambiamenti climatici è dunque sul modo di percepire e classificare rischi e potenziali benefici, valori e obiettivi derivati dalle complesse interazioni espresse dallo schema riportato in Figura 20.

Ne deriva la necessità di definire un nuovo approccio governamentale strettamente legato alla gestione dei rischi generati dal cambiamento climatico (Tabella 15). Tale approccio dovrebbe potersi sovrapporre e non sostituire, al modo consolidato di prevenire e mitigare i rischi naturali. Solo attraverso un approccio non invasivo ed in grado di integrarsi alle attuali pratiche di gestione del rischio è infatti possibile formare

---

3 Il forzante radiativo è la misura dell'influenza che un fattore (ad es. CO<sub>2</sub>) ha nell'alterare il bilancio di energia in entrata e in uscita nel sistema terra e atmosfera. Il forzante è anche un indice dell'importanza del fattore stesso come un potenziale meccanismo di cambiamento climatico.

nuovo personale ed incrementare i livelli di competenza e conoscenze del personale addetto a compiti sempre più complessi.

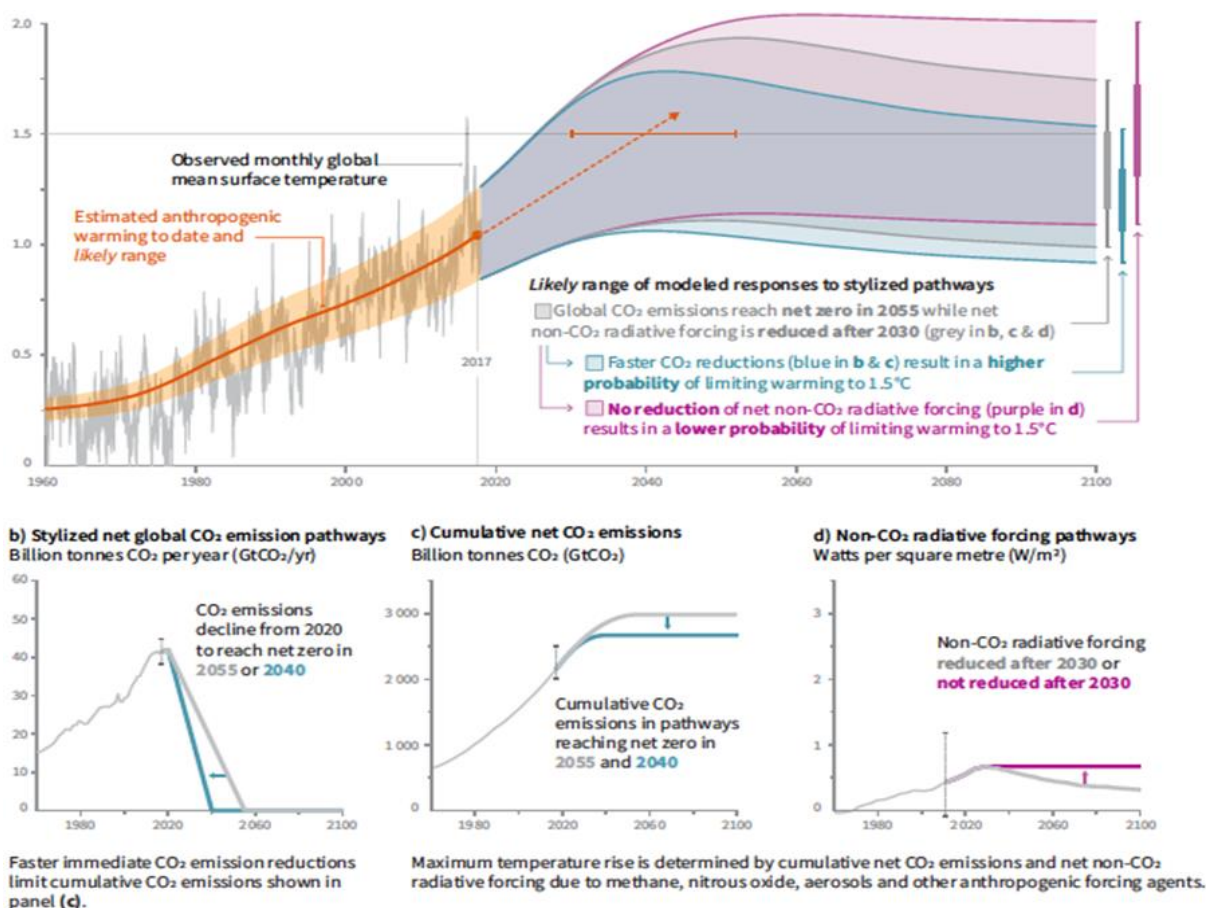


Figura 19: IPCC, Global warming of 1.5°C. Summary for Policymakers, 2018

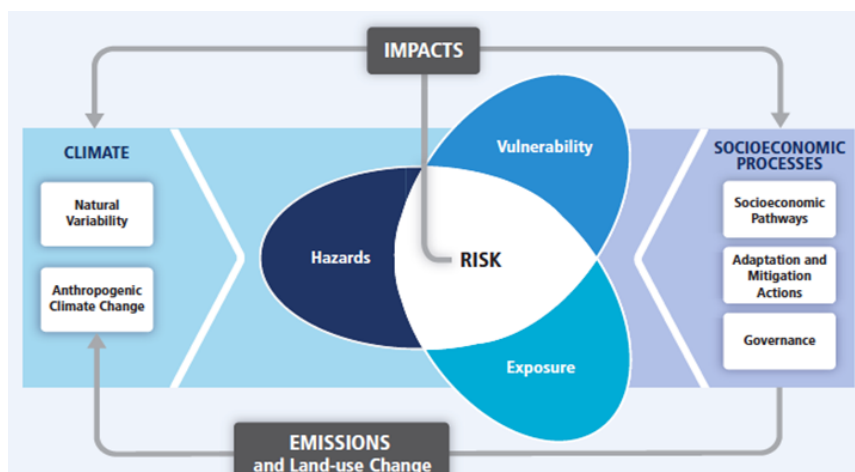


Figura 20: L'interdipendenza come concetto chiave del cambiamento climatico - IPCC, 2014.

Tabella 15: Approcci per la gestione dei rischi derivanti dal cambiamento climatico

Nuovo Approccio	Categoria	Esempi
<b>VULNERABILITÀ E RIDUZIONE ALL' ESPOSIZIONE</b>	<b>Sviluppo umano</b>	Aumentare l'accesso all'educazione alla nutrizione, alla salute ad una abitazione sicura, riduzione dei rischi naturali, controllo delle risorse locali e possesso dei terreni, protezione sociale, regimi assicurativi.
	<b>Povertà e sostentamento</b>	Reddito, diversificazione delle attività e delle infrastrutture, accesso alla tecnologia, aumento della capacità decisionale, miglioramento delle pratiche di allevamento, agricoltura e acquacoltura.
	<b>Gestione degli ecosistemi e dei disastri</b>	Sistemi di pre-allerta disastro, mappatura dei pericoli e delle aree più vulnerabili e a rischio, miglioramento della gestione delle risorse idriche, codificazione dei sistemi di costruzione.
	<b>Pianificazione spaziale e uso del suolo</b>	Sistemi e infrastrutture di trasporto, aggiornamento dei sistemi di pianificazione, zonizzazione aree ad alto rischio e protette.
<b>ADATTAMENTO</b>	<b>Fisico strutturale</b>	Opzioni tecnologiche
	<b>Istituzionale</b>	Opzioni economiche (incentivi, tassazioni, bonus), legislative, regolamentari (livello locale)
	<b>Sociale</b>	Educazione, Informazione, comportamento

## 3.2 Cambiamento climatico: situazione italiana e umbra

### Situazione italiana

Nel continente europeo l'aumento della temperatura rispetto ai valori pre-industriali, è stato di circa 1.0°C per il sistema terra-oceano e di 1.3°C sulla terraferma. Questo pone anche l'Italia tra quei Paesi che registrano anomalie delle temperature medie peggiori rispetto a quelle della media globale, in cui nel triennio climatologico di riferimento 1961-1990 tale la variazione media è stata di 1.2°C (Figura 21).

Per di più, entro la fine del secolo è previsto un ulteriore aumento della temperatura media di fino a 5°C nelle regioni del Sud Europa e nelle regioni del Mediterraneo. Questi aspetti sono noti ormai da tempo e sono stati sviluppati sia nella Strategia nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), approvata nel giugno 2015, che individua i principali impatti dei cambiamenti climatici per una serie di settori socio-economici e naturali e propone azioni di adattamento, sia nel Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC) del luglio 2017 che si propone di:



1. individuare le azioni prioritarie in materia di adattamento per i settori chiave identificati nella SNAC, specificando le tempistiche e i responsabili per l'implementazione delle azioni;
2. fornire indicazioni per migliorare lo sfruttamento delle eventuali opportunità;
3. favorire il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

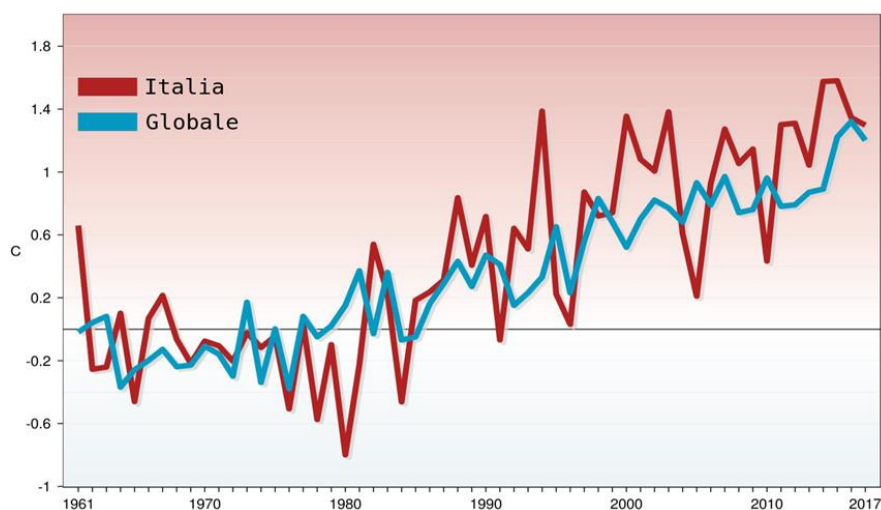


Figura 21: Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990.

In Italia, uno degli ultimi anni contrassegnato da intense anomalie climatiche è il 2017, nel corso del quale durante è stata registrata una intensa siccità, che ha colpito il centro-nord fino a settembre (l'Umbria è tra quelle regioni che ha dichiarato lo stato di emergenza regionale per l'uso idro-potabile), e intense ondate di calore estive, che hanno fatto registrare valori record della temperatura massima (Figura 22).

Il 2017, inoltre, è stato caratterizzato da numerosi eventi localmente violenti, come ad esempio le notevoli e intense piogge causa di improvvise alluvioni e colate detritiche. Proprio le colate detritiche si sono verificate assieme a temperature elevate in alta quota e/o con eventi geofisici, come la sequenza sismica che ha interessato l'Italia centrale nel 2016 e nel 2017.



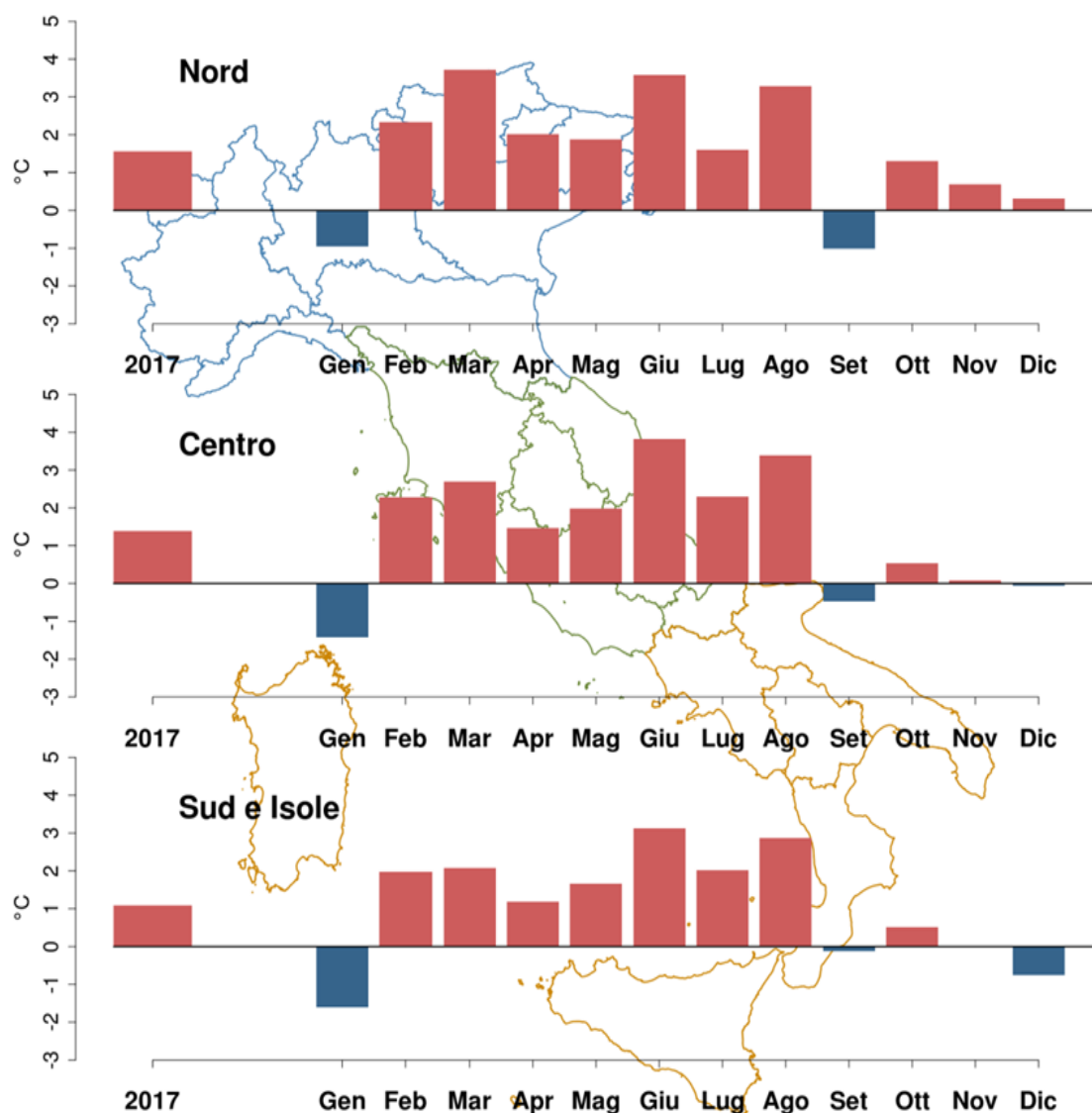


Figura 22: Anomalia media 2017 (annuale e mensile) della temperatura media rispetto al valore normale 1961-1990 – Nord, Centro, Sud e Isole.

### Situazione umbra

L'Umbria è una regione che presenta un forte dissesto idrogeologico, oltre alla nota sismicità ed alla frequenza di terremoti. Dal 2012 ad oggi, si sono verificati eventi calamitosi estremamente consistenti che hanno arrecato danni al patrimonio rurale, provocando danni all'indotto con gravi ripercussioni sull'intera economia regionale. Si tratta di eventi meteorologici eccezionali, sempre più frequenti, provocati dal cambiamento climatico che richiedono nuove e adeguate politiche di sicurezza e

gestione del territorio, volte a ripristinare il potenziale produttivo danneggiato, e a sostenere azioni per prevenire e ridurre le conseguenze delle calamità naturali.

Nel marzo 2019, la Giunta regionale dell'Umbria ha avviato due rilevanti azioni in tema di mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici (sottomisura 16.5.1) e a sostegno della cooperazione per la fornitura di biomassa per la produzione di energia e processi industriali di filiera bioenergetica (sottomisura 16.6.1). Si tratta di interventi a carattere collettivo che moltiplicano i benefici ambientali e climatici, la diffusione di conoscenze e la creazione di reciprocità e fiducia necessarie allo sviluppo di strategie locali attraverso azioni coordinate. In particolare, la sottomisura 16.5.1. prevede un sostegno per promuovere azioni comuni di soggetti pubblici e privati finalizzate al contenimento delle conseguenze dei cambiamenti climatici: dai rischi di incendio e erosione alla diffusione di agenti patogeni, oltre che finalizzate a migliorare l'adattamento degli ecosistemi forestali regionali, anche attraverso la predisposizione di strategie territoriali di tutela delle foreste ed una più efficiente gestione delle risorse idriche. La sottomisura 16.6.1. è invece finalizzata a sostenere la costituzione di aggregazioni tra produttori di biomasse di natura forestale o agricola, ditte di utilizzazione e trasformatori della biomassa ad uso energetico, al fine di costituire filiere verticali in grado di valorizzare le risorse locali. Si tratta di una sottomisura molto importante, non solo perché la produzione di energia da biomassa, come noto, ha un bilancio nullo nella emissione di CO<sub>2</sub> - l'anidride carbonica emessa nel processo termochimico è la stessa che la biomassa ha fissato su se stessa nel corso della sua crescita - ma perché risponde ad uno dei 4 obiettivi della strategia energetica della Regione Umbria 2014-2020: l'incremento delle fonti energetiche rinnovabili (FER) al fine di perseguire il target pari al 13.7% dei consumi da FER rispetto ai consumi energetici finali lordi attesi al 2020 (Tabella 16).

*Tabella 16: Obiettivi, settori, tipologie di azioni e misure della Strategia energetica ambientale regionale 2014-2020 - Regione Umbria, Strategia energetica ambientale regionale 2014-2020, 51*

Obiettivi	Settori	Tipologia d'azione	Misure
<b>Diminuzione del consumo</b>	Domestico – residenziale	Regolazione	Disciplina della prestazione energetica degli edifici, certificazione energetica, recepimento direttiva comunitaria "energia quasi zero", obbligo di impianti centralizzati e sistemi di contabilizzazione del calore
		Sensibilizzazione	Comunicazione, informazione, educazione e formazione per cittadini, tecnici, attori economici
		Incentivazione	Riduzione fabbisogno di en primaria negli edifici pubblici, sistemi edifici/impianti (interventi sulle superfici vetrate e

	Terziario/ Industriale		opache, sostituzione caldaie, utilizzo sistemi innovativi (pompe di calore), cogenerazione e trigenerazione), anche da accoppiare ad interventi di miglioramento sismico
			Centrali a cogenerazione (rinnovabili o metano) e teleriscaldamento/teleraffrescamen
			Reti intelligenti (smart grid): sistemi intelligenti di monitoraggio, regolazione, gestione ed ottimizzazione dei consumi energetici, anche ai fini del miglioramento della sicurezza sociale
			Rete di illuminazione: corpi illuminanti ad alta efficienza e basso consumo, sistemi automatici di regolazione dei punti luce
			Azioni dimostrative sulle grandi utenze (ospedali): trigenerazione, interventi sulle superfici vetrate/opache
			Efficientamento in termini energetici, e non solo, della rete acquedottistica e degli impianti di depurazione
		Regolazione/ Incentivazione	Efficientamento di edifici singoli o agglomerati (sistema/impianto), da accoppiare ad azioni di riqualificazione edilizia (estetica ed energetica) e realizzazione di reti energetiche locali intelligenti (smart grids)
		Incentivazione	Recupero cascami termici mediante teleriscaldamento/teleraffrescamento
		Sensibilizzazione	Ammodernamento cicli produttivi finalizzati al risparmio energetico
			Azioni di sensibilizzazione e comunicazione (incentivi statali / regolazione regionale)
	Trasporti	Incentivazione	Realizzazione di infrastrutture leggere e nodi di interscambio per la mobilità collettiva
			Interventi per la mobilità sostenibile attraverso la riorganizzazione del servizio ed il rinnovamento della flotta per il trasporto pubblico
			Realizzazione di reti di ricarica elettrica (charging hub) per la mobilità a basso impatto ambientale
			Adozione di sistemi di distribuzione pulita delle merci
	Agricoltura	Incentivazione	Realizzazione di reti energetiche aziendali/interaziendali da realizzare principalmente con utilizzo di sottoprodotti agricoli, zootecnici, forestali
<b>Incremento fonti energetiche rinnovabili</b>	Domestico - residenziale	Regolazione	Disciplina inerente all'autoproduzione da FER
		Sensibilizzazione	Azioni di comunicazione (incentivi statali: Conto Termico, sistema incentivante FER)
	Terziario / Industriale	Incentivazione	Realizzazione di impianti FER termici ed elettrici
		Sensibilizzazione	Azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione per i cittadini, tecnici e attori economici
		Regolazione / Incentivazione	Creazione/trasformazione di zone industriali-artigianali-commerciali che sfruttino mix energetici (biomasse, fotovoltaico, geotermico, eolico) nonché soluzioni tecnologiche avanzate (ad esempio pompe di calore), tarati sul reale fabbisogno del distretto
	Trasporti	Incentivazione	Innovazione e sviluppo di sistemi energetici - azioni dimostrative di utilizzo di buocombustibili per autotrazione
	Agricoltura	Regolazione / Incentivazione	Sfruttamento delle agroenergie per la produzione combinata elettricità/calore e progetti di sviluppo, raffinazione e distribuzione biometano
<b>Miglioramento della governance</b>	Domestico - residenziale	Sensibilizzazione	Accrescimento della consapevolezza degli utenti rispetto ai propri consumi e ai margini di risparmio potenziale, all'accrescimento della consapevolezza della sostenibilità ambientale delle FER, alla conoscenza dell'esistenza e del possibile utilizzo delle leve finanziarie e fiscali oggi esistenti (cosiddetto Conto Termico, agevolazioni fiscali per efficientamento energetico degli edifici, ...) - capacity building
		Regolazione	Semplificazione procedure amministrative - catasto energetico degli edifici, catasto impianti termici, presentazione e consultazione online Attestati di Prestazione Energetica (APE)

	Terziario	Regolazione	Azioni di tipo normativo – regolamentare nel senso della semplificazione e standardizzazione delle procedure
		Sensibilizzazione	Predisposizione di linee di indirizzo agli Enti Locali affinché applichino i principi di efficacia e di semplificazione amministrativa nei processi di autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili (elettrici e termici) e delle relative opere di rete, nonché l'implementazione di sistemi informatizzati comuni
		Incentivazione	Redazione di piani e programmi di analisi delle emissioni dei principali settori, dei consumi energetici complessivi, dei consumi delle utenze pubbliche, con individuazione di possibili interventi di incremento dell'efficienza energetica
			Studi, indagini e ricerche inerenti bilanci e audit energetici
Sviluppo della filiera industriale dell'energia	Terziario / Industriale	Sensibilizzazione	Azioni formative di qualificazione delle professionalità operanti sulla filiera edilizia, promozione della competitività della filiera energetica rinnovabile
		Incentivazione	Promozione delle attività di ricerca applicata, innovazione e trasferimento tecnologico
			Promozione di cluster energetici di realtà industriali di prossimità al fine di ottimizzare il fabbisogno energetico
			Ricerca ed innovazione per sistemi di produzione e accumulo di energia, di materiali e componenti ad elevata prestazione energetica per l'industria edilizia e meccanica, di sistemi per la mobilità elettrica

Dal punto di vista della capacità di adattamento in base ai cinque determinanti conformi ai criteri IPCC - risorse economiche, conoscenza e consapevolezza, infrastrutture, capacità istituzionale e tecnologia – in linea generale emerge che le regioni del Meridione e la Sardegna sono caratterizzate dalla minore capacità adattiva rispetto a quelle del Settentrione (Tabella 17).

Tabella 17: Classifica delle province secondo l'indice di rischio bi-dimensionale rappresentato per classi di impatto potenziale e capacità di adattamento. - MATTM-CEMCC, 2017, Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, 59

		Capacità di adattamento			
		4 Alta	3 Medio-alta	2 Medio-bassa	1 Bassa
Indice degli impatti potenziali	1 Bassa	Monza e della Brianza, Trieste	Lecco, Lodi, Prato, Biella, Fermo, Gorizia		Brindisi, Lecce, Barletta-Andria-Trani, Vibo Valentia, Medio Campidano
	2 Medio-bassa	Pordenone, Vicenza, Bolzano/Bozen, Milano, Varese	Rimini, Pescara, Teramo, Ascoli Piceno, Ancona, Pesaro e Urbino, Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste, Sondrio, Como, Livorno, Mantova, Treviso, Ravenna, La Spezia, Chieti, Belluno, Udine, Venezia, Cremona, Verbano-Cusio-Ossola, Macerata, Novara	Isernia, Carbonia-Iglesias, Rovigo, Massa-Carrara, Vercelli, Benevento, Taranto, Bari, Asti, Latina, Olbia-Tempio, Ogliastra, Campobasso	Crotone, Trapani, Caltanissetta, Matera, Enna, Ragusa, Siracusa, Oristano, Agrigento, Napoli
	3 Media	Trento, Pisa, Padova, Modena	Forlì-Cesena, Bergamo, L'Aquila, Pavia, Pistoia, Verona, Savona, Ferrara, Genova, Lucca, Reggio nell'Emilia, Alessandria, Piacenza, Terni	Rieti, Frosinone, Cagliari, Sassari, Viterbo, Avellino, Imperia, Nuoro	Catania, Palermo, Catanzaro, Messina, Foggia, Caserta
	4 Medio-alta	Parma, Bologna, Firenze, Siena	Brescia, Torino, Arezzo, Grosseto		Reggio di Calabria
	5 Alta	Roma	Cuneo, Perugia	Salerno, Potenza	Cosenza

Se si prova ad incrociare la capacità di adattamento con l'indice aggregato di rischio emerge la diversa collocazione delle due province dell'Umbria.

A parità di capacità di adattamento a situazioni di rischio, la provincia di Terni risulta avere un indice degli impatti potenziali di tipo medio alto, mentre Perugia ha un indice di rischio alto. Questo dato evidenzia la necessità di azioni di adattamento e contrasto alla vulnerabilità di un territorio sempre più fragile, anche a causa della bassa densità urbana come mostra l'Indice di Dispersione (ID) (Tabella 18), ovvero il rapporto tra la superficie urbanizzata discontinua (aree a media/bassa densità) e la superficie urbanizzata totale (aree ad alta e media/bassa densità).

Tabella 18: Indice di dispersione (ID) - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, SNPA 2019

Regione	ID (%)	Regione	ID (%)
Abruzzo	85,76	Molise	88,23
Basilicata	94,48	Piemonte	86,39
Calabria	78,23	Puglia	89,96
Campania	92,67	Sardegna	94,65
Emilia-Romagna	85,25	Sicilia	82,10
Friuli-V. Giulia	86,30	Toscana	83,14
Lazio	85,58	Trentino-A. Adige	92,82
Liguria	85,50	Umbria	89,36
Lombardia	86,60	Valle d'Aosta	83,46
Marche	90,80	Veneto	87,06

Se i valori più bassi dell'ID sono tipici di aree urbane dense, al contrario i valori più elevati, come ad esempio nel caso dell'Umbria ID 89.36%, denotano situazioni di bassa densità ovvero di dispersione urbana che in Umbria, data la particolare conformazione orografica del territorio, si verifica necessariamente in aree ad elevata pericolosità idraulica (5.8% nel 2017, dato nazionale pari a 7.3%) a pericolosità da frana molto elevata (8.3% nel 2018, dato nazionale pari a 2.8%) e a pericolosità sismica elevata (6.1% nel 2018, dato nazionale pari a 7.4%). Questo determina impatti che colpiscono non solo le superfici direttamente interessate dalla copertura artificiale, ma anche le aree limitrofe. Il che significa che questi impatti influenzano direttamente e indirettamente gli ecosistemi e la biodiversità. La stima orientativa del potenziale impatto del consumo di suolo è ottenuta considerando che le superfici potenzialmente influenzate sono tra i 60 m, e i 200 m dalla superficie coperta artificialmente (Tabella 19).



Tabella 19: Superficie impattata dal suolo consumato (%) 2018

Regione	Superficie impattata dal suolo consumato (% 2018)		
	60 m	100 m	200 m
<b>Piemonte</b>	35,9	49,3	69,2
<b>Valle d'Aosta</b>	19,1	25,4	36,8
<b>Lombardia</b>	49,3	62,0	78,6
<b>Trentino-Alto Adige</b>	31,9	41,9	56,3
<b>Veneto</b>	49,7	62,4	78,4
<b>Friuli-Venezia Giulia</b>	42,2	54,0	69,6
<b>Liguria</b>	45,5	58,4	77,5
<b>Emilia-Romagna</b>	49,9	65,9	86,7
<b>Toscana</b>	43,5	58,3	80,3
<b>Umbria</b>	38,9	53,3	75,7
<b>Marche</b>	44,8	61,2	83,9
<b>Lazio</b>	44,5	57,3	75,5
<b>Abruzzo</b>	32,7	44,2	62,3
<b>Molise</b>	35,5	49,4	71,9
<b>Campania</b>	50,6	64,7	82,4
<b>Puglia</b>	52,9	69,1	87,7
<b>Basilicata</b>	30,8	43,7	65,6
<b>Calabria</b>	33,9	46,6	66,9
<b>Sicilia</b>	45,8	61,8	83,4
<b>Sardegna</b>	30,6	43,6	65,9
<b>Italia</b>	<b>42,0</b>	<b>55,7</b>	<b>75,2</b>

### 3.3 Principali vulnerabilità su scala locale

Nel contesto delle iniziative europee e nazionali volte ad incrementare la consapevolezza sul cambiamento climatico e sulle possibili azioni per contrastarlo, gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani si riferiscono agli effetti sulla vita, sui mezzi di sussistenza, sulla salute, sugli ecosistemi, sulle economie, sulle società, sulle culture, sui servizi e sulle infrastrutture. In questi sensi, la vulnerabilità di un sistema è il grado al quale il sistema è suscettibile e inadatto a fronteggiare gli effetti avversi dei cambiamenti climatici, inclusi le variazioni e gli eventi estremi. Come si è visto, la vulnerabilità di un sistema è in funzione sia dei caratteri fisico-biologici e socio-economici di un sistema, sia della sua sensibilità ovvero della sua capacità di adattamento alle variazioni ambientali, come ad esempio il cambiamento demografico, il cambiamento climatico e la capacità di approvvigionamento energetico. Questo significa che il grado di vulnerabilità di un territorio è legato agli effetti del clima, ed in misura rilevante al livello di sviluppo e ai percorsi di crescita che rendono i territori meno vulnerabili.



In questo senso, l'analisi qualitativa della vulnerabilità del comune di Assisi è avvenuta lavorando su due macro-aree: 1) macro-area fisico-biologica; 2) macro-area socio-economica). Per ogni macro-area sono state identificate delle aree di riferimento cui sono stati proiettati i risultati delle analisi di livello globale, nazionale, regionale e provinciale (Tabella 20).

*Tabella 20: Analisi qualitativa della vulnerabilità al cambiamento climatico di Assisi*

Macro-area fisico-biologica		Macro area socio-economica	
Aree	Vulnerabilità	Aree	Vulnerabilità
<b>Risorsa idrica</b>	Nei prossimi decenni il cambiamento climatico ridurrà l'offerta di risorse idriche e, specialmente durante la stagione estiva, si creeranno situazioni di deficit nel bilancio fra domanda e offerta della disponibilità idrica utile.	<b>Energia</b>	La transizione verso un'economia orientata ai servizi porterà ad un incremento della richiesta energetica per il raffreddamento. Al contempo l'aumento delle temperature medie durante la stagione invernale porterà ad una minore richiesta di energia per il riscaldamento.
<b>Biodiversità</b>	La combinazione di fattori climatici e antropici influenzerà negativamente la capacità degli ecosistemi boschivi di fornire alcuni servizi fondamentali come l'immagazzinamento di carbonio.	<b>Agricoltura</b>	La maggiore variabilità climatica e l'incremento di eventi climatici estremi può determinare: a) la diminuzione della produttività delle rese agricole; b) la riduzione della fertilità e perdita di suolo agricolo per incremento degli eventi franosi, e per la prevista maggiore concentrazione degli inquinanti atmosferici.
<b>Infrastrutture</b>	I cambiamenti climatici futuri incrementeranno la vulnerabilità regionale ai rischi naturali (specialmente quelli idrogeologici), con un aumento dei danni a persone, infrastrutture e terreni agricoli. Tra le infrastrutture che necessitano di particolare attenzione vanno ricompresi gli ecosistemi naturali e seminaturali.	<b>Salute Umana</b>	Le condizioni climatiche hanno effetti importanti sulla qualità della vita. Fattori quali l'invecchiamento della popolazione o la maggiore esposizione di alcune infrastrutture chiave potrebbero incrementare il numero di persone potenzialmente colpite da eventi rischi idrogeologici, ondate di calore, numero di giorni estremamente caldi, soprattutto durante la stagione estiva.

### 3.4 Analisi climatica di Assisi

La situazione climatica della città di Assisi è stata analizzata attraverso i dati delle rianalisi di ERA5 disponibili nel Climate Data Store (CDS) di Copernicus. Questo dataset rappresenta la fonte più affidabile su cui far riferimento per la valutazione del clima di una certa zona. Le variabili successivamente analizzate contengono informazioni derivanti sia dalle osservazioni raccolte dal sistema di osservazione globale della WMO (comprensivo di stazioni a terra, satelliti, radar ecc..) sia dalle relazioni fisiche esistenti fra di esse (equazioni matematiche implementate nella modellistica) che garantiscono dati consistenti e validati.

Temperatura media (Tg), Temperatura minima (Tn), Temperatura massima (Tx) e precipitazione totale (Tp) sono state estratte nel punto griglia del modello più vicino alla suddetta località considerando le seguenti coordinate di riferimento in gradi decimali (DD): Latitudine 43.06671 DD e Longitudine 12.62109 DD. Queste sono le principali variabili necessarie a costruire gli indici bio-climatici fondamentali caratterizzanti una certa zona. In Figura 23 sono illustrate le medie delle variabili sopra elencate rispetto al periodo climatologico di riferimento (un periodo di almeno 30 anni) che va dal 1981 al 2010. Le temperature medie giornaliere sono state ottenute calcolando la mediana per una finestra di 5 giorni centrata in ogni giorno del calendario nel periodo di riferimento.

Durante la stagione invernale (dicembre, gennaio e febbraio) la precipitazione mensile oscilla fra i 60 mm e gli 80 mm, con temperature minime intorno agli 0 °C e massime non superiori ai 10 °C. La stagione autunnale (settembre, ottobre, novembre) risulta essere la più piovosa con il valore medio più alto di circa 100 mm nel mese di novembre. La temperatura massima annuale di circa 30 °C si raggiunge nella stagione estiva (giugno, luglio, agosto) fra la fine di luglio e l'inizio di agosto. A luglio la precipitazione mensile raggiunge il suo minimo di circa 35 mm.

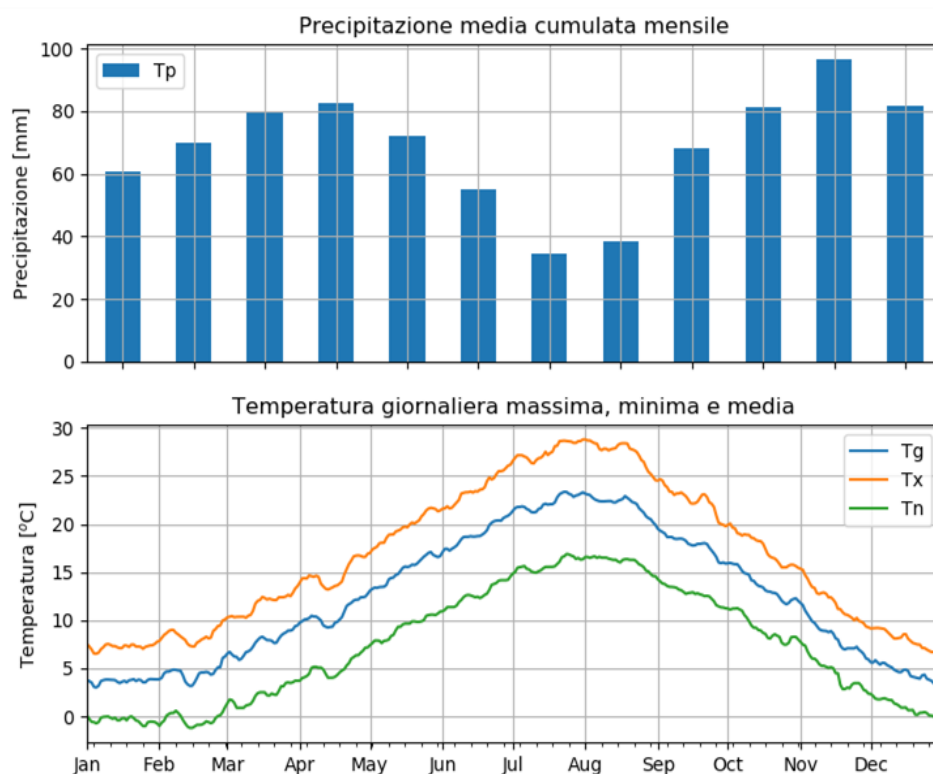


Figura 23: Precipitazione cumulata mensile (Tp), Temperatura Massima (Tx), Temperatura Minima (Tn) e Temperatura Media (Tg) giornaliera rispetto al periodo di riferimento 1980-2010.

In Tabella 21 sono elencati gli indici annuali di caldo annuali dal 1980 al 2018. Le definizioni dettagliate di ciascun indice si trovano sul sito di Copenicus. Per quanto riguarda i valori estremi di questi indici si evidenzia l'anno 2003 dove si sono registrati circa 103 giorni estivi (SU, giorni con temperature massime superiori a 25°C), di cui 51 consecutivi (CSU, massimo numero annuale di giorni estivi consecutivi), ed è stata registrata un'ondata di calore con un WSDI (Warm-Spell Duration Index, somma del numero di giorni consecutivi maggiore di 6 con una temperatura massima superiore al 90esimo percentile del periodo di riferimento) di circa 23 giorni.

Tutti gli altri valori estremi si sono registrati dopo il 2003. Infatti nel 2011 è stato registrato il periodo di secca più lungo, con circa 40 giorni in cui la pioggia giornaliera si è mantenuta sotto il valore di 1mm. Questo periodo è individuato dall'indice CDD (Consecutive Dry Days). Nell'Agosto 2017 sono state registrate le più alte temperature massime (TXx) e minime (Tnx) rispettivamente di 37.2 °C e 23 °C.

La percentuale annua di notti calde (TN90p) ha raggiunto il suo massimo nel 2018 con circa il 22 %, mentre quella dei giorni caldi (TX90p) nel 2012 con circa il 25 %. In Figura

24 viene riportato l'evoluzione temporale di questi indici che riflettono l'impatto del cambiamento climatico sul territorio di Assisi. Il numero percentuale di giorni e notti calde annuali, cioè il numero percentuale di giorni (notti) con temperature massime (minime) maggiori del 90esimo percentile relativo al periodo climatico di riferimento, è in aumento costante di circa lo 0.3 % all'anno.

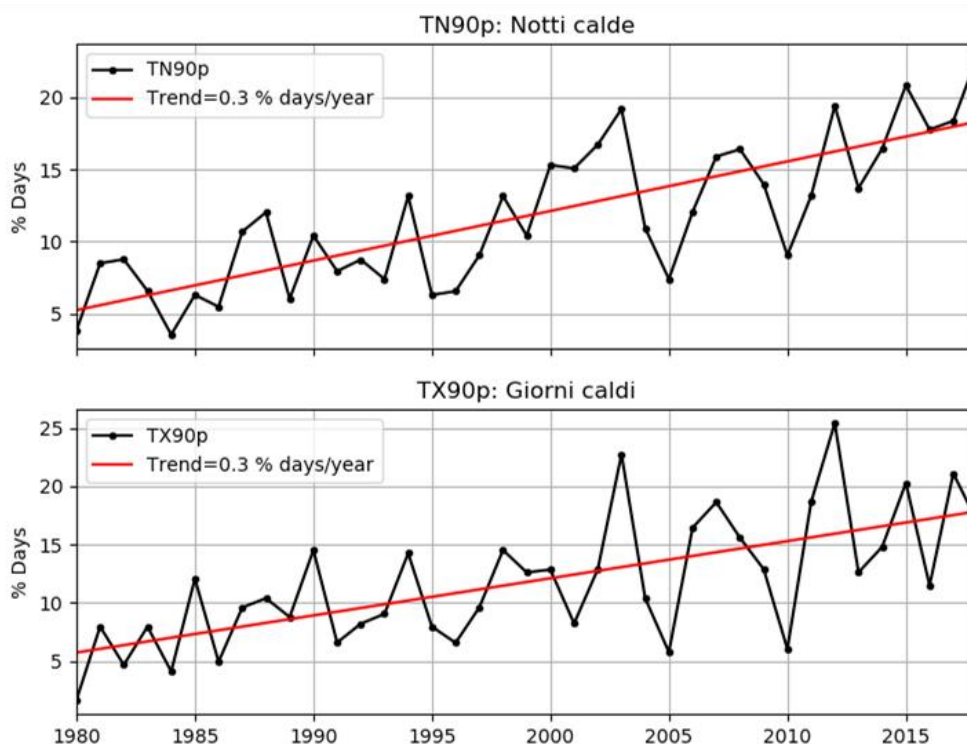


Figura 24: Andamento annuale delle notti calde e dei giorni caldi. I primi sono individuati attraverso l'indice TN90p, mentre i secondi attraverso l'indice TX90p. Le linee rosse rappresentano il trend di questi indici.

Tabella 21: Indici di Caldo annuali. Cerchiati in rosso i massimi per ogni indice.

Year	SU [days]	CSU [days]	TR [days]	Txx [°C]	Tnx [°C]	TN90p [% days]	TX90p [% days]	WSDI [days]	CDD [days]	HI [°C]
1980	45	24	2	33.3	20.2	3.8	1.6	0	22	1168
1981	45	12	0	33.1	18.3	8.5	8.0	0	13	1341
1982	71	20	0	32.8	19.3	8.8	4.7	0	14	1643
1983	56	32	2	36.0	21.6	6.6	8.0	0	18	1529
1984	36	9	0	32.2	17.4	3.6	4.1	0	12	1237
1985	85	26	0	32.4	19.8	6.3	12.1	11	18	1629
1986	65	35	1	30.5	20.4	5.5	4.9	0	33	1502
1987	76	19	0	33.6	19.6	10.7	9.6	6	17	1585
1988	57	18	0	32.7	20.0	12.0	10.4	0	36	1703

1989	49	24	0	31.4	19.9	6.0	8.8	4	30	1620
1990	71	19	0	31.9	19.7	10.4	14.5	5	18	1864
1991	73	27	0	30.9	19.4	8.0	6.6	0	22	1389
1992	63	46	0	32.2	19.9	8.7	8.2	0	35	1671
1993	75	35	1	32.7	20.1	7.4	9.0	0	20	1646
1994	90	34	1	32.8	21.3	13.2	14.3	0	30	1975
1995	51	22	0	32.4	18.8	6.3	8.0	0	34	1473
1996	50	20	0	31.3	18.0	6.6	6.6	0	16	1432
1997	78	16	0	30.9	18.9	9.0	9.6	0	14	1864
1998	80	43	10	34.5	21.1	13.2	14.5	2	27	1792
1999	70	14	2	34.6	21.9	10.4	12.6	4	19	1769
2000	72	24	2	34.3	21.7	15.3	12.8	4	24	1984
2001	67	20	0	33.7	19.7	15.1	8.2	0	20	1831
2002	59	17	1	33.5	20.4	16.7	12.9	5	15	1885
2003	103	51	9	34.7	22.1	19.2	22.7	23	26	2080
2004	77	28	0	33.1	20.0	10.9	10.4	0	21	1763
2005	70	20	4	37.0	20.7	7.4	5.8	0	24	1469
2006	79	26	2	34.9	20.7	12.1	16.4	8	24	1894
2007	75	19	3	35.6	21.1	15.9	18.6	3	29	2010
2008	85	26	2	33.7	20.8	16.4	15.6	0	28	1958
2009	82	31	2	32.8	20.8	14.0	12.9	3	30	1933
2010	60	26	2	34.7	21.6	9.0	6.0	2	16	1581
2011	81	25	0	35.2	19.9	13.2	18.6	7	40	1998
2012	92	38	7	35.3	21.2	19.4	25.4	10	22	2127
2013	67	26	3	34.4	20.3	13.7	12.6	0	23	1764
2014	53	8	0	31.9	19.2	16.4	14.8	0	12	1997
2015	87	50	14	34.2	21.9	20.8	20.3	7	34	2131
2016	69	15	0	31.0	19.3	17.8	11.5	2	23	1941
2017	86	17	9	37.2	23.0	18.4	21.1	10	33	2110
2018	88	24	1	32.9	20.3	22.7	17.0	5	13	2085

Gli indici di freddo sono riportati in Tabella 22. L'anno 2005 è stato particolarmente freddo registrando 83 giorni di gelo (FD, il numero di giorni con temperature minime sotto gli 0°C), di cui 25 consecutivi (CFD, massimo numero consecutivo di giorni di gelo). Anche l'anno 2012 registra un record di freddo con 10 giorni di ghiaccio (ID, numero di giorni con temperature massime sotto lo zero), strettamente correlato all'ondata di freddo avvenuta nello stesso anno come dimostra l'indice CSDI (Cold-Spell Duration Index, somma del numero di giorni consecutivi maggiore di 6 con una temperatura minima inferiore al decimo percentile del periodo di riferimento) che raggiunge un valore massimo di 8 giorni.

Le più basse temperature massime (TXn) sono state registrate nel 1985, mentre il valore minore registrato per le temperature minime (TNn) è molto recente e risale al 28 Febbraio 2018 dove la temperatura minima ha raggiunto valori intorno ai -18°C. La percentuale annua di notti fredde (TN10p) ha raggiunto il suo minimo nel 2015 con circa il 3 % dei giorni totali, mentre quella dei giorni freddi (TX10p) nel 1990 con circa il 4 %. In Figura 25 viene riportato l'evoluzione temporale di questi indici che riflettono l'impatto del cambiamento climatico sul territorio di Assisi. Il numero percentuale di giorni e notti calde fredde, cioè il numero percentuale di giorni (notti) con temperature massime (minime) minori del decimo percentile relativo al periodo climatico di riferimento, è in diminuzione costante di circa lo 0.2 % all'anno.

La gran parte dei valori rilevanti per gli indici di freddo si concentra nella parte inferiore della Tabella 23. Questo indica il fatto che sebbene le notti e i giorni freddi stiano diminuendo in media, i valori più estremi delle temperature sono stati raggiunti proprio negli ultimi anni, evidenziando l'impatto del cambiamento climatico non solo sui valori medi, ma anche sulla loro varianza.

Infine, vanno sottolineati i valori di due ulteriori indici utilizzati a scopi non solo climatici. L'HD17 (Heating Degree Days) rappresenta la sommatoria annuale di (17°C-Tg) per ogni valore giornaliero delle temperature medie, dove 17 °C sono considerati come il limite inferiore della temperatura ambiente sotto il quale viene attivato il riscaldamento degli edifici. In altre parole questa sommatoria dovrebbe risultare direttamente proporzionale alla richiesta energetica media per il riscaldamento degli edifici. Come evidenziato in Tabella 23 questo indice è in continua decrescita ed ha raggiunto nel 2015 il suo valore minimo di circa 1260 °C.

Il secondo indice GSL (Growing Season Length) viene utilizzato soprattutto in agricoltura e rappresenta la lunghezza della stagione in cui le coltivazioni e le piante in generale riescono a crescere. Nelle regioni tropicali ovviamente questo valore corrisponde all'intero anno mentre la media climatica nella zona di Assisi risulta essere di circa 300 giorni. Nell'ultimo ventennio, dal 2000 in poi, le caselle vuote stanno ad indicare che la stagione di crescita è durata tutto l'anno, quasi avvicinandosi alle stagioni tipiche delle zone tropicali. È da sottolineare che gli indici trattati finora non tengono in considerazione l'umidità e la precipitazione che verrà analizzata nel seguito.



Tabella 22: Indici di Freddo. Cerchiati in rosso i valori rilevanti.

Year	FD [days]	CFD [days]	ID [days]	HD17 [°C]	GSL [days]	TXn [°C]	TNn [°C]	TN10p [% days]	TX10p [% days]	CSDI [days]
1980	69	13	3	2145	304	-1.4	-15.0	17.8	20.8	0
1981	81	21	2	1980	247	-3.4	-12.4	21.9	16.2	4
1982	59	9	0	1704	311	0.9	-4.7	9.0	9.3	2
1983	69	20	1	1864	269	-1.0	-4.8	9.9	11.5	0
1984	62	12	0	2073	266	0.2	-5.4	12.6	15.0	1
1985	53	19	9	1789	287	-5.2	-17.1	10.1	11.2	5
1986	66	13	5	1875	315	-2.3	-11.4	8.8	10.7	2
1987	64	16	5	1764	304	-1.1	-7.1	13.7	12.3	2
1988	59	11	2	1685	325	-1.3	-7.5	8.7	7.7	0
1989	53	10	0	1825	281	3.8	-4.0	10.4	8.8	0
1990	45	9	0	1605	310	1.3	-7.2	6.0	4.1	0
1991	62	20	2	2014	330	-1.0	-13.3	16.4	17.3	3
1992	54	9	0	1750	319	0.6	-5.6	4.9	8.5	0
1993	76	18	4	1776	309	-4.1	-11.1	12.9	10.4	1
1994	39	14	0	1453	346	0.6	-6.0	5.2	7.1	0
1995	59	17	1	1867	301	-0.1	-9.0	13.2	14.8	0
1996	59	16	4	1880	330	-4.3	-15.5	13.9	13.4	0
1997	40	6	0	1515	319	4.5	-3.5	6.9	6.6	0
1998	61	8	1	1538	319	-0.2	-4.4	8.0	9.3	0
1999	70	13	5	1576	321	-2.6	-13.8	9.0	9.3	0
2000	46	7	2	1396		-1.8	-10.0	6.6	4.4	0
2001	44	14	2	1512	331	-0.7	-17.2	10.4	10.4	0
2002	34	20	0	1437		0.7	-6.3	5.8	9.6	0
2003	69	24	2	1345		-0.8	-7.3	4.4	8.2	0
2004	50	8	0	1577	320	1.5	-8.9	7.9	7.9	0
2005	83	25	5	1887	252	-3.0	-14.9	17.3	13.4	4
2006	53	13	1	1539		-1.9	-4.6	10.4	5.5	6
2007	40	9	1	1410	310	-0.7	-6.6	7.1	7.1	0
2008	45	12	0	1435	356	1.8	-4.6	6.3	7.9	0
2009	52	15	1	1434	311	-1.7	-13.7	8.2	7.7	0
2010	62	12	2	1670	296	-2.0	-11.0	10.1	10.1	0
2011	55	8	0	1381	345	0.8	-9.8	9.0	8.5	0
2012	69	25	10	1305	279	-4.4	-11.7	9.6	7.7	8
2013	62	10	0	1579	320	1.7	-9.9	8.0	8.2	0
2014	19	6	2	1316	358	-3.7	-6.7	4.7	6.0	0
2015	46	9	0	1260		2.2	-5.4	3.3	4.7	0
2016	31	7	0	1422		1.9	-4.1	6.3	5.7	0
2017	52	18	3	1337	303	-3.6	-8.0	7.4	6.0	0
2018	43	8	3	1290	341	-3.6	-18.4	3.6	4.4	0

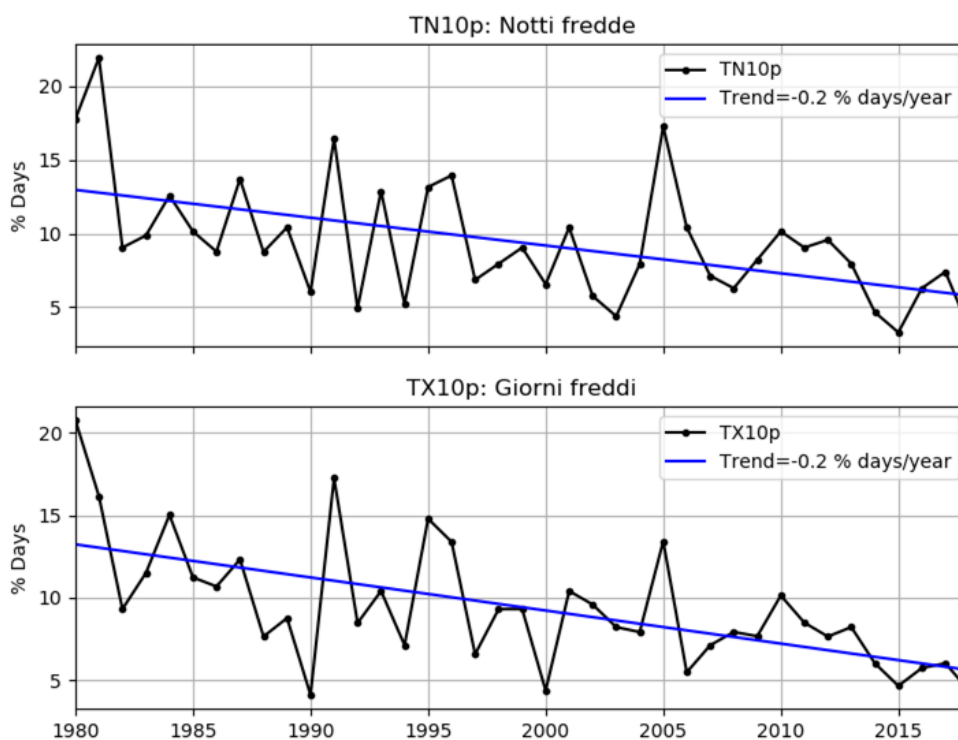


Figura 25: Andamento annuale delle notti fredde e dei giorni freddi. I primi sono individuati attraverso l'indice TN10p, mentre i secondi attraverso l'indice TX10p. Le linee blu rappresentano il trend negativo di questi indici.

Gli indici di pioggia sono illustrati interamente in Tabella 23. Per quanto riguarda i valori estremi della precipitazione sulla zona di Assisi, troviamo il valore massimo della pioggia giornaliera (RX1day) di circa 59 mm in data 11 Novembre 2013, mentre il valore massimo della pioggia cumulata su 5 giorni (RX5day) risulta essere circa 92 mm in data 11 Novembre 1997. I giorni di pioggia (R1mm), cioè i giorni in cui la precipitazione ha superato il valore di 1 mm, in media risultano essere 120 nel periodo climatico di riferimento, mentre il valore massimo si è raggiunto nel 1984 dove sono arrivati a circa 159. L'anno 2010 è stato l'anno più piovoso dal 1980 in poi, con un valore totale annuo (Prctot) di circa 1085 mm. Durante questo anno ci sono stati 37 giorni di pioggia intensa (R10mm) superiore ai 10 mm e 12 giorni di pioggia molto intensa (R20mm) superiore ai 20 mm. Normalmente (la media climatica rispetto al periodo di riferimento), il 60 % della pioggia annuale caduta risulta essere dovuta ad eventi di precipitazione moderata come indicato dall'indice R75pfrac. Il valore massimo di questa percentuale ha raggiunto il 68 % solo nel 1989. La percentuale di pioggia dovuta ad eventi intensi (R99ptot) è in media il 22 %, mentre i valori massimi raggiungono anche percentuali del

40 %, come accaduto nel 1997. Il massimo numero consecutivo di giorni di pioggia è stato registrato nel 1985 e nel 2014 con circa 16 giorni di pioggia consecutivi.

È particolarmente significativa l'evoluzione temporale dei giorni di pioggia (R1mm) e della precipitazione annuale massima (Prctot) illustrata in Figura 26. **I giorni di pioggia stanno diminuendo di circa mezzo giorno all'anno, mentre i mm di pioggia caduti annualmente decrescono di circa 1.4 mm all'anno.** Il trend negativo di questi due indici è coerente con la situazione regionale mediterranea descritta nel Capitolo 3 dell'ultimo report speciale sul riscaldamento globale di 1.5 °C dell'IPCC.

Infine, in Figura 27 è riportato il confronto fra l'indice umido di giorni di pioggia consecutivi (CWD) e l'indice secco di giorni secchi consecutivi (CDD). Anche in questo caso l'andamento locale rispecchia l'andamento regionale mediterraneo descritto dall'IPCC: i giorni secchi sono in leggero aumento, mentre i giorni di pioggia sono in leggera diminuzione.

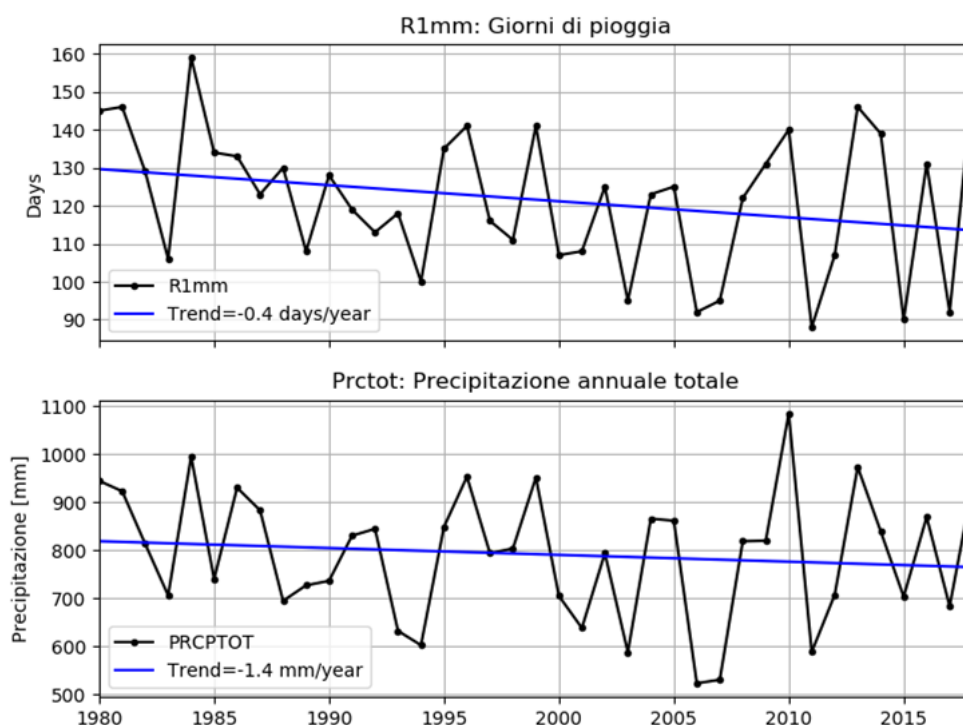


Figura 26: Andamento annuale dei giorni di pioggia e della precipitazione cumulata annuale. I primi sono individuati attraverso l'indice R1mm, mentre i secondi attraverso l'indice PRCPTOT (o Prctot). Le linee blu rappresentano il trend negativo di questi indici.

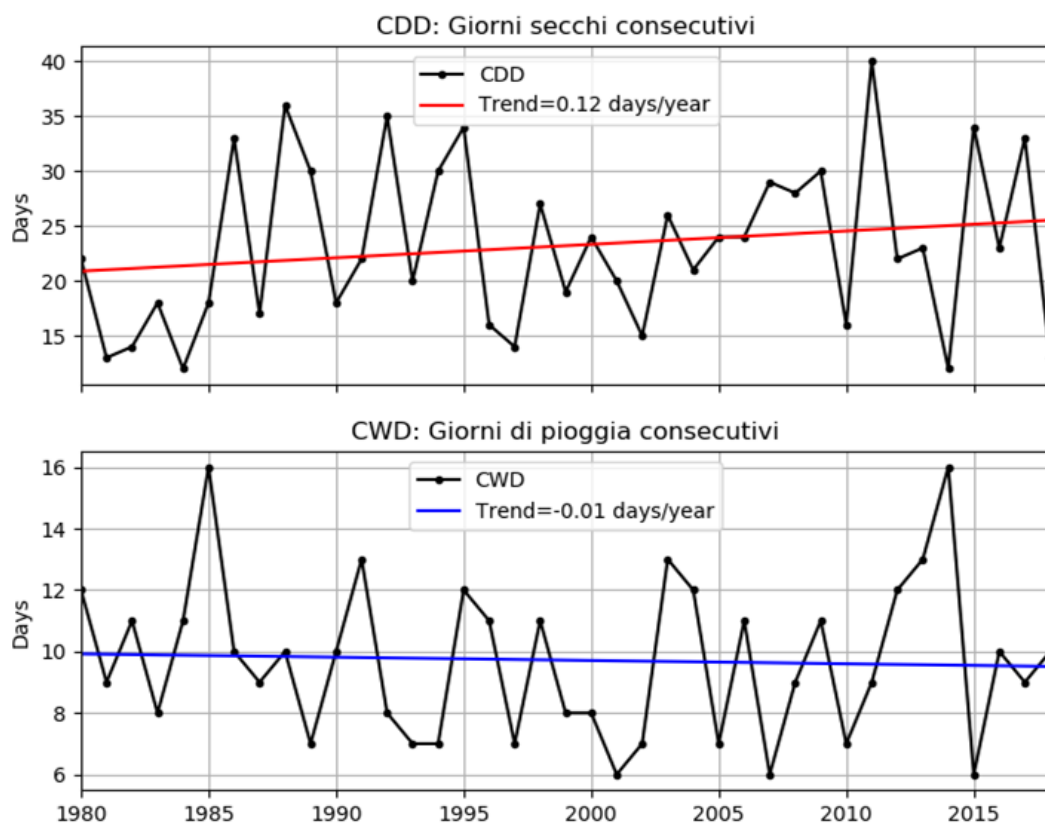


Figura 27: Andamento annuale dell'indice CDD e CWD.

Tabella 23: Indici di pioggia. Cerchiati in rosso i valori annuali più rilevanti.

Year	RX1day [mm]	RX5day [mm]	R1mm [days]	R10mm [days]	R20mm [days]	CWD [days]	R75frac [%]	R99frac [%]	R75ptot [mm]	R99ptot [mm]	Prctot [mm]
1980	34.4	83.8	145	29	5	12	58.3	24.7	550.8	232.9	944.9
1981	27.2	59.9	146	32	6	9	58.2	20.9	537.7	192.6	923.4
1982	34.2	68.3	129	27	4	11	51.6	23.6	420.2	192.1	813.7
1983	38.2	76.8	106	26	5	8	61.4	25.6	433.6	181.0	706.3
1984	35.2	74.9	159	31	4	11	55.3	21.1	550.6	209.8	995.6
1985	32.2	75.9	134	24	2	16	49.1	15.2	363.4	112.8	740.5
1986	53.7	66.9	133	29	7	10	59.3	27.2	551.4	253.5	930.7
1987	30.4	75.9	123	31	8	9	62.7	27.9	553.6	246.8	883.5
1988	25.1	51.6	130	18	3	10	46.3	12.8	322.0	88.8	694.9
1989	28.7	69.9	108	25	5	7	68.7	27.5	499.8	199.8	727.3
1990	42.6	84.1	128	21	7	10	57.8	25.5	426.0	187.5	736.6
1991	33.5	72.4	119	23	7	13	55.6	25.3	461.5	209.8	830.7
1992	41.4	86.3	113	28	7	8	67.6	30.4	571.1	256.6	845.0
1993	29.4	48.5	118	14	4	7	38.9	18.7	246.1	118.3	632.4
1994	29.4	47.4	100	21	3	7	52.8	21.9	318.3	132.1	602.6
1995	26.7	62.7	135	25	5	12	54.5	17.6	462.6	149.6	849.1
1996	53	73.9	141	35	5	11	57.2	24.9	545.6	237.4	953.6

1997	49.5	92.6	116	30	5	7	60.1	40.8	477.6	324.2	794.3
1998	36	59.6	111	25	5	11	62.9	16.4	505.7	132.0	804.0
1999	53.7	75.7	141	30	5	8	61.0	26.4	580.6	251.2	952.0
2000	35.1	63.9	107	24	3	8	51.6	18.8	364.2	132.7	705.3
2001	22.8	57.9	108	20	1	6	60.7	10.9	387.6	69.6	638.4
2002	37.4	60.5	125	27	5	7	55.8	22.2	443.4	176.4	794.2
2003	21.3	54.9	95	19	2	13	53.2	6.2	313.0	36.2	588.0
2004	27.6	59.4	123	31	6	12	58.7	14.5	508.3	125.7	866.3
2005	51.4	88.7	125	29	6	7	61.6	21.0	530.8	180.6	861.9
2006	26.6	55.4	92	18	3	11	57.4	21.4	300.5	112.2	523.2
2007	22.4	36	95	19	3	6	55.2	18.6	292.8	98.4	530.6
2008	32.3	74.4	122	24	6	9	62.9	20.5	514.9	168.0	819.2
2009	37.1	75.8	131	27	3	11	54.4	20.6	446.1	168.8	820.3
2010	37.6	86.4	140	37	12	7	68.6	39.0	744.4	423.5	1085.1
2011	41	60.3	88	17	6	9	67.4	25.5	396.6	150.1	588.5
2012	26.6	53.7	107	23	6	12	58.7	18.9	415.1	133.9	707.6
2013	58.8	83.3	146	33	4	13	61.0	26.0	593.5	252.7	973.7
2014	27.8	60.5	139	26	4	16	56.1	19.1	471.1	160.0	839.8
2015	44.3	73.6	90	21	7	6	69.0	38.9	485.2	273.9	703.7
2016	36.2	52.1	131	31	5	10	66.2	25.4	575.3	220.7	869.6
2017	38.7	62	92	23	5	9	63.2	17.1	431.9	117.1	683.6
2018	24.7	54.6	151	34	5	10	59.8	27.3	559.6	255.0	935.9

### 3.5 Risk and Vulnerability Assessment (RVA)

La conoscenza del profilo climatico locale e la valutazione delle vulnerabilità e dei rischi che potrebbero interferire con il sistema naturale ed antropico sono utili a comprendere le relazioni causa-effetto che sono alla base dei cambiamenti climatici e dei loro impatti, al fine di poter definire al meglio adeguate politiche e strategie di mitigazione e adattamento. Come già osservato nei paragrafi precedenti, il cambiamento climatico si sta manifestando in maniera pronunciata su quasi tutta la penisola italiana e anche in Umbria.

L'analisi delle fonti di pericolosità, relazionate ai diversi gradi di vulnerabilità a cui è esposto il territorio comunale, rendono possibile stimare e analizzare i principali fattori di rischio a cui è esposto il territorio comune di Assisi (Figura 28). I dati su trend trentennali riportati nel precedente paragrafo hanno evidenziato come ci sia un'intensificazione dei fenomeni climatici estremi che negli anni porteranno ad un aumento della pericolosità, sia in termini di probabilità di accadimento che di intensità.

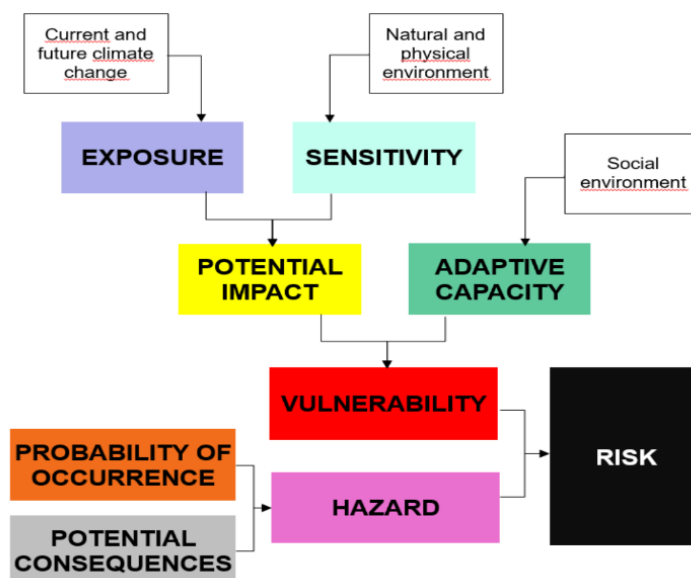


Figura 28: Schema concettuale del framework metodologico per la valutazione di vulnerabilità e analisi del rischio (Fourth Assessment Report, AR4, IPCC).

I rischi a cui è soggetto il territorio comunale sono state valutati grazie all'atlante del sistema ambientale e paesaggistico fruibile sul sito della provincia di Perugia [<http://www.provincia.perugia.it/guidetematiche/ambienteterritorio/urbanistica/ptcp/atlantesistemaambientaleeopaesaggistico>].

Dalla figura 29 possiamo notare come l'intero territorio comunale sia classificato come area ad elevata sismicità (sismicità livello I - Lr. 27/2000). Per quanto riguarda il rischio idrogeologico l'area a nord, nord/est del centro abitato di Assisi è interessata da numerosi eventi franosi e aree soggette ad erosione. In figura 30 è comunque evidente che al netto degli eventi franosi esistenti tutta l'area a nord di Assisi sia classificata ad *alta propensione al dissesto e massima concentrazione di frane attive*. Un considerevole numero di situazioni di frana si è verificato anche a seguito della crisi sismica del 1997. Ne è un esempio l'area evidenziata in arancione (*frana Ivancich*) che interessa l'abitato di Assisi (Figura 30, 31). La frana oggi è stata messa in sicurezza mediante la esecuzione di opere di drenaggio (pozzi) realizzate con lo scopo di diminuire le pressioni interstiziali del terreno e quindi la sua spinta. Si cita inoltre la Frana in località Torgiovanetto di Assisi. Si tratta di una cava dismessa nella zona nord-occidentale del Monte Subasio, interessata da un grande cuneo di scorrimento in fase di disarticolazione, mettendo a rischio una strada provinciale ed una strada statale sottostanti l'area.



Per quanto riguarda il rischio idraulico vanno considerati gli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli idrometrici lungo i corsi d'acqua principali e secondari. I fiumi e i torrenti, a seguito d'intense precipitazioni, aumentano la propria portata fino a straripare. La probabilità che si verifichi un evento alluvionale non è relazionata solo ad intensi eventi atmosferici, ma anche alla distribuzione della popolazione in prossimità dell'alveo fluviale e alla scarsa manutenzione dei corsi d'acqua. In particolare l'abbandono di rifiuti ingombranti, la costruzione di edifici in aree non edificabili, l'incremento dell'urbanizzazione e cementificazione, la mancata pulizia dei tombini e la scarsa cura del verde sono tutte azioni che contribuiscono pesantemente ad accentuare il fenomeno, aggravando ulteriormente la dinamica dell'evento. Nel territorio comunale è presente una rete idrografica dove il sistema principale è costituito dal fiume Chiascio, mentre il reticolo secondario dai torrenti Tescio e Ose. A tal proposito sempre dalla mappa di figura 29 possiamo vedere come il territorio comunale non sia esente da aree a massimo rischio di esondazione. Evidenziate in blu nella parte inferiore della mappa troviamo infatti la zona a rischio esondazione del torrente Ose, a ridosso dei centri abitati di Tordandrea e Castelnuovo.

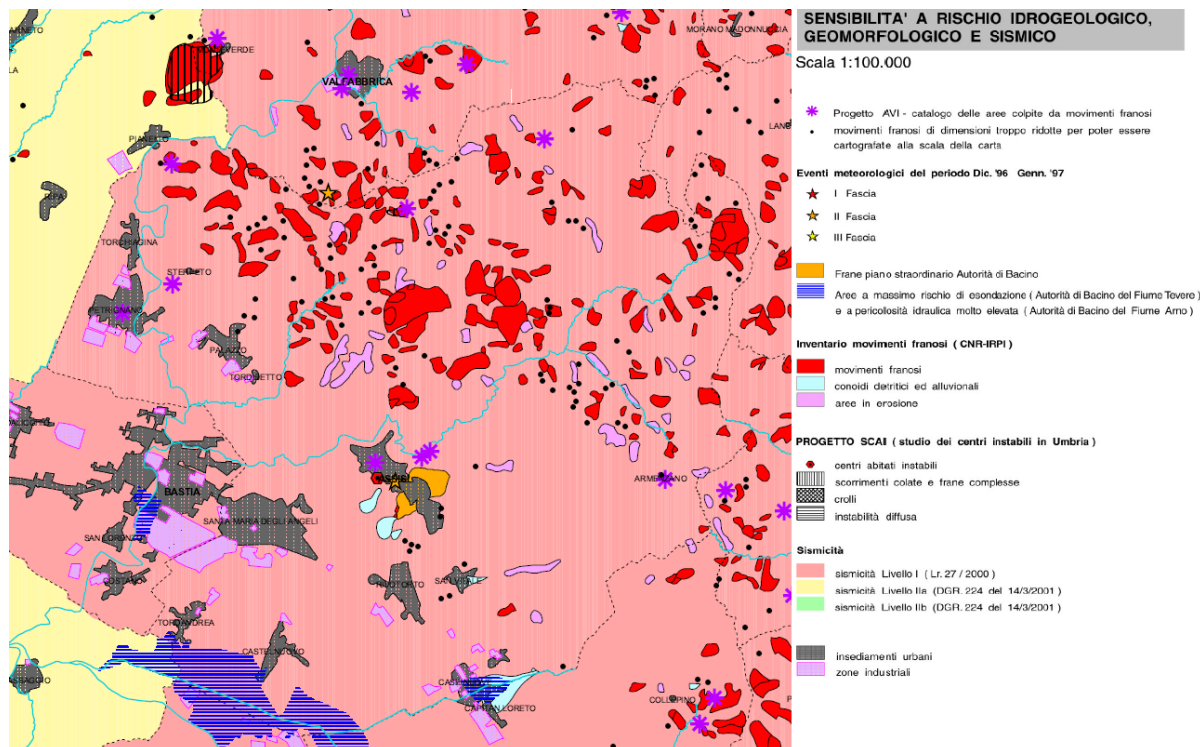


Figura 29: Sensibilità a rischio idrogeologico, geomorfologico e sismico (Piano territoriale di coordinamento provinciale - Elaborato A.1.3)

In figura 32 è mostrata la carta delle esondazioni della regione Umbria. Si osserva che anche l'area a ridosso del Chiascio (zona di Petrignano) è stata interessata da numero di eventi fra 2 e 5 nel periodo di osservazione e quindi non è esente dal rischio.

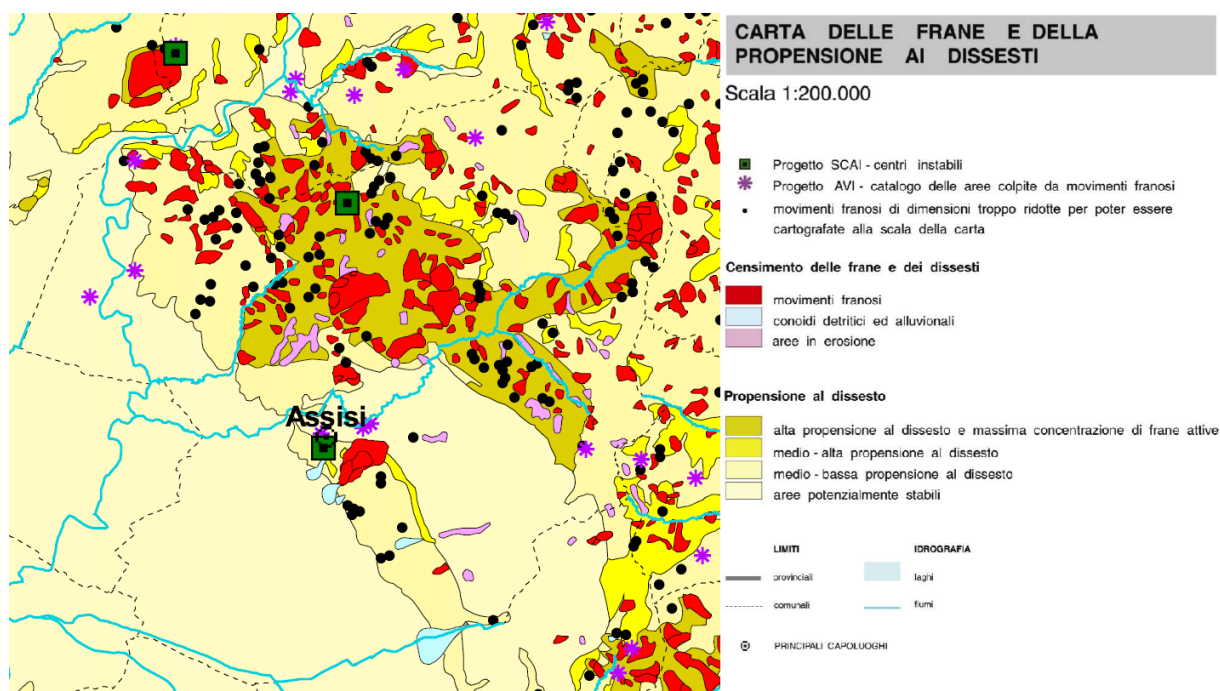


Figura 30: Carta delle frane e della propensione ai dissesti (Piano territoriale di coordinamento provinciale - Elaborato A.1.1.2)

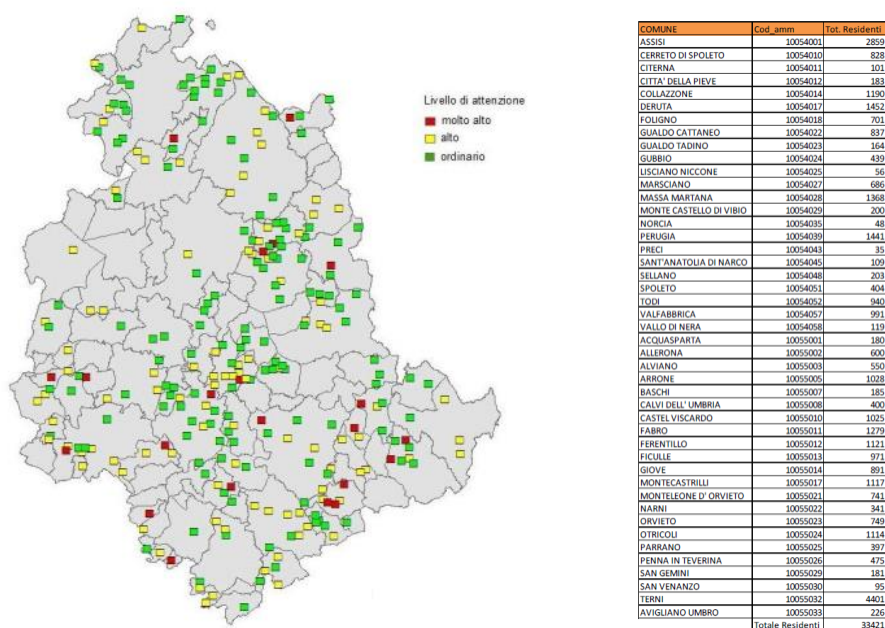


Figura 31: Atlante dei siti di attenzione per rischio idrogeologico e popolazione residente in sezioni interessate da frana [Regione Umbria - Servizio Protezione Civile, Piano regionale coordinato di prevenzione multirischio, marzo 2014]

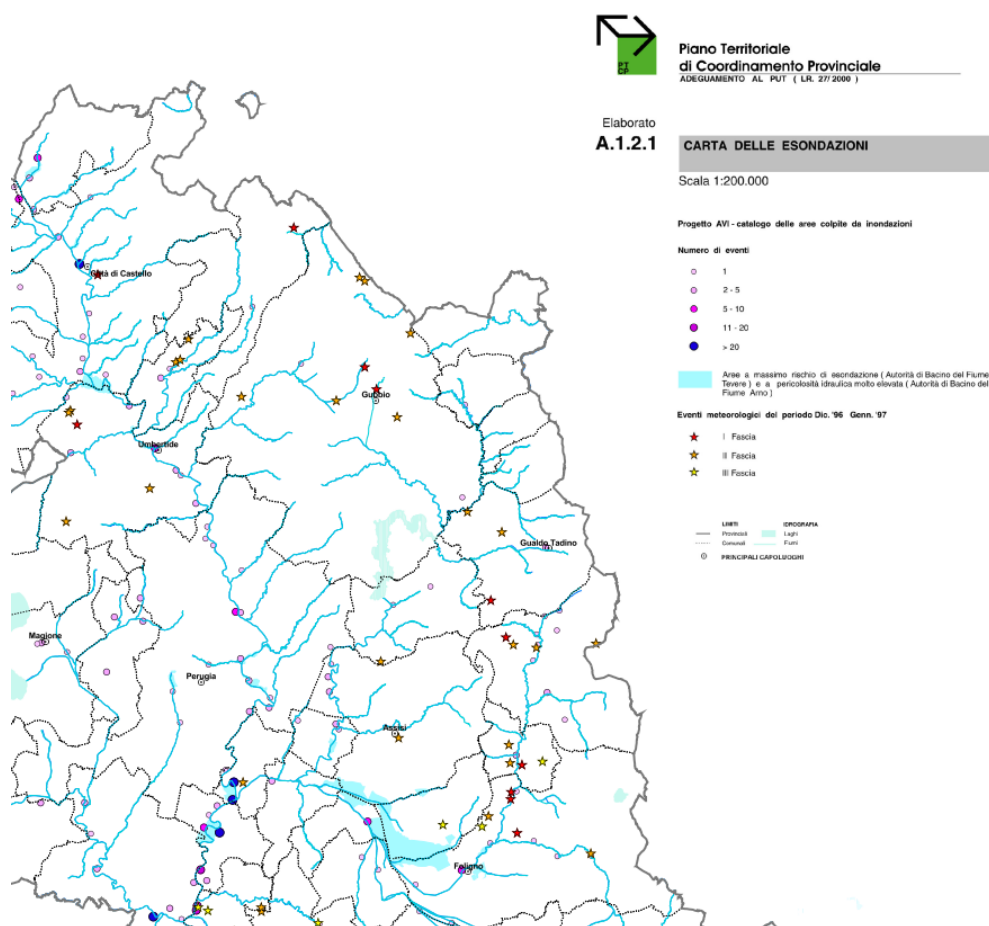


Figura 32: Carta delle esondazioni del territorio (Piano territoriale di coordinamento Provinciale - Elaborato A.2.1)

Va inoltre segnalato Il rischio connesso alla diga “Casanuova” di Valfabbrica (ancora non esercizio) legato alle eventuali alluvioni delle zone di valle determinate da possibili collassi o cedimenti delle strutture principali o accessorie o manovre dei relativi organi di scarico. Dallo scenario di Dam Break (rottura diga) i comuni coinvolti sono: Valfabbrica, Perugia, Assisi, Bastia, Torgiano, Bettona, Cannara e Spello.

Oltre al rischio dovuto sismico, idrogeologico e geomorfologico è stato analizzato anche quello legato all'inquinamento degli acquiferi e dell'aria. Come si vede in figura 33, l'area a sud di Petrignano e in maniera minore quella di Santa Maria degli Angeli presentano una forte vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento. Questo è essenzialmente dovuto alla presenza di numerosi sorgenti e pozzi di captazione a scopo idropotabile (triangoli azzurri) e ad un forte grado di antropizzazione e alla presenza di insediamenti produttivi (Figura 34) potenzialmente inquinanti. La zona industriale di Bastia

e Santa Maria degli Angeli è anche un potenziale fattore di pericolosità di inquinamento dell'aria.

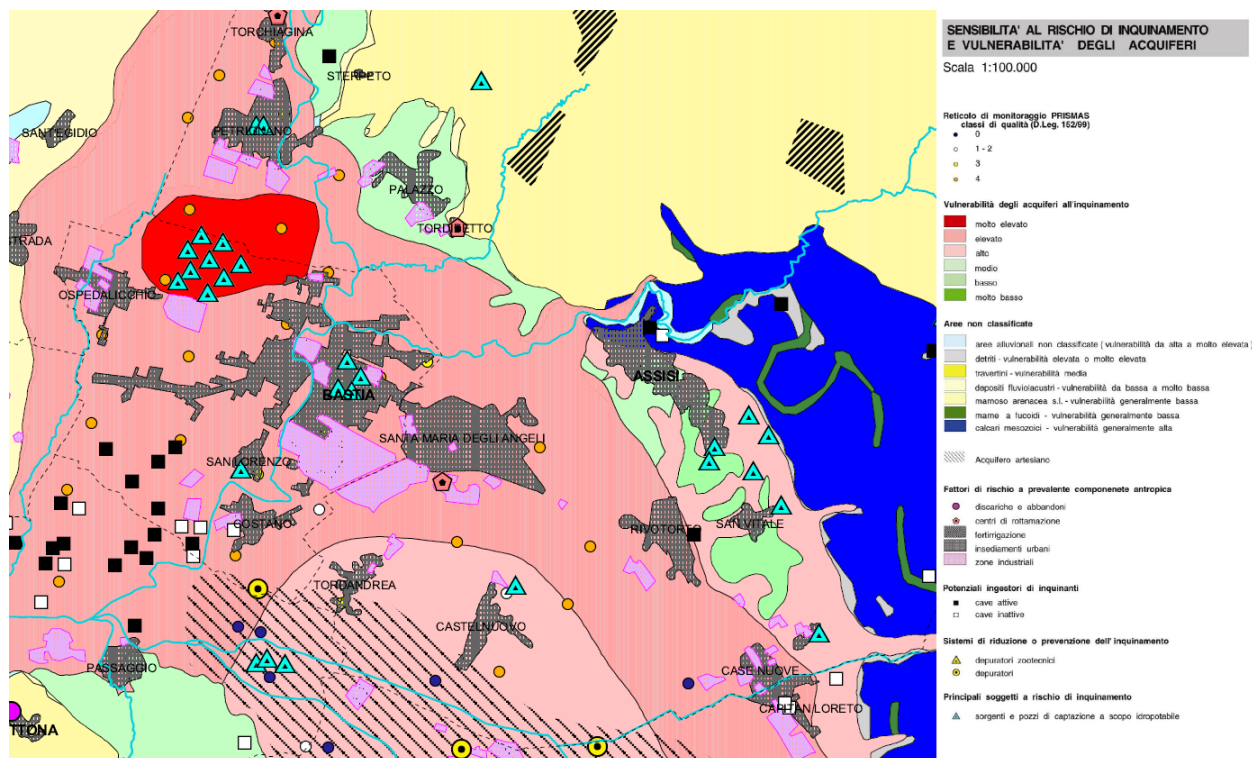


Figura 33: Carta delle sensibilità al rischio di inquinamento e vulnerabilità degli acquiferi (Piano territoriale di coordinamento provinciale - Elaborato A.1.4.)

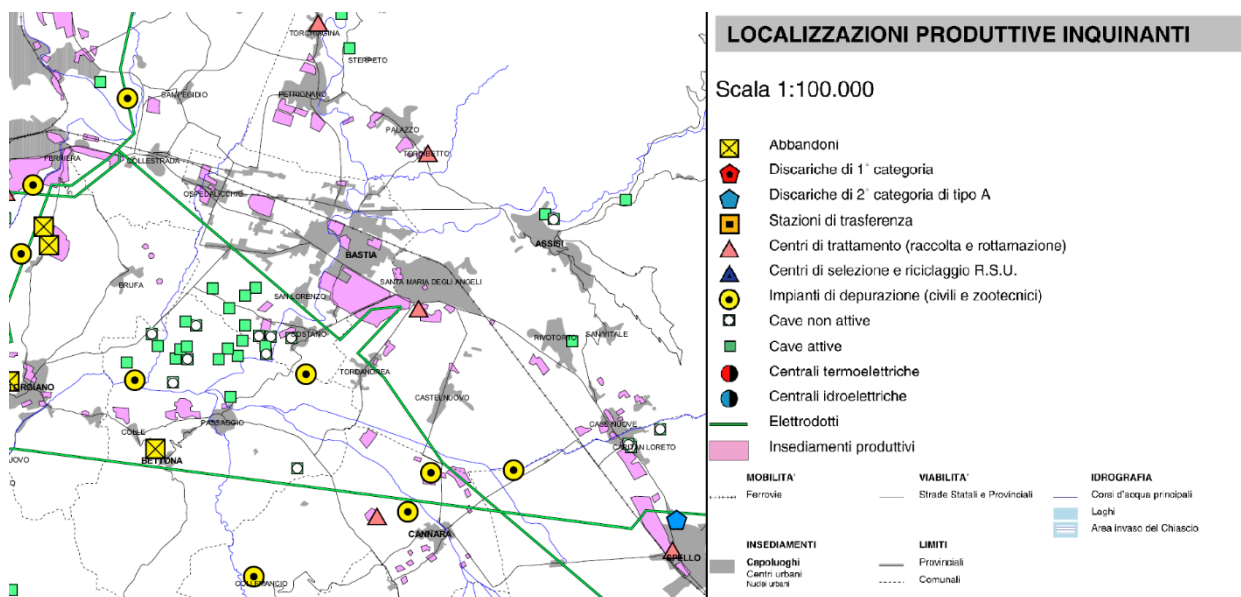


Figura 34: Localizzazioni produttive inquinanti (Piano territoriale di coordinamento provinciale - Elaborato A.6.3.)



È stato infine analizzato il rischio connesso agli incendi, in particolare quelli boschivi. Gli incendi colpiscono i boschi dell'Umbria provocando gravi danni all'ecosistema e alle attività umane. Non tutti i Comuni umbri però, corrono gli stessi rischi. Se si osserva la cartina (Figura 35) si può notare che ci sono aree in cui tra il 1991 ed il 2002, ci sono stati più di 41 incendi (come il caso del territorio comunale) ed altre in cui, nello stesso periodo, ce ne sono stati meno di 20. La figura 36 inoltre evidenzia come, tenendo conto del potenziale infiammabile delle diverse specie vegetazionali rappresentate, è associato un diverso grado di rischio incendi a ciascuna formazione forestale e nel territorio comunale esistono aree con gradi di rischio medio-alto e alto. Il grado di pericolosità di tali accadimenti nel territorio comunale, ed in particolare i boschi lungo le pendici del monte Subasio, potrà subire un aumento a causa del trend sempre crescente dell'indice CDD (Consecutive Dry Days), che indica i giorni consecutivi nei quali non si sono avute precipitazioni.

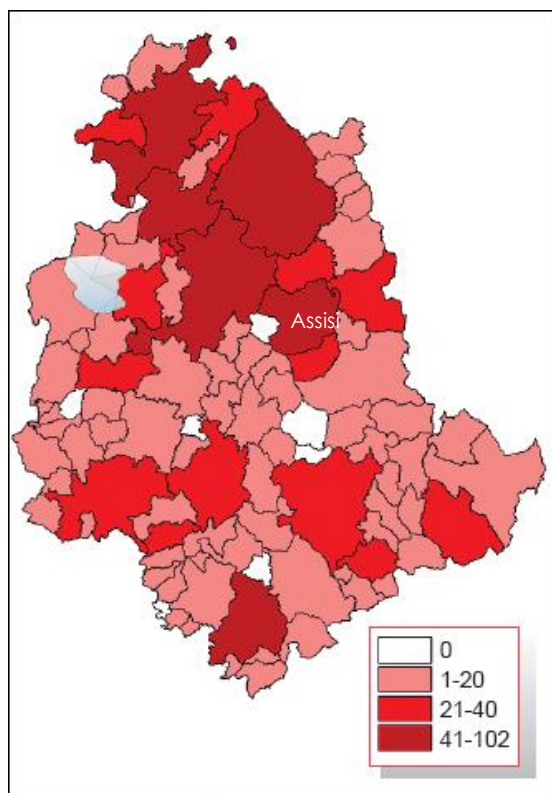
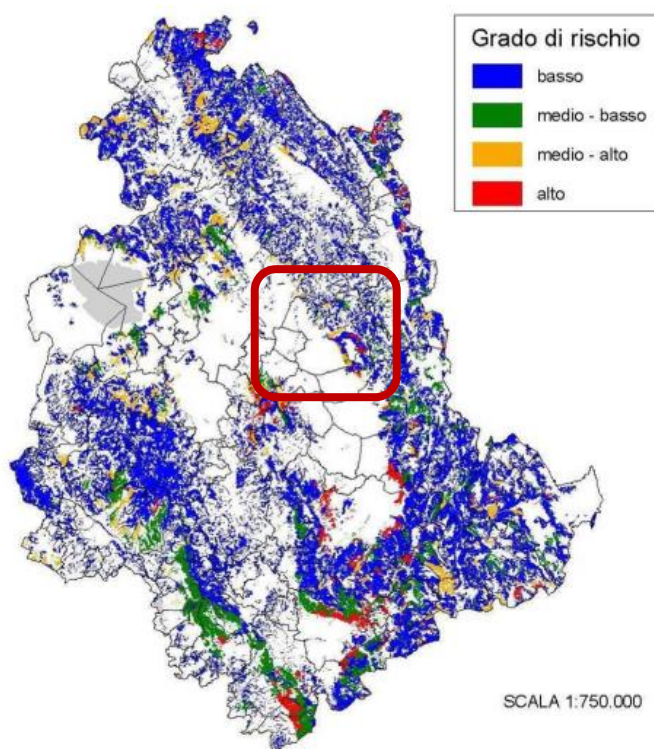


Figura 35: Mappa del rischio incendi ( <https://www.antincendi.regione.umbria.it/i-rischi>)



*Figura 36: Suddivisione del patrimonio forestale in base al grado di rischio di incendi estivi delle diverse tipologie di bosco [ Regione Umbria, Servizio Foreste, Economia e Territorio Montano, 2004]*

Sulla base di quanto esposto in precedenza e sulla base dell'analisi climatica di Assisi, sono stati individuati i 7 rischi climatici principali, in accordo con le linee guida Covenant of Majors: Caldo estremo, inondazioni fluviali, siccità e scarsità d'acqua, deterioramento dei terreni (frane), incendi forestali, cambiamento chimico. Nello specifico per il cambiamento chimico si intende qualsiasi variazione della composizione chimica di aria, acqua e suolo e, nel caso specifico, si è considerato l'inquinamento delle falde acquifere e dell'aria in relazione alle localizzazione produttive inquinanti.

Il grado di rischio è stato valutato impiegando una scala di 3 valori (basso, moderato, alto). Sono quindi indicati il livello di rischio del pericolo attuale, variazione attesa nel livello, variazione attesa nella frequenza e periodo di tempo nel quale si prevede che la frequenza/intensità del rischio cambi (breve termine (0-5 anni), medio termine (5-15 anni), lungo termine (oltre 15 anni) oppure sconosciuto).

Nella RVA è stato poi valutato l'impatto (in base alla probabilità di accadimento e degli effetti prodotti dall'evento stesso) sui settori ritenuti significativi o coinvolti: agricoltura e silvicoltura, energia, ambiente e biodiversità, salute, turismo, edifici,



protezione civile e servizi di emergenza, pianificazione territoriale, ambiente e biodiversità e acqua, Rifiuti. Di seguito le tabelle di sintesi dell'analisi del rischio.

Tabella 24: Analisi dei rischi e delle vulnerabilità

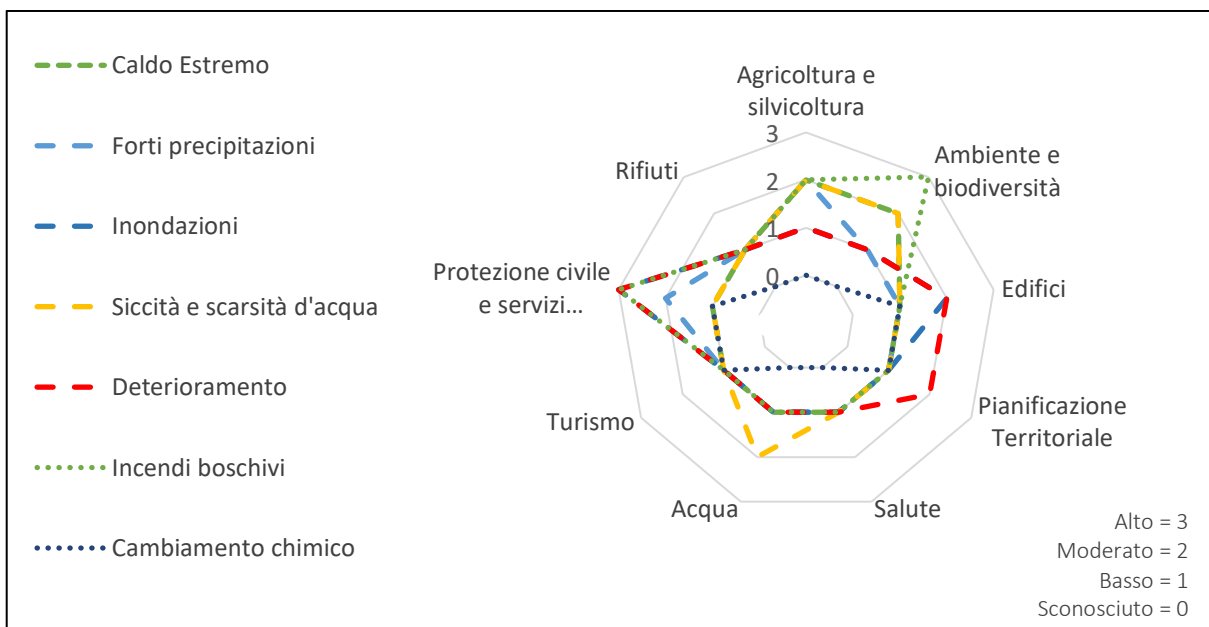
Rischi climatici	Rischio di pericolo attuale		Pericoli futuri		
	Probabilità di pericolo	Impatto del pericolo	Cambiamento previsto dell'intensità del pericolo	Cambiamento previsto nella frequenza del pericolo	Intervallo di tempo
Caldo Estremo	Moderato	Moderato	Aumento	Aumento	Medio/Lungo termine
Forti precipitazioni	Moderato	Moderato	Aumento	Aumento	Breve/Medio termine
Inondazioni (inondazione fluviale)	Moderato	Alto	Sconosciuto	Sconosciuto	Breve/Medio/lungo termine
Siccità e scarsità d'acqua	Basso	Moderato	Nessuna variazione	Aumento	Medio termine
Deterioramento (Frana ed erosione)	Moderato	Moderato	Sconosciuto	Sconosciuto	Breve/Medio termine
Incendi boschivi	Moderato	Alto	Aumento	Aumento	Medio termine
Cambiamento chimico (Inquinamento falde acquifere e atmosfera)	Sconosciuto	Sconosciuto	Sconosciuto	Sconosciuto	Sconosciuto

Tabella 25: Settori vulnerabili

Rischi climatici	Settori vulnerabili rilevanti
Caldo Estremo	Turismo Agricoltura e silvicoltura Ambiente e biodiversità Salute
Forti precipitazioni	Agricoltura e silvicoltura Protezione civile e servizi d'emergenza
Inondazioni (inondazione fluviale)	Edifici Pianificazione Territoriale Turismo Protezione civile e servizi d'emergenza
Siccità e scarsità d'acqua	Ambiente e biodiversità Agricoltura e silvicoltura Acqua
Deterioramento (Frana)	Edifici Pianificazione Territoriale Protezione civile e servizi d'emergenza
Incendi boschivi	Agricoltura e silvicoltura Ambiente e biodiversità Salute Protezione civile e servizi d'emergenza
Cambiamento chimico (Inquinamento falde acquifere e atmosfera)	Acqua Agricoltura e silvicoltura Ambiente e biodiversità Rifiuti Salute

Tabella 26: Matrice RVA

Settori vulnerabili	Livello di rischio						
	Caldo Estremo	Forti precipitazioni	Inondazioni (inondazione fluviale)	Siccità e scarsità d'acqua	Deterioramento (Frana)	Incendi boschivi	Cambiamento chimico (Inquinamento falde acquifere e atmosfera)
Agricoltura e silvicultura	Moderato	Moderato	Basso	Moderato	Basso	Moderato	Sconosciuto
Ambiente e biodiversità	Moderato	Basso	Basso	Moderato	Basso	Alto	Sconosciuto
Edifici	Basso	Basso	Moderato	Basso	Moderato	Basso	Basso
Pianificazione Territoriale	Basso	Basso	Basso	Basso	Moderato	Basso	Basso
Salute	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Sconosciuto
Acqua	Basso	Basso	Basso	Moderato	Basso	Basso	Sconosciuto
Turismo	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso
Protezione civile e servizi d'emergenza	Basso	Moderato	Alto	Basso	Alto	Alto	Basso
Rifiuti	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Sconosciuto



Nella fase di monitoraggio del piano sarà possibile avvalersi di ulteriori indicatori per una definizione più accurata del grado di rischio e del relativo impatto sui settori esaminati, al fine di studiarne l'evoluzione in base alle azioni di adattamento e al loro grado di avanzamento. Tra questi si citano quelli già utilizzati nell'analisi climatica (CCD, TN90P, TX90P, RX1day) e indicatori opportunamente definiti per valutare il risultato delle azioni e il relativo impatto sui settori (ad esempio: % di edifici ammodernati a fini di aumentarne la resilienza al caldo estremo (pubblico/residenziale/terziario); % raccolta differenziata; % di variazione nel flusso turistico).

# 4 Inventario di Base delle Emissioni (IBE) al 2008

Le strategie necessarie a raggiungere l'obiettivo di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> non possono prescindere dalla redazione di un inventario di base delle emissioni. In questo capitolo sono riportate tutte le informazioni riguardanti la produzione ed i consumi di energia che avvengono nel territorio comunale in uno specifico anno di riferimento. I consumi energetici, suddivisi per fonti e settori, sono poi utilizzati per calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> nel territorio comunale, attraverso l'utilizzo di specifici fattori di emissione.

## 4.1 Analisi preliminare

In accordo le linee guida del JRC (Centro comune di ricerca della Commissione Europea) sono stati presi in considerazione i seguenti settori, responsabili della quasi totalità delle emissioni di anidride carbonica all'interno del comune:

- Edifici, attrezzature/impianti e industrie
  - Edifici comunali, attrezzature/impianti
  - Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti
  - Edifici residenziali
  - Illuminazione pubblica
  - Industria (Non-ETS)

- Trasporti
  - Flotta comunale
  - Trasporto pubblico
  - Trasporto commerciale e privato
- Agricoltura, Silvicultura, Pesca

Mentre alcuni settori sono indicati come obbligatori, nella redazione dell'inventario delle emissioni si è scelto di inserire anche alcuni dei settori indicati come facoltativi, come il settore industriale, quello agricolo, e la divisione del settore trasporti per tipologia di proprietario. Sono stati altresì esclusi dall'inventario alcuni settori come la gestione delle acque reflue e il trattamento dei rifiuti non essendo energeticamente rilevanti. Sono stati inoltre considerati gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili presenti nel comune, in particolar modo quella generata da impianti fotovoltaici.

## 4.2 Scelta dell'anno di riferimento

Le linee guida del JRC indicano come anno di riferimento (baseline year) da considerare il 1990, così da poter paragonare le riduzioni di emissioni a livello locale con quelle a livello continentale. Le linee guida consentono quindi di scegliere un qualsiasi anno tra il 1990 e il 2005. Viene però riconosciuta l'oggettiva difficoltà nel reperire, specialmente per comuni di piccola/media grandezza, dati così dettagliati e così indietro nel tempo ed è possibile quindi scegliere come anno di riferimento anche un altro anno al di fuori dell'intervallo 1990 - 2005. Per il comune di Assisi è stato scelto il 2008, visto che i dati relativi al consumo di energia elettrica suddivisi per settore, forniti da Enel Distribuzione, non erano disponibili per le annualità precedenti.

## 4.3 Metodologia di raccolta dati e di elaborazione dei dati

Sono di seguito riportati (Tabella 27) tutti i dati che andranno a comporre la parte dell'IBE relativa agli usi energetici finali che insistono sul territorio comunale e per le quali l'Amministrazione comunale o ha competenza diretta o ha modo di intervenire in forma indiretta, attraverso il coinvolgimento degli stakeholder o attraverso strumenti regolatori. Oltre che al settore e al vettore utilizzato viene riportato anche il riferimento e la tipologia di dato raccolto e utilizzato.

Tabella 27: Riepilogo dati raccolti per la compilazione dell'IBE

SETTORE	VEETTORE	RIFERIMENTO e TIPOLOGIA DI DATO
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE / IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	<b>Energia Elettrica</b>	<u>ENEL Distribuzione</u> : Consumi divisi per settori (kWh)
	<b>Gas Naturale</b>	<u>Istat</u> (censimento 2011): Abitazioni suddivise per tipologia di combustibile dell'impianto di riscaldamento. <u>Assisi Gestione Servizi</u> : Consumi divisi per categoria d'uso (Smc).
	<b>GPL – Gasolio</b>	<u>Istat</u> (censimento 2011): Abitazioni suddivise per tipologia di combustibile dell'impianto di riscaldamento. <u>MISE</u> (bollettino petrolifero): Vendite combustibile su scala provinciale (ton)
	<b>Biomassa</b>	<u>Istat</u> (censimento 2011): Abitazioni suddivise per tipologia di combustibile dell'impianto di riscaldamento. <u>Istat</u> (indagine consumi energetici 2013): Consumo biomassa reg. (ton) <u>GSE</u> (rapporto statistico, energia da FER in Italia anno 2016): TJ di biomassa solida utilizzati nel settore residenziale in Umbria 2012-2016
	<b>Solare Termico</b>	<u>Istat</u> (censimento 2011): Impianti di riscaldamento acqua suddivisi per tipologia di combustibile. <u>ENEA</u> (il barometro del solare termico): superficie italiana installata 2007-2011. <u>GSE</u> (rapporto statistico, energia da FER in Italia anno 2016): superficie italiana installata 2012-2016 e energia prodotta in Italia e in Umbria 2012-2016.
<b>TRASPORTO COMMERCIALE E PRIVATO</b>	<b>Benzina - GPL - Gasolio</b>	<u>ACI</u> : Veicoli circolanti suddivisi per alimentazione (Prov. e Comune). <u>MISE</u> (bollettino petrolifero): Vendite Benzina / GPL / Gasolio su scala provinciale (ton)
	<b>Gas Naturale</b>	<u>ACI</u> : Veicoli circolanti (Nazionale e Comunale). <u>GSE</u> : consumi gas naturale settore trasporti su scala nazionale (smc).
<b>FLOTTA COMUNALE</b>	<b>Benzina - GPL - Gas naturale - Gasolio</b>	<u>Comune di Assisi</u> : numero mezzi e km percorsi. <u>Linee Guida (JRC)</u> : consumo medio annuale (litri/km)
<b>TRASPORTO PUBBLICO</b>	<b>Gasolio</b>	<u>Busitalia</u> : numero mezzi, km percorsi e consumo (km/litro)
<b>AGRICOLTURA</b>	<b>Gasolio agricolo</b>	<u>Istat</u> : VI Censimento generale agricoltura 2010: Superficie Agricola Utile - SAU (Prov. e Comune). <u>MISE</u> (bollettino petrolifero): Vendite Gasolio Agricolo su scala provinciale (ton)
<b>PRODUZIONE LOCALE / DISTRIBUITA DI ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>Cogenerazione</b>	<u>ALEA Heat&amp;Power</u> : Consumi ed energia fatturata suddivisa per settore (MWh)
	<b>Fotovoltaico</b>	<u>GSE</u> : Rapporti Statistici Solare Fotovoltaico <u>ATLAIMPIANTI</u> <u>ATLASOLE</u>

Per la conversione dalle unità fisiche di consumo dei diversi combustibili (m<sup>3</sup>, litri, kg) alle unità di energia è stato considerato il valore del potere calorifico inferiore del

combustibile fornito nelle Linee Guida del JRC per la redazione dei PAESC, e per le biomasse i dati forniti dal rapporto statistico del GSE sulle fonti rinnovabili (Tabella 28).

Tabella 28: Potere Calorifico Inferiore dei combustibili utilizzato nell'elaborazione dell'IBE

Combustibile	Unità fisica di consumo	Potere Calorifico Inferiore $\left[\frac{MWh}{tonn.}\right]$	Fonte
<b>Gas Naturale</b>	sm <sup>3</sup> (densità: 0.714 kg/sm <sup>3</sup> )	13.3	IPCC, 2006
<b>Gasolio</b>	litri (densità: 0.833 kg/litro)	11.9	IPCC, 2006
<b>Benzina</b>	litri (densità: 0.724 kg/litro)	12.3	IPCC, 2006
<b>GPL</b>	litri (densità: 0.565 kg/litro)	13.1	IPCC, 2006
<b>Legna</b>	kg	3.86	GSE, 2016
<b>Pellets</b>	Kg	4.80	GSE, 2016

## 4.4 Analisi dei dati

Nel seguito è mostrata l'analisi dei dati reperiti per i diversi settori e/o vettori energetici. I dati sono relativi sia all'anno di riferimento per l'IBE (2008) sia agli anni successivi (2012, 2015, 2016, 2017), con particolare riferimento al 2016 anno individuato al fine di elaborare l'aggiornamento dell'inventario delle emissioni.

### 4.4.1 Energia Elettrica

I dati relativi ai consumi di energia elettrica su scala comunale sono stati forniti da ENEL Distribuzione suddivisi per gli anni 2008, 2012, 2015, 2016 e 2017 (Tabella 29); i dati sono suddivisi in base ai settori di interesse del PAESC (Edifici, attrezzature/impianti comunali; Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali); Edifici residenziali; Illuminazione pubblica comunale; Agricoltura); Industrie (al netto ETS)).

I dati forniti permettono di avere il quadro del contributo dei diversi settori (Figura 37) e l'evoluzione temporale dei consumi (Figura 38). Si osserva che le industrie coprono il 47% dei consumi elettrici, seguite dal settore terziario (27%) e da quello residenziale (21%). Al Comune (Illuminazione pubblica ed edifici) sono imputabili poco più del 3% dei consumi complessivi. Infine, il contributo dell'agricoltura è modesto (2%).

I consumi complessivi (circa 137000 MWh al 2008) mostrano un aumento dal 2008, anno di baseline, fino ad arrivare a circa 141000 MWh al 2016 (con un incremento del 4% rispetto al 2008). I consumi dei settori Residenziale, illuminazione pubblica ed edifici comunali sono piuttosto stabile, mentre si osserva un andamento altalenante per



l'industria, in linea con il trend nazionale. Nel 2016 si osserva un aumento del settore agricoltura e terziario (rispettivamente +22% e +9% rispetto al 2008).

Tabella 29: Consumi di energia elettrica (kWh) - anni 2008, 2010, 2011, 2012, 2016 e 2017

Settore	2008	2012	2015	2016	2017
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1'625'451*	1'625'451	1'611'091	1'593'342	1'495'676
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	36'714'284	44'239'244	39'913'742	39'927'449	39'964'614
Edifici residenziali	28'638'364	29'623'061	28'531'104	28'017'267	28'491'270
Illuminazione pubblica comunale	2'978'933	3'039'369	2'908'744	2'943'764	2'954'227
Agricoltura	2'633'180	3'329'346	3'477'990	3'201'287	3'595'058
Industrie (al netto ETS)	64'202'495	59'517'393	65'417'482	66'387'694	64'695'469
<b>Totale</b>	<b>136'792'707</b>	<b>141'373'864</b>	<b>141'860'153</b>	<b>142'170'803</b>	<b>141'196'314</b>

\*Dato stimato in assenza di un dato ufficiale fornito da Enel Distribuzione

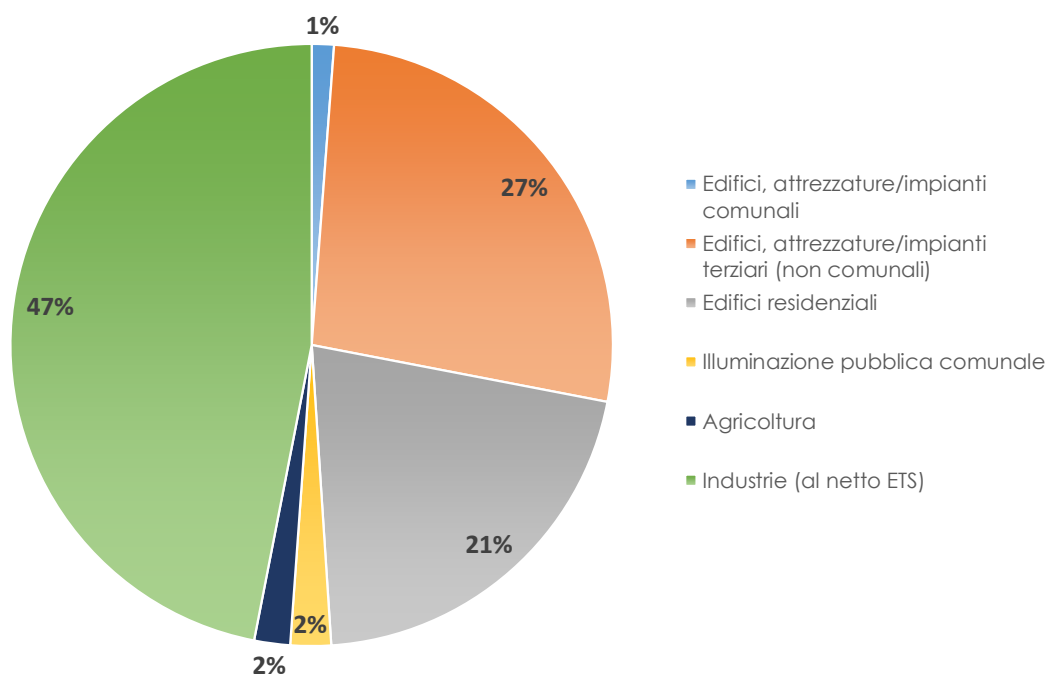


Figura 37: Contributo dei diversi settori – Anno 2008

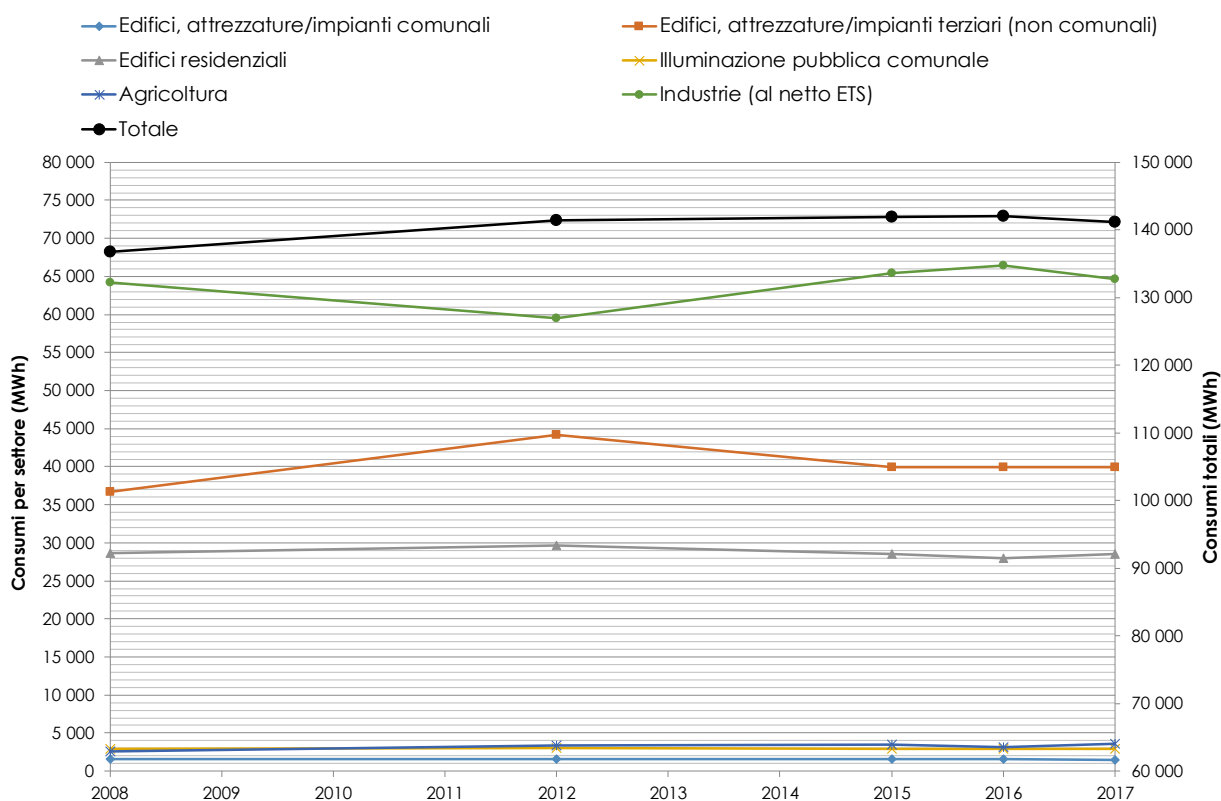


Figura 38: Evoluzione temporale dei consumi di energia elettrica (2008-2017)

#### 4.4.2 Trasporti

Come specificato nel paragrafo 3.2 delle Linee Guida, Parte 2, per determinare i consumi energetici e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dal settore dei trasporti è necessario analizzare separatamente il settore del trasporto privato, quello relativo alla mobilità pubblica e il parco auto comunale di servizio. In tabella 30 sono riportate le sottocategorie del sistema di trasporto, con l'indicazione della tipologia di dato acquisito, gli anni di riferimento e la rispettiva fonte. Si riporta di seguito una descrizione della metodologia di analisi ed elaborazione dei dati impiegata, oltre ai risultati ottenuti, presentati separatamente per ciascuna categoria del sistema di trasporto.

Tabella 30: sottocategorie del sistema di trasporto, tipologia di dato acquisito, anni di riferimento e fonte

CATEGORIA DI TRASPORTO	TIPOLOGIA DI DATO ACQUISITO	ANNI DI RIFERIMENTO	FONTE
<b>Flotta Comunale</b>	Veicoli della flotta comunale (autovetture e autocarri): tipologia di mezzo, data di immatricolazione, classe euro, alimentazione e km percorsi per ciascun anno di riferimento	2008, 2012, 2015, 2016, 2017	Comune di Assisi
<b>Mobilità Pubblica</b>	Mezzi di trasporto pubblico (linee urbane) suddivisi per classe euro, anni di esercizio, percorrenza annua attribuibile (km), consumo attribuibile (km/lt)	2009-2015	BusItalia Sita Nord, Gruppo FS Italiane
<b>Mobilità Privata</b>	Numero di veicoli per tipologia di mezzo, classe euro e alimentazione suddivisi per comune della provincia di Perugia	2008, 2012, 2015, 2016, 2017	ACI

La metodologia di analisi ed elaborazione dei dati per la determinazione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> connesse al settore dei trasporti relativamente alle sottocategorie "flotta comunale" e "mobilità pubblica" consiste nell'approccio "bottom-up" ed in particolare nel "Territorial method", come descritto nell'Annex 4 delle Linee Guida, al paragrafo 4.1.

A partire dai dati forniti, riguardanti la tipologia di mezzo, la data di immatricolazione, la categoria euro, la tipologia di carburante utilizzato e i chilometri percorsi per ogni annualità considerata (2008, 2012, 2015, 2016, 2017), è stato possibile calcolare il consumo annuo di carburante in litri per ciascuna annualità, facendo riferimento al dato di consumo medio per tipologia di carburante contenuto nell'Annex 4 delle Linee Guida. Tale consumo medio varia, oltre che in funzione della tipologia di carburante, anche in base all'anno di immatricolazione del veicolo, per tener conto dell'effetto della tecnologia della vettura sui consumi di carburante. Tuttavia, i valori di consumo medio di carburante sono riportati per veicoli prodotti nell'intervallo temporale compreso tra il 2000 e il 2014; pertanto, per veicoli immatricolati in anni antecedenti al 2000, è stata eseguita una interpolazione dei dati, ottenendo il consumo medio di carburante in litri/km per le annualità mancanti.

Inoltre, l'Annex 4 fornisce il consumo medio di carburante soltanto per determinate tipologie di combustibile, quali il gasolio e la benzina. Pertanto, per tipologie di carburante diverse, come ad esempio metano e GPL, dato l'esiguo numero di veicoli è stato possibile risalire al consumo medio di combustibile in litri/km o kg/km per ogni specifico modello di veicolo. In Tabella 31 sono riportati i dati di consumo medio per

tipologia di carburante contenuti nell'Annex 4 delle Linee Guida, integrati per annualità antecedenti al 2000 e successive al 2014. La Tabella 32 riporta invece il dato di consumo medio di carburante nel caso di metano e GPL, per lo specifico modello di vettura. Il procedimento di elaborazione dei dati prosegue moltiplicando il consumo annuo di carburante in litri per la densità del combustibile in kg/litro (o kg/m<sup>3</sup> per il metano), ottenendo il consumo di combustibile in tonnellate, per ogni annualità considerata. Le densità dei combustibili e i poteri calorifici inferiori considerati sono quelli indicati nella tabella 28 del capitolo 4.3. Moltiplicando il consumo annuo di combustibile in tonnellate per il potere calorifico inferiore in MWh/tonnellata (riportato nell'Annex 6 delle Linee Guida), si ottiene il consumo energetico in MWh per la specifica annualità considerata. Infine, moltiplicando tale consumo energetico per il fattore di emissione di ogni specifico carburante (riportato nell'Annex 7 delle Linee Guida), è possibile calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate prodotte dai trasporti per l'anno considerato.

Tabella 31: Consumo medio di benzina e gasolio (litri/km) – Annex 4 Linee Guida JRC

ANNO	CONSUMO MEDIO DI CARBURANTE [litri/km]:		FONTE
	BENZINA	GASOLIO	
1981	0.0946	0.0900	Interpolazione dei dati
1982	0.0939	0.0889	
1983	0.0932	0.0878	
1984	0.0925	0.0867	
1985	0.0918	0.0856	
1986	0.0911	0.0845	
1987	0.0904	0.0834	
1988	0.0897	0.0823	
1989	0.0890	0.0812	
1990	0.0883	0.0801	
1991	0.0876	0.0790	
1992	0.0869	0.0779	
1993	0.0862	0.0768	
1994	0.0855	0.0757	
1995	0.0848	0.0746	
1996	0.0841	0.0735	
1997	0.0834	0.0724	
1998	0.0827	0.0713	
1999	0.082	0.0702	
2000	0.0813	0.0691	Linee Guida JRC, Annex 4, Paragrafo 4.4
2001	0.0806	0.0680	
2002	0.0803	0.0677	
2003	0.0794	0.0674	

2004	0.0788	0.0670	
2005	0.0781	0.0663	
2006	0.0773	0.0659	
2007	0.0766	0.0656	
2008	0.0757	0.0651	
2009	0.0750	0.0648	
2010	0.0746	0.0646	
2011	0.0742	0.0641	
2012	0.0741	0.0639	
2013	0.0734	0.0636	
2014	0.0731	0.0635	
2015	0.0728	0.0634	Interpolazione dei dati
2016	0.0725	0.0633	

Tabella 32: Consumo medio di GPL e Metano per tipologia di autovettura (Flotta comunale)

TIPOLOGIA DI VETTURA	ANNO DI IMM.	CONSUMO MEDIO DI CARBURANTE [litri/km]:		FONTE
		GPL	METANO	
FIAT PUNTO EVO 1.4 NATURAL POWER	2011	/	0.042	[59]
FIAT PANDA 1.2 NATURAL POWER	2015-2016	/	0.042	
FIAT PUNTO EVO 1.4 GPL	2010	0.074	/	

In assenza di un'analisi dettagliata sui flussi di mobilità all'interno del territorio comunale, e in attesa della redazione del PUMS, la metodologia adottata per la stima dei consumi relativi alla mobilità privata e commerciale è di tipo "top-down" basata sulle vendite dei carburanti. Sono stati utilizzati i dati di vendita di carburante in tonnellate per gli anni 2008 e 2016 a livello provinciale (da Bollettino Petrolifero) per gasolio, benzina e GPL per autotrazione; conoscendo il numero di veicoli a livello provinciale e comunale (ACI) suddiviso per tipologia di carburante, si è ottenuto il consumo di carburante in tonnellate per gli anni 2008 e 2016 nel Comune di Assisi. Moltiplicando tale dato per il potere calorifico inferiore in MWh/tonnellata (riportato nell'Annex 6 delle Linee Guida), si è ottenuto il consumo energetico in MWh per la specifica annualità considerata. Per i veicoli a metano è stato utilizzato il dato di vendite di metano a livello nazionale (Consumi di energia nel settore dei Trasporti, GSE) e il numero totale di veicoli a metano a livello nazionale per le annualità 2008 e 2016.

## Flotta Comunale

Il parco veicolare comunale è composto da autovetture di rappresentanza, auto di servizio, veicoli della Polizia Municipale, auto dei Volontari per Assisi, veicoli della Protezione Civile e degli Uffici Tecnici (tabella 33). Fanno parte della flotta veicolare comunale anche gli autocarri, principalmente destinati a lavori pubblici (Tabella 34).

Tabella 33: Parco veicolare comunale (Autovetture)

SETTORE	TIPO AUTOVETTURA	ANNO IMM.	CAT.	CARBURANTE	'08	'16
<b>Auto di rappresentanza</b>	Audi A6	2010	Euro5	gasolio		
<b>Auto di rappresentanza</b>	Lancia Thesis	2004	Euro3	gasolio		
<b>Auto di servizio</b>	Fiat Panda 4x4	1998	Euro2	benzina		
<b>Auto di servizio</b>	Fiat Panda	1998	Euro2	benzina		
<b>Auto di servizio</b>	Fiat Panda 4x4	2009	Euro4	benzina		
<b>Auto di servizio</b>	Fiat Punto Multijet D	2006	Euro4	gasolio		
<b>Auto di servizio</b>	Fiat Panda	2008	Euro4	benzina		
<b>Auto di servizio</b>	Fiat Punto Sole	1999	Euro3	benzina		
<b>Auto di servizio</b>	Fiat Panda	2012	Euro5	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Punto	2005	Euro4	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Punto	2002	Euro3	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Punto	2004	Euro3	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Punto Evo	2011	Euro5	benz. + metano		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Punto Evo	2010	Euro4	benz. + GPL		
<b>Polizia Municipale</b>	Chvrolet Matiz	2005	Euro4	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Punto Evo	2013	Euro5	benz. + GPL		
<b>Polizia Municipale</b>	Chvrolet Matiz	2005	Euro4	benzina		
<b>Polizia Municipale (x2)</b>	Mercedes Smart	2002	Euro4	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Panda	2016	Euro6	benz. + metano		
<b>Polizia Municipale</b>	Nissan Terrano	2005	Euro2	gasolio		
<b>Polizia Municipale</b>	Renault Kangoo	1997	Euro3	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Renault Laguna	1996	Euro3	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Panda 4x4	2002	Euro3	benzina		
<b>Polizia Municipale (x2)</b>	Fiat Panda	2015	Euro6	benz. + metano		
<b>Polizia Municipale</b>	Magnum	2008	Euro2	gasolio		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat Punto	2002	Euro3	gasolio		
<b>Polizia Municipale (x4)</b>	Malaguti 50	-	Euro2	benzina		
<b>Polizia Municipale (x2)</b>	HONDA RD	2003	Euro3	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	HONDA	2014	Euro3	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	HONDA CB500	2016	Euro3	benzina		
<b>Polizia Municipale</b>	Twizy Urban	2012	Euro6	elettrica		
<b>Volontari per Assisi</b>	Chevrolet Matiz	2007	Euro4	benzina		
<b>Protezione civile</b>	Fiat Panda	1990	Euro0	benzina		
<b>Protezione civile</b>	Daihatsu	2005	Euro3	benzina		
<b>Protezione civile</b>	Ford Transit	1993	Euro1	gasolio		



<b>Auto Uffici Tecnici</b>	Fiat Brava	1998	Euro3	benzina		
<b>Auto Uffici Tecnici (x4)</b>	Fiat Punto	2002	Euro3	benzina		
<b>Auto Uffici Tecnici</b>	Fiat Panda 4x4	1999	Euro2	benzina		
<b>Auto Uffici Tecnici</b>	Fiat Panda 4x4	2006	Euro4	gasolio		

Tabella 34: Parco veicolare comunale (Autocarri)

SETTORE	TIPO AUTOCARRO	ANNO IMM.	CAT.	CARBURANTE	'08	'16
<b>Affari Generali</b>	Porter Piaggio	2007	Euro4	benzina		
<b>Lavori Pubblici</b>	Fiat Doblò Cargo	2007	Euro4	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Rimorchio	1987	Euro0	benzina		
<b>Lavori Pubblici</b>	Fiat Doblò Cargo	2007	Euro4	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Fiat Strada	2010	Euro4	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Nissan Cabstar	2007	Euro3	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Fiat 190	1987	Euro0	gasolio		
<b>Lavori Pubblici (x5)</b>	Nissan Cabstar	2007	Euro3	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Autobotte	1986	Euro0	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Fiat 160	1981	Euro0	benzina		
<b>Lavori Pubblici</b>	Escavatore Fiat Allis	1987	Euro0	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Porter Piaggio	1994	Euro1	benzina		
<b>Lavori Pubblici</b>	Escavatore Fiat Allis	1994	Euro0	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Porter Piaggio	1994	Euro1	benzina		
<b>Lavori Pubblici</b>	Motogreder Sicom	1982	Euro0	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Trattrice Carraro	2014	Euro0	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Trattrice Landini	1998	Euro0	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Porter Piaggio	1999	Euro2	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Porter Piaggio	2000	Euro2	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Iveco 50 Piattaf. Aerea	2001	Euro2	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Porter Piaggio	1998	Euro2	gasolio		
<b>Lavori Pubblici</b>	Porter Piaggio	2000	Euro2	gasolio		
<b>Polizia Municipale</b>	Fiat 35 Iveco	1990	Euro0	gasolio		

Come già descritto nel paragrafo relativo alla metodologia di analisi dei dati, per determinare i consumi di carburante e le rispettive emissioni di CO<sub>2</sub> del parco auto comunale si fa riferimento al dato di consumo medio in litri/km per tipologia di carburante, contenuto nell'Annex 4, paragrafo 4.4, delle Linee Guida. Sulla base dei km percorsi da ciascun mezzo per ogni anno considerato (2008, 2012, 2015, 2016, 2017) si è calcolato il consumo annuo totale di carburante in litri, per la sezione autovetture (figura 39) e per gli autocarri (figura 40) del parco auto comunale. I grafici mostrano come il

consumo annuo di benzina relativo alle autovetture del parco auto comunale abbia subito un calo del 66.4% dal 2008 al 2017, mentre il consumo di gasolio, dopo una iniziale riduzione dal 2008 al 2015, è aumentato del 14.2% dal 2016 al 2017. Il consumo di GPL e metano per le autovetture della flotta comunale è aumentato dal 2012 al 2016, con una crescita del 50% e del 57.4% rispettivamente per il GPL e per il metano. In figura 41 è riportato il consumo energetico del parco auto comunale suddiviso per categoria di veicolo (autovetture e autocarri) e per tipologia di carburante per l'anno 2008 e 2016. Si evince che il contributo maggiore al consumo energetico totale è dato dagli autocarri alimentati a gasolio, seguiti dalle autovetture alimentate a benzina.

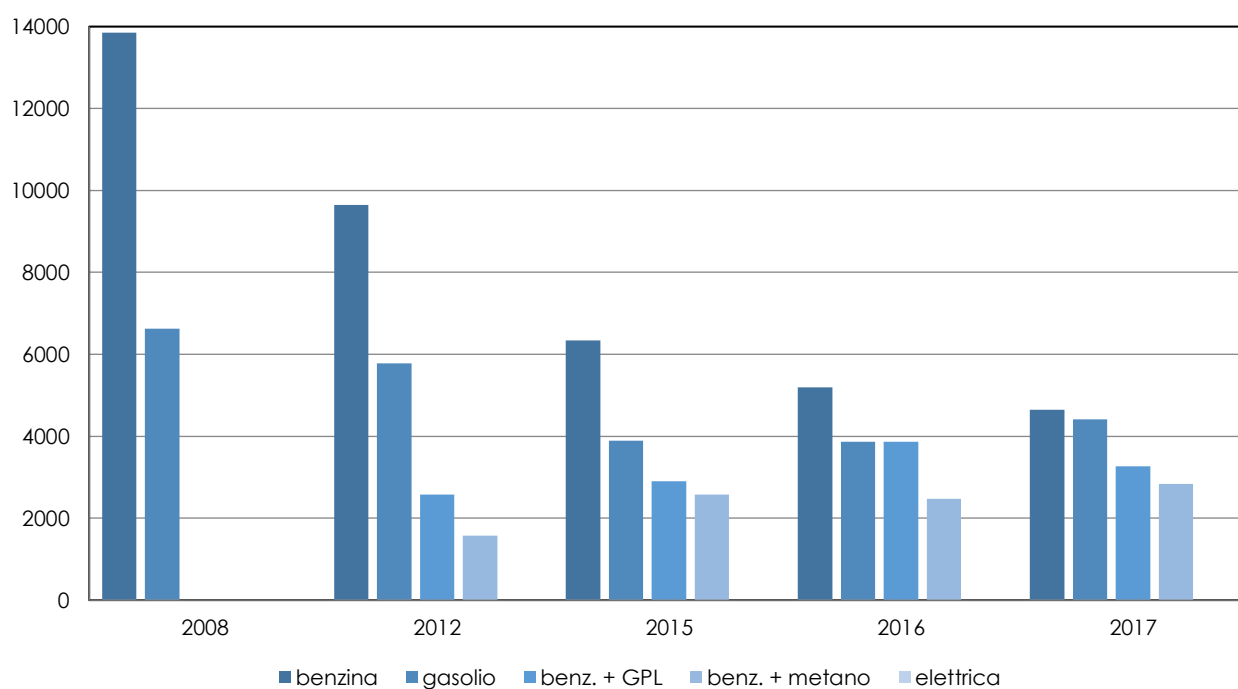


Figura 39: Consumo annuo totale di carburante in litri (autovetture)

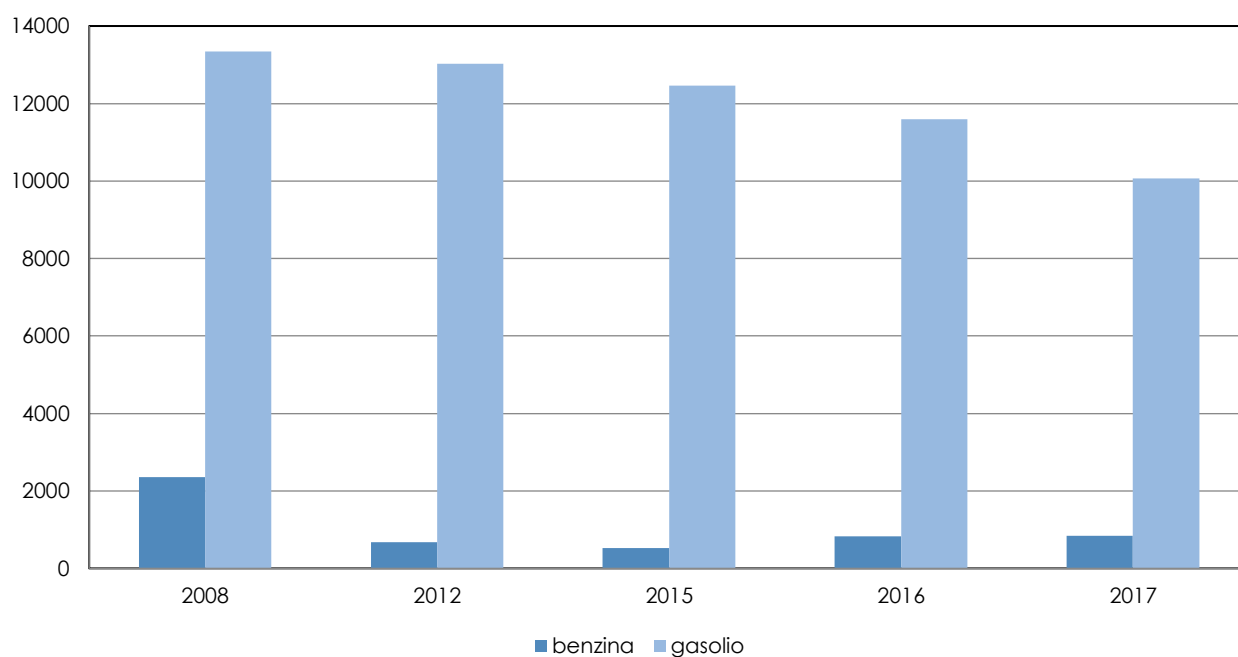


Figura 40: Consumo annuo totale di carburante in litri (autocarri)

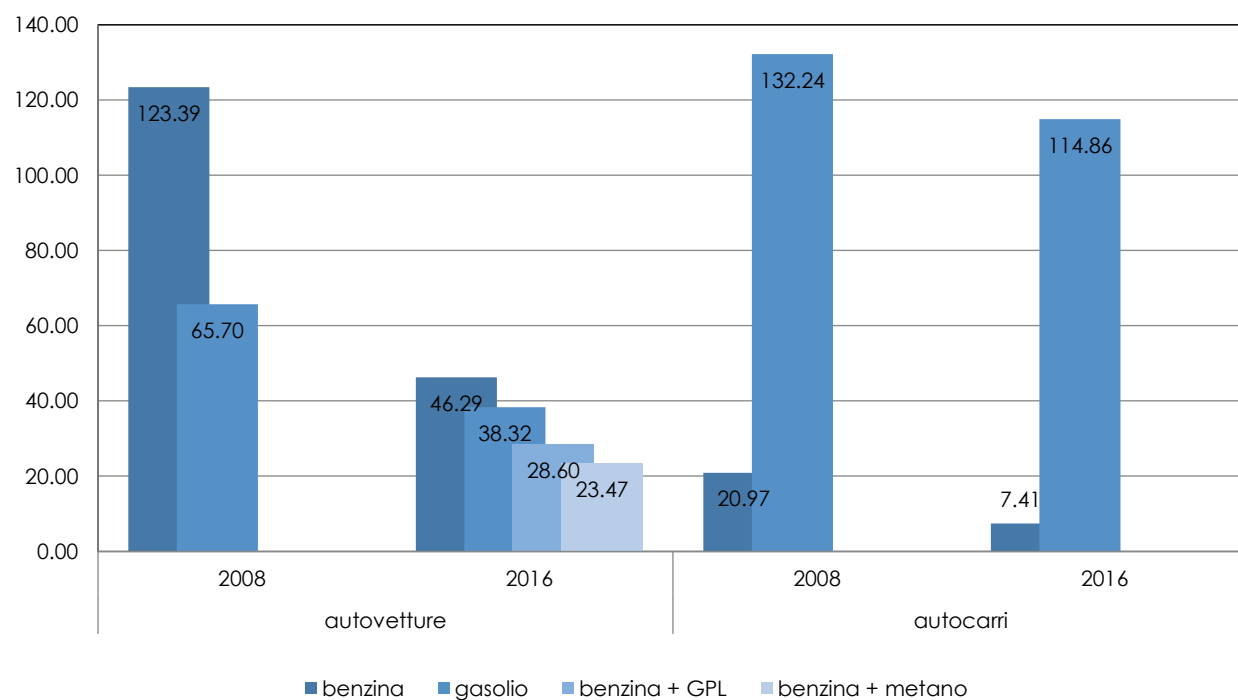


Figura 41: Consumo energetico del parco auto comunale (MWh)

## Mobilità pubblica

Il servizio di mobilità pubblica del Comune di Assisi è fornito dall'azienda Busitalia – Sita Nord, Gruppo FS Italiane. Le linee di trasporto pubblico urbano sono tre, denominate LINEA A, LINEA B e LINEA C (Figura 42). La LINEA A attraversa Piazza del Comune, Via della Cooperazione, Via G. Renzi; la LINEA B compie il percorso che da Piazza del Comune va verso Largo Properzio, Viale G. Marconi per poi tornare in Piazza del Comune; la LINEA C, infine, attraversa le aree di Piazza Matteotti, Piazza Unità D'Italia, Stazione F.S., Piazzetta Garibaldi, Via G. Ermini. Sono presenti anche alcune linee di trasporto extraurbano, che collegano il Comune di Assisi a Perugia. Queste sono, in particolare, le linee E006, E007, E029, E062, E066, E067, E068, E069, E410, E415, E422, E437.

In tabella 35 sono riportati i dati forniti da Busitalia per i mezzi di trasporto pubblico relativamente al territorio urbano, con indicazione del modello di veicolo, categoria euro, anni di esercizio, percorrenza annua attribuibile in km e consumo di carburante in km/litro. Il consumo energetico legato al settore della mobilità pubblica è aumentato nel periodo 2008-2016, come illustrato in figura 43.

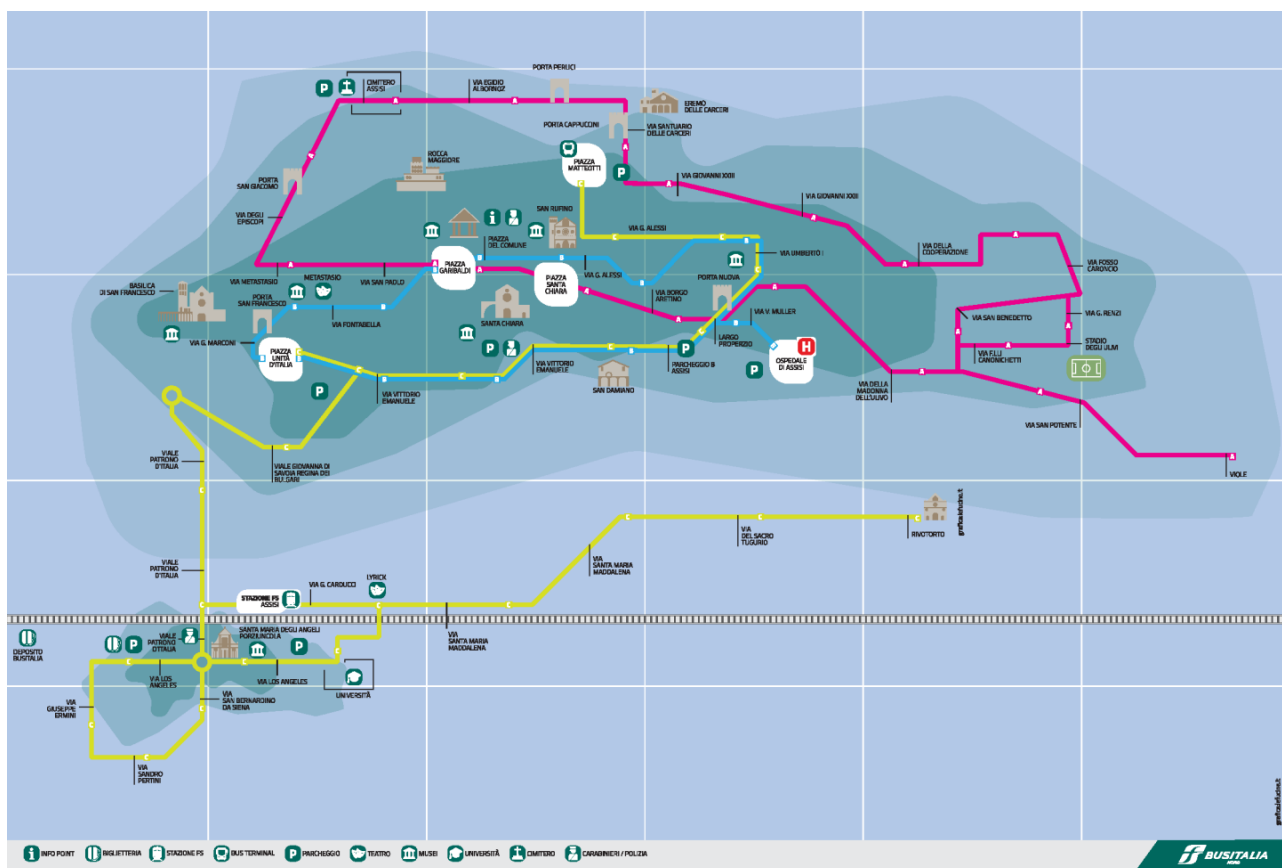


Figura 42: Linee di trasporto pubblico urbano

Tabella 35: Flotta trasporto pubblico

MODELLO	CATEGORIA	ANNI ESERCIZIO	PERCORRENZA ANNUA ATTRIBUIBILE [Km]	CONSUMO STIMATO [Km/l]
NL262 FS	Euro 2	2009-2011	119416	2.29
NL262 FS	Euro 2	2009-2011	119416	2.57
MAN NL283 F	Euro 3	2012-2014	119416	2.21
MAN NL283 F	Euro 3	2012-2014	119416	2.55
M240/E3Z	Euro 3	2015	119416	2.49
M240/E3Z	Euro 3	2015	119416	2.17
Daily A50E4/I	Euro 4	2009-2015	97653	5.52

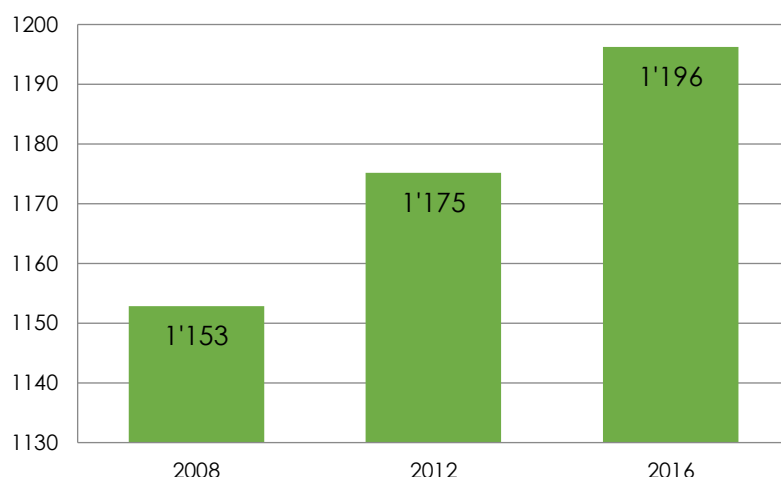


Figura 43: Consumo energetico trasporto pubblico MWh – 2008/2016

### Mobilità privata

I dati sulla consistenza del parco veicolare privato sono stati forniti da ACI e riguardano i veicoli circolanti al 31 dicembre di ogni anno, per gli anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017. In figura 44 sono rappresentati il numero di veicoli del Comune di Assisi in base alla tipologia di vettura per ogni annualità considerata. L'impatto maggiore nel settore della mobilità privata è dato dalle autovetture, che nel 2008 costituiscono il 76.1% del totale, seguite dai motocicli (10.2%) e dagli autocarri per il trasporto merci (8.6%). Dall'analisi dei dati si può notare un aumento delle autovetture circolanti del 7% nel 2017 rispetto al 2008, una crescita del 42.8% di motoveicoli e quadricicli speciali/specifici e del 15.5% dei motocicli (tabella 36). I rimorchi e i semirimorchi speciali/specifici hanno subito un calo del 78.7%, mentre gli autobus sono diminuiti del 40% (tabella 37).

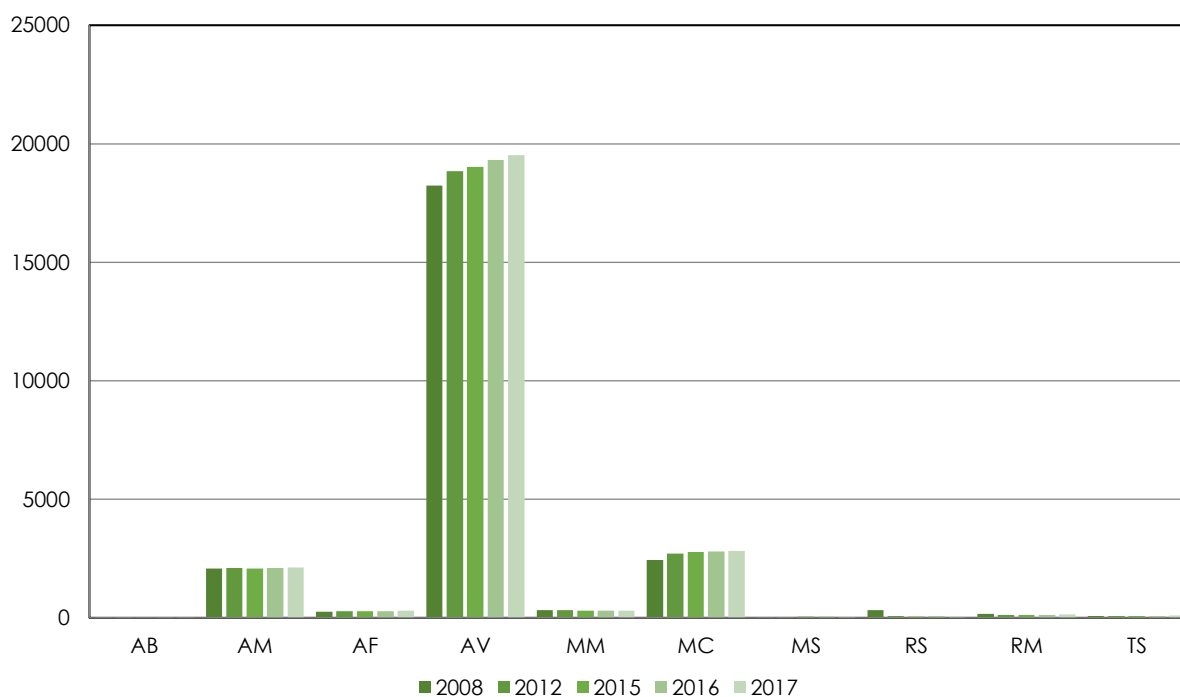


Figura 44: Parco auto privato suddiviso per tipologia per gli anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 - Dati ACI

Tabella 36: Parco auto privato suddiviso per tipologia per gli anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 - Dati ACI

COD.	TIPOLOGIA DI VEICOLO	Numero veicoli					Variazione % al 2017 rispetto al 2008
		2008	2012	2015	2016	2017	
<b>AB</b>	AUTOBUS	25	25	21	20	15	-40.00
<b>AM</b>	AUTOCARRI TRASPORTO MERCI	2070	2100	2083	2106	2118	2.32
<b>AF</b>	AUTOVEICOLI SPECIALI / SPECIFICI	257	276	276	278	291	13.23
<b>AV</b>	AUTOVETTURE	18246	18855	19032	19323	19528	7.03
<b>MM</b>	MOTOCARRI E QUADRICICLI TRASPORTO MERCI	316	316	306	292	291	-7.91
<b>MC</b>	MOTOCICLI	2445	2702	2777	2791	2824	15.50
<b>MS</b>	MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI / SPECIFICI	35	36	50	49	50	42.86
<b>RS</b>	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI / SPECIFICI	329	67	61	66	70	-78.72
<b>RM</b>	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCI	166	116	118	126	139	-16.27
<b>TS</b>	TRATTORI STRADALI O MOTRICI	85	83	80	83	96	12.94



In figura 45 è riportato il numero di veicoli del Comune di Assisi per tipologia di carburante: la benzina subisce un calo del 15.13% dal 2008 al 2017, mentre i veicoli a gas liquido, a metano e a gasolio aumentano rispettivamente del 139.29%, 135.38% e del 20.45% (tabella 36). Anche i veicoli elettrici e quelli ibridi subiscono un incremento nel tempo, pari rispettivamente a 3 e a 61 unità nel 2017 rispetto al 2008.

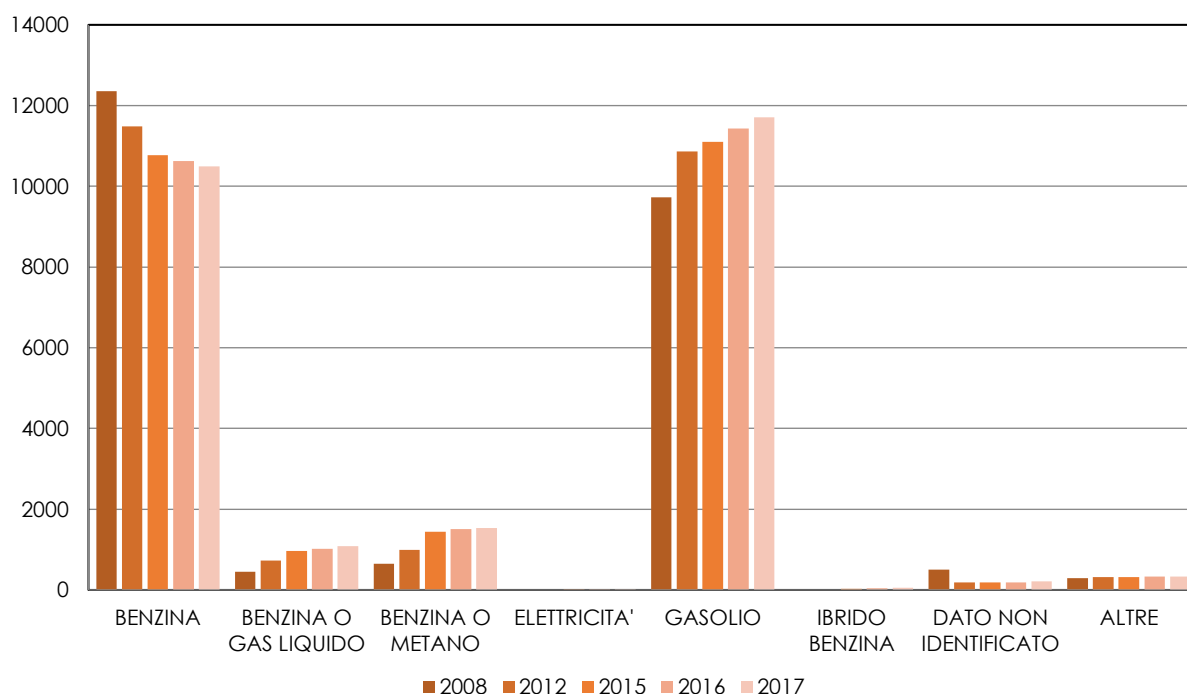


Figura 45: : Parco auto privato suddiviso per tipologia carburante - anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 – ACI

Tabella 37: Parco auto privato suddiviso per tipologia carburante - anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 - ACI

TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE	N° Veicoli					Variazione % al 2017 rispetto al 2008
	2008	2012	2015	2016	2017	
BENZINA	12358	11478	10770	10623	10488	-15.13
BENZINA O GAS LIQUIDO	453	732	961	1013	1084	139.29
BENZINA O METANO	650	999	1437	1508	1530	135.38
ELETTRICITA'	0	0	1	2	3	-
GASOLIO	9721	10866	11098	11428	11709	20.45
IBRIDO BENZINA	0	0	34	40	61	-
DATO NON IDENTIFICATO	498	184	180	193	210	-57.83
ALTRE	294	317	323	327	337	14.63

Si evidenzia la suddivisione del parco auto privato per classe EURO, per ogni anno considerato. Dal 2008 al 2017 si nota una progressiva diminuzione del numero di veicoli EURO 0,1,2,3 (figura 46, tabella 38). Nel periodo 2008-2012 le categorie EURO 4 ed EURO 5 subiscono un visibile incremento, con conseguente calo negli anni successivi al 2012, mentre la categoria EURO 6 aumenta di 2733 unità nel 2017 rispetto al 2008.

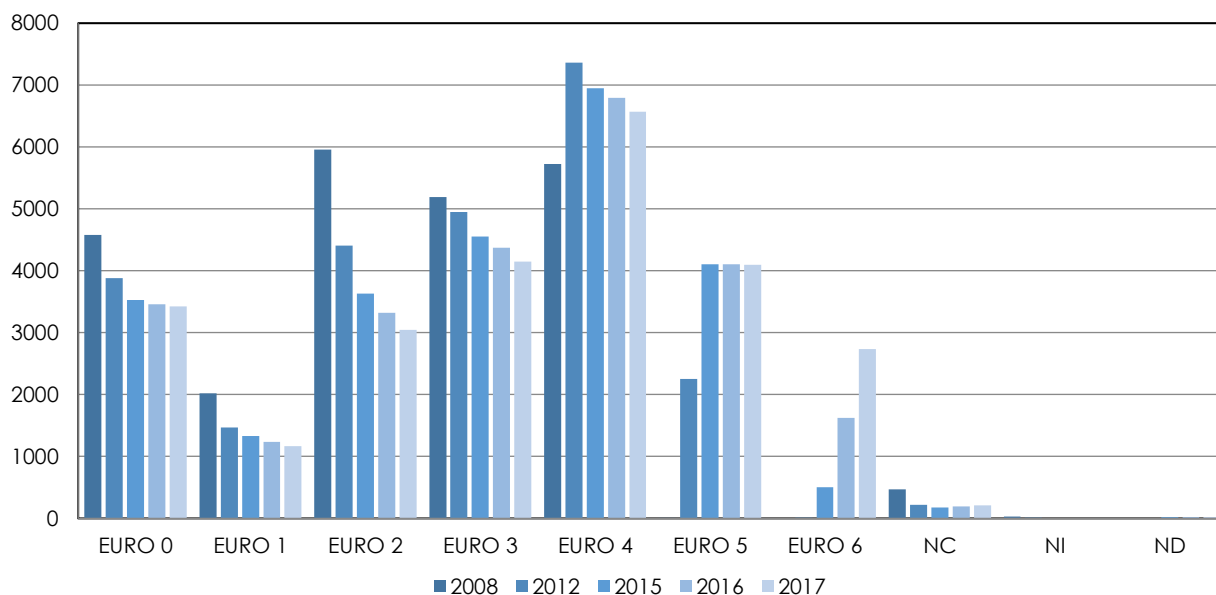


Figura 46: Parco auto privato suddiviso per classe euro - anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 – ACI

Tabella 38: Parco auto privato suddiviso per classe euro - anni 2008, 2012, 2015, 2016, 2017 – ACI

CLASSE EURO	N. veicoli					Variazione % al 2017 rispetto al 2008
	2008	2012	2015	2016	2017	
EURO 0	4578	3885	3528	3463	3424	-25.21
EURO 1	2022	1471	1329	1236	1164	-42.43
EURO 2	5957	4406	3635	3319	3049	-48.82
EURO 3	5192	4953	4555	4373	4151	-20.05
EURO 4	5722	7364	6946	6796	6570	14.82
EURO 5	5	2256	4103	4104	4097	81840.00
EURO 6	0	11	504	1627	2733	-
NC	472	216	180	194	212	-55.08
NI	26	14	0	0	0	-100.00
ND	0	0	24	22	22	-

### Trasporti: consumi energetici al 2008

L'elaborazione dei dati, secondo la metodologia precedentemente illustrata, ha portato al calcolo del consumo energetico derivante dal settore dei trasporti in MWh, per i due anni di riferimento, il 2008 e il 2016. In figura 47 e tabella 39 è riportato il consumo energetico suddiviso per tipologia di carburante e per categoria di trasporto, relativo all'anno 2008: il settore che contribuisce in maggiormente al consumo energetico è quello della mobilità privata con alimentazione a gasolio, che incide per il 55% sul consumo energetico derivante dai trasporti per il 2008.

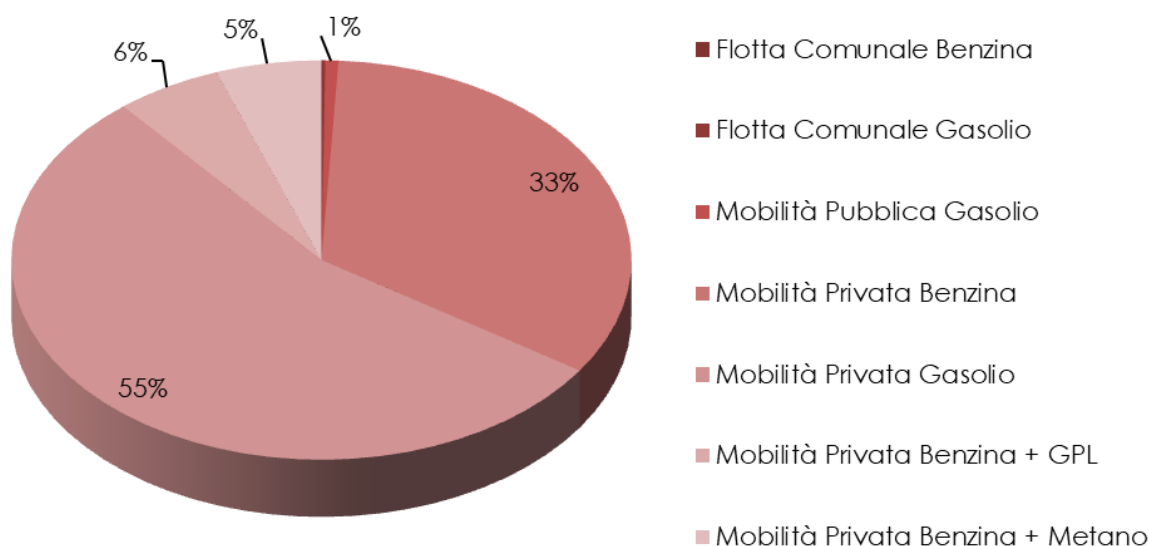


Figura 47: Consumo energetico settore trasporti 2008

Tabella 39: Consumo energetico settore trasporti (MWh) 2008

CATEGORIA DI TRASPORTO	TIPOLOGIA DI CARBURANTE	CONSUMO ENERGETICO 2008 [MWh]
<b>Flotta Comunale</b>	Benzina	144.36
	Gasolio	197.94
	Benzina + GPL	0
	Benzina + Metano	0
	Elettrica	0
<b>Mobilità Pubblica</b>	Gasolio	1152.87
<b>Mobilità Privata</b>	Benzina	56963.04
	Gasolio	92997.86
	Benzina + GPL	9420.39
	Benzina + Metano	9369.74
	Elettrica	0

### Trasporti: consumi energetici al 2016

I risultati per l'anno 2016, illustrati in figura 48 e tabella 40, mostrano una riduzione del consumo energetico connesso alla mobilità privata con alimentazione a gasolio (56%) e a benzina (22%) rispetto al 2008, mentre il consumo energetico derivante dalla mobilità privata alimentata a GPL e a metano subisce una crescita rispetto al 2008 e costituisce, rispettivamente, il 10% e l'11% del totale per il 2016.

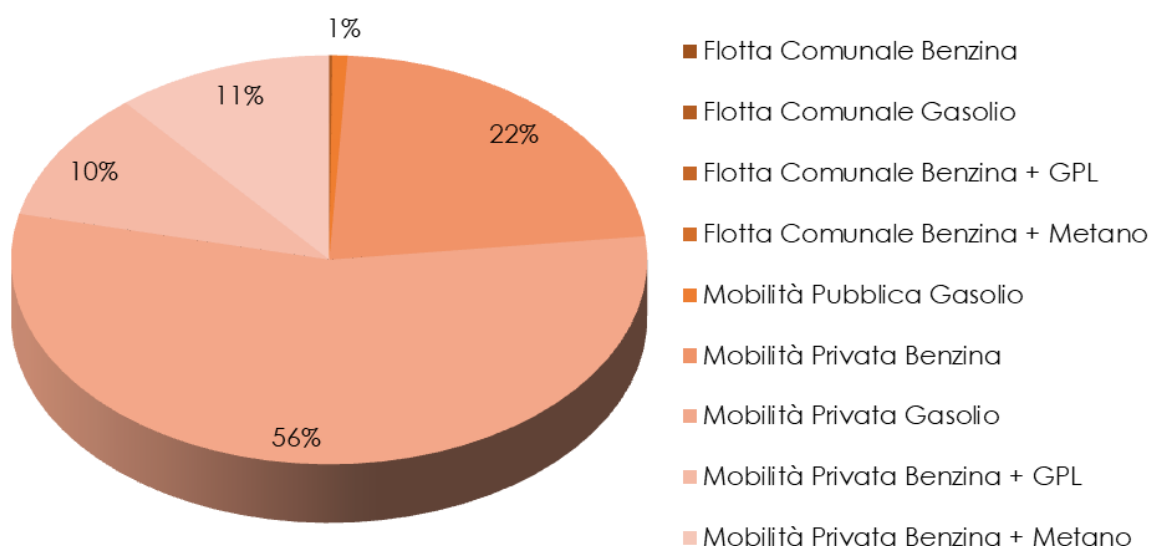


Figura 48: Consumo energetico settore trasporti 2016

Tabella 40: Consumo energetico settore trasporti (MWh) 2016

CATEGORIA DI TRASPORTO	TIPOLOGIA DI CARBURANTE	CONSUMO ENERGETICO 2016 [MWh]
<b>Flotta Comunale</b>	Benzina	53.70
	Gasolio	153.18
	Benzina + GPL	28.60
	Benzina + Metano	23.47
	Elettrica	0
<b>Mobilità Pubblica</b>	Gasolio	1196.26
<b>Mobilità Privata</b>	Benzina	34922.83
	Gasolio	87084.68
	Benzina + GPL	16221.73
	Benzina + Metano	17390.58
	Elettrica	0

### 4.4.3 Combustibili per riscaldamento e uso agricolo

I consumi relativi al riscaldamento sono tutti quei consumi che fanno capo agli edifici residenziali, ai comunali e a quelli del settore terziario. I vettori energetici utilizzati per il riscaldamento sono il gas naturale, i combustibili solidi, il GPL e il gasolio.

#### Gas naturale

Per quanto riguarda il gas naturale i dati sono stati forniti da Assisi Gestione Servizi. I dati forniti permettono di avere un quadro del numero totale di utenze e i relativi consumi di gas metano in smc per gli anni 2008, 2010, 2011, 2012, 2016 (Figura 49) e in dettaglio i consumi di tutti gli edifici comunali (Tabella 41) per il 2008 e il 2016.

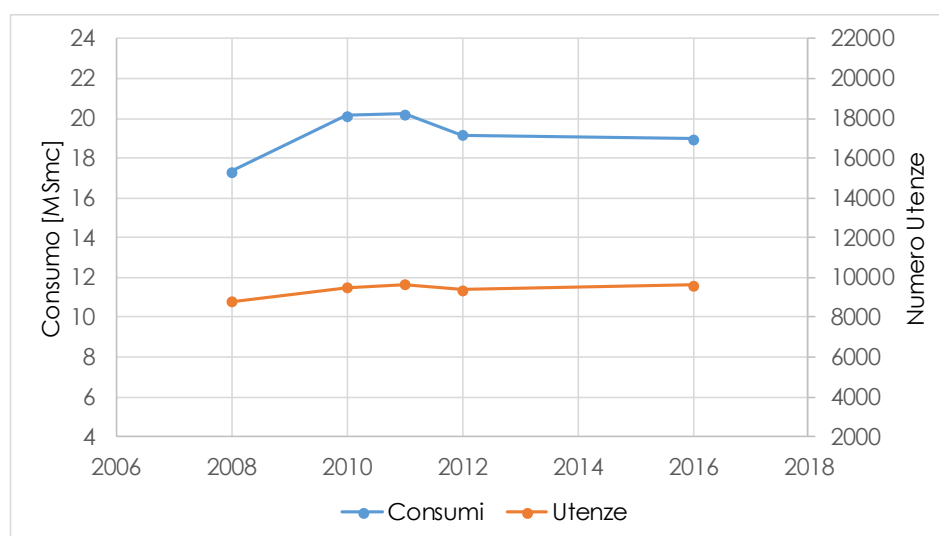


Figura 49: Numero di utenze e consumi di gas metano – 2008, 2010, 2011, 2012 e 2016

Per i dati delle restanti utenze è stato necessario fare delle ulteriori elaborazioni in quanto i dati sono stati forniti con delle suddivisioni diverse da quelle previste nel PAESC. I consumi sono stati forniti per gli anni 2008, 2010, 2011, 2012 e 2016, ma con una difformità di categorizzazione delle utenze tra i dati del 2008 e quelli degli anni successivi. I dati degli anni che vanno dal 2010 al 2016 presentavano una suddivisione per tipologia cliente (domestico, altri usi, servizio pubblico) e per categoria d'uso (riscaldamento, cottura cibi, ACS, condizionamento, uso tecnologico artigianale – industriale e altre varie combinazioni di questi ultimi). Ognuna delle combinazioni tra tipologia cliente e categoria d'uso presentava il consumo di gas naturale (smc) e il numero di utenze. Per i dati al 2008 è stata fornito invece solo il numero di utenze suddiviso per categoria d'uso

e il consumo totale dei consumi. È stato quindi necessario partire dai dati del 2016 per risalire, tramite un'ulteriore analisi delle annualità intermedie, a una divisione dei consumi adeguata a quella prevista dal PAESC anche per il 2008.

Tabella 41: Consumi di gas naturale degli edifici comunali - 2008/2016

Edificio	Via - località	Consumi [smc]		Variaz.
		2008	2016	
Scuola Secon.	Croce – Petrignano	11080	11439	+3%
Palestra Scol.	Croce – Petrigano	13854	6306	-54%
Scuola Prim.	Croce – Petrignano	7710	9867	+28%
Ex Tribunale	S.Antonio	6868	9544	+39%
Scuola Infan.	S.Benedetto	4847	5000	+3%
Municipio	P.zza Del Comune	26845	22194	-17%
Scuola Prim.	S.Antonio	17664	12078	-32%
Scuola Prim.	Michelangelo - Palazzo	10474	12286	+17%
Scuola Infan.	Sorignani - Tordandrea	6271	5726	-9%
Scuola Infan.	Morlacchi - Petrignano	10795	9400	-13%
Scuola Prim.	S.Angelo - Tordandrea	7053	5645	-20%
Scuola Infan.	A.Liverani - Rivotorto	5845	4500	-23%
Scuola Secon.	S.Benedetto	27534	24923	-9%
Palestra Scol.	A.Liverani - Rivotorto	7542	5373	-29%
Scuola Prim.	A.Liverani - Rivotorto	10770	7833	-27%
Scuola Infan.	R.Lazzari - Torchiagina	3548	3349	-6%
Ex Scuola Prim.	S.Girolamo - Castelnuovo	22	300	+1264%
Palazzo Monte Frumentario	V.lo Esposti	0	3000	-
Biblioteca Comunale	S.Francesco	0	5918	-
Scuola Secon. Ampliamento	Croce - Petrignano	0	1900	-
Palazzo Bernabei	Domenico Stella	38	1246	+3179%
Uffici Com. Culturali	S.Paolo	3008	2000	-34%
Sede ONU	P.zza Del Comune	2428	3200	+32%
Uffici Com. Turistico	P.zza Del Comune	2756	3287	+19%
Farmacia Comunale	Los Angeles	1643	2305	+40%
Teatro Lyrick	G.D' Annunzio	19186	Teleriscaldamento 115474*	+15%
Scuola Secon.	E.Toti	33764		
Scuola Infan.	G.Di Vittorio	6460		
Scuola Prim.	P.zza Luter King	24994		
Uffici Comunali	Patrono D'Italia	13230		
Magazzino Comunale	Michelangelo - Palazzo	1468	1600	+13%
Cimitero	Protomartiri Francescani	38	40	+5%
Delegazione	Croce - Petrignano	4814	3000	-38%
Teatro Metastasio	Via Giotto	2282	7664	+236%
<b>Totale energia termica derivante dai consumi diretti di metano</b>		294831	190923	-35%
<b>Totale con teleriscaldamento</b>		294831	306397	+4%

\*dato calcolato sulla base dei MWh fatturati dall'impianto di teleriscaldamento al comune di Assisi



Oltre che ai consumi diretti di ogni settore troviamo anche quelli ascrivibili a due utenze significative, l'ospedale e l'impianto di teleriscaldamento di Santa Maria degli Angeli (tabella 42) che sarà trattato in dettaglio nel paragrafo 4.4.6.

Tabella 42: Consumi di gas naturale dell'ospedale e dell'impianto di cogenerazione - 2008/2016

Edificio	Via	Consumi [smc]		Variaz.
		2008	2016	
Ospedale	Via di mezzo	288244	205920	-29%
Alea Heat & Power S.r.l.	Via del Caminaccio	0	2938640	-

Dal dettaglio degli edifici possiamo vedere come l'allaccio al teleriscaldamento da parte di alcuni uffici comunali, del teatro Lyrick e delle scuole di Assisi abbia comportato ad una sensibile diminuzione dei consumi diretti di gas metano. Se però andiamo a considerare i kWh termici fatturati dall'azienda che gestisce il teleriscaldamento al comune di Assisi si osserva come questi siano in linea con quelli del 2008, visto che la variazione del 4% è imputabile essenzialmente ai consumi di tre nuovi edifici che non erano presenti nel 2008.

Ai fini della suddivisione nelle categorie del PAESC sono state fatte delle ipotesi di aggregazione dei consumi delle diverse utenze sulla base dei dati disponibili e dalle informazioni fornite dal gestore. Tra i consumi di gas naturale delle varie utenze, quelli imputabili all'impianto di cogenerazione non vengono considerati in questa sezione, dato che se il riscaldamento/raffreddamento è fornito come prodotto di base (commodity) agli utenti finali residenti nel territorio è necessario indicare la quantità di riscaldamento/raffreddamento prodotto dall'impianto nell'apposita sezione dell'inventario.

La densità del combustibile e i poteri calorifici inferiori considerati nel calcolo sono quelli indicati in tabella 28 del capitolo 4.3. Vengono di seguito riportati i consumi in MWh suddivisi per i settori d'interesse (figura 50).



Figura 50: Suddivisione dei consumi diretti di gas metano per il riscaldamento (MWh) per gli anni 2008-2016

### Altri vettori (Gasolio, GPL)

Per quanto riguarda gli altri vettori energetici (gasolio, GPL e biomasse) utilizzati per il riscaldamento dagli edifici residenziali, vista l'oggettiva difficoltà nel reperire i consumi dai numerosi rivenditori della zona, il calcolo è stato effettuato partendo dai dati ISTAT del censimento delle abitazioni del 2011 (Figura 51).

In seguito sono stati utilizzati i *bollettini petroliferi* (elaborati dal Ministero dello Sviluppo Economico) per gli anni 2008, 2011 e 2016. Dai bollettini petroliferi si possono leggere le vendite (tonnellate) suddivise per tipologia di combustibile, per regione e provincia. Innanzitutto è stato utilizzato il dato relativo al numero di abitazioni della provincia di Perugia che utilizzano al 2011 GPL e gasolio come combustibile per il

riscaldamento, rapportato alle vendite di tali combustibili nella provincia di Perugia nel 2011, scalato poi sul comune di Assisi. Conoscendo poi le vendite al 2008 e al 2016 il dato è stato poi calcolato per queste due annualità. Dal numero di tonnellate e dal PCI (tabella 28, capitolo 4.3.) sono stati stimati i consumi del riscaldamento del settore residenziale per questi due vettori energetici (Figura 52).

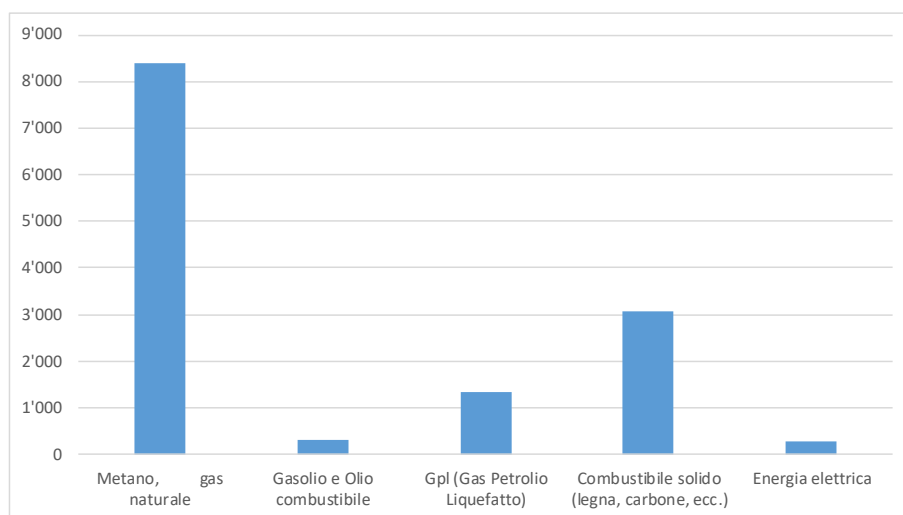


Figura 51: Numero di abitazioni del comune di Assisi suddivise per tipologia di combustibile dell'impianto di riscaldamento.

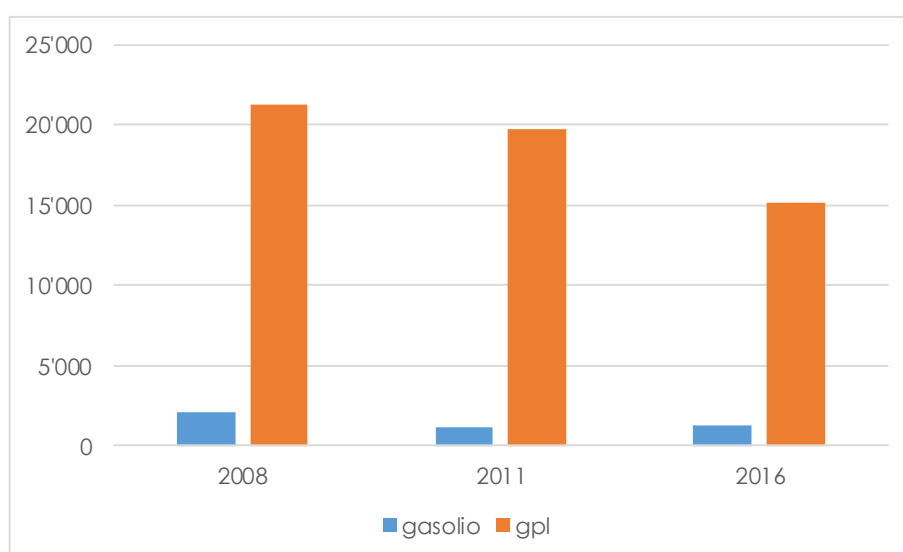


Figura 52: Consumi (MWh) di gasolio e GPL per riscaldamento

Il bollettino petrolifero del gasolio divide al suo interno le vendite provinciali di combustibile per diversi usi: autotrazione, riscaldamento e uso agricolo. Dai dati sulla superficie agricola utile provinciale e comunale (Tabella 13, capitolo 2.6) e quelli relativi alle vendite di gasolio agricolo a livello provinciale sono stati stimati anche i consumi del settore agricolo, sia per l'anno 2008 e per l'anno 2016 (Tabella 43):

*Tabella 43: Consumi gasolio agricolo 2008/2016*

	2008	2016
<b>Gasolio agricolo [MWh]</b>	9037,10	7133,70

#### 4.4.4 Energia solare termica e Biomasse

Secondo i dati presentati da Legambiente, in Italia i comuni autosufficienti per il fabbisogno elettrico sono 3060, di cui 37 sono i Comuni al 100% rinnovabili con un modello di autoproduzione che oggi è al centro delle Direttive Europee. (Rapporto Annuale Legambiente "Comuni Rinnovabili" 2018). Secondo gli stessi dati, in tutti e 7978 municipi italiani oggetto delle indagini dell'associazione ambientalista sono stati installati uno o più impianti da fonti rinnovabili. 7862 sono i Comuni in cui sono presenti impianti fotovoltaici, 6822 quelli del solare termico, 1489 quelli del mini idroelettrico (in particolare al centro nord) e 1025 quelli dell'eolico (soprattutto al centro sud), 4130 quelli delle bioenergie e 595 quelli della geotermia.

Per quanto riguarda la produzione di energia termica da fonte rinnovabile non è disponibile una fonte ufficiale che ne permetta la quantificazione esatta. Alla quantificazione della produzione termica da fonte rinnovabile, infatti, concorrono fondamentalmente i piccoli impianti termici residenziali come: gli impianti solari, le caldaie a biomassa e le pompe di calore oltre alla combustione di biomassa nei classici camini domestici.

La produzione di energia termica da impianti solari è stata stimata considerando inizialmente i dati del "barometro del solare termico" redatto da ENEA e quelli del rapporto statistico sulle fonti rinnovabili del GSE su superficie installata e producibilità. Dai dati ISTAT si è invece utilizzato il numero di abitazioni che utilizzano l'energia solare e si è stimata l'energia prodotta e quindi consumata da impianti solari termici per il 2008 e il 2016 (tabella 44).

Tabella 44: Consumo di energia solare termica stimato - 2008/2016

	2008	2016
<b>Energia Solare Termica [MWh]</b>	171,84	559,27

Per quanto riguarda il consumo di biomassa l'Umbria, e quindi i suoi comuni, sono caratterizzati, infatti da un consumo significativo di legna e pellet per il riscaldamento. Dall'ultima indagine ISTAT sul tema (2013) (Figura 53) si evince come l'Umbria sia la regione di Italia con il valore maggiore di percentuale di famiglie che impiega legna per riscaldamento (47.7% con 628659 ton) e tra i valori più alti di percentuale di famiglie che impiega pellet (11.1% 63476 ton).

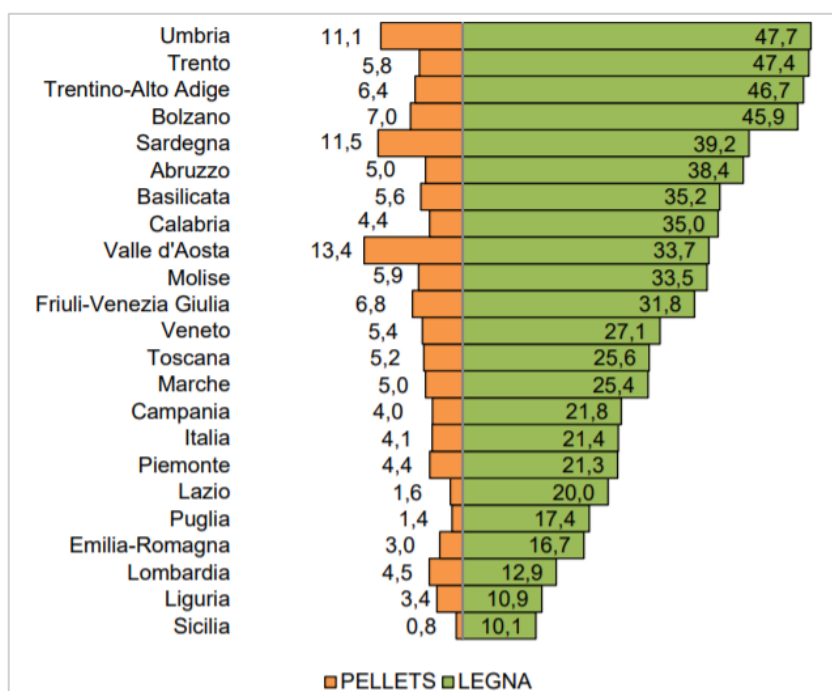


Figura 53: Percentuale di famiglie che impiegano pellet e Legna a livello Regionale (ISTAT 2013)

Il calcolo del consumo di biomassa è stato fatto impiegando questi dati, il numero di famiglie utilizzatrici nel comune e i trend di consumo di biomassa in Umbria del GSE (Tabella 45).

Tabella 45: Consumi di biomassa stimati 2008/2016

	2008		2016	
	tonnellate	MWh	tonnellate	MWh
<b>Legna</b>	8644	33404	8303	32087
<b>Pellet</b>	887	4260	852	4092
<b>Totale</b>	9531	37664	9155	36179

#### 4.4.5 Energia solare fotovoltaica

In base ai dati riportati dal GSE (Fonte ATLASOLE), al 2013, nel Comune di Assisi sono stati installati e incentivati 293 impianti per una potenza complessiva di 6604 kW. Tale potenza è stata raggiunta grazie agli incentivi nazionali che hanno dato impulso al settore fotovoltaico negli ultimi 15 anni. In particolare, con il Primo Conto Energia (D.M. 28/7/2005) si è attivata la diffusione degli impianti fotovoltaici nel territorio nazionale che si è intensificata grazie agli ulteriori Decreti relativi al secondo, terzo, quarto e quinto conto energia. In tabella 46 si riportano il numero di impianti e le relative potenze fotovoltaiche installate che hanno avuto accesso agli Incentivi nel corso degli ultimi 14 anni nel Comune di Assisi. In particolare, nel 2008 erano presenti nel Comune di Assisi solo 20 impianti con una potenza complessiva di 737 kW, valore raggiunto grazie all'installazione di un impianto di 591 kW in data 24/12/2008 (Tabella 47).

*Tabella 46: Numero di impianti incentivati e Potenza fotovoltaica installata nel Comune di Assisi*

	I Conto Energia		II Conto Energia		III Conto Energia		IV Conto Energia		V Conto Energia	
	N	KW	N	KW	N	KW	N	KW	N	KW
P < 3KW	2	3,7	32	89,5	3	8,8	20	58,5	42	98,5
da 3 a 20	9	98,5	44	352,7	8	83,0	57	531,9	45	306,1
da 20 a 200	0	0,0	6	378,7	2	112,8	19	1368,0	1	46,0
da 200 a 1000	0	0,0	1	591,4	0	0,0	1	997,92	0	0,0
P > 1 MW	0	0,0	1	1478,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>TOTALE</b>	<b>11</b>	<b>102,2</b>	<b>84</b>	<b>2890,7</b>	<b>13,0</b>	<b>204,5</b>	<b>97</b>	<b>2956,3</b>	<b>88</b>	<b>450,6</b>

*Tabella 47: Numero di impianti incentivati, data entrata in esercizio e relativa Potenza fotovoltaica installata nel Comune di Assisi al 2008, (Fonte ATLASOLE)*

<b>N</b>	<b>Entrata in esercizio</b>	<b>KW</b>
1	20/02/2007	2,1
2	01/03/2007	1,6
3	15/03/2007	4,62
4	15/03/2007	6,12
5	20/04/2007	12,24
6	20/04/2007	5,76
7	27/04/2007	5,67
8	21/06/2007	11,88
9	30/07/2007	18,81
10	05/10/2007	19,09
11	04/01/2008	14,28
12	05/02/2008	2,562
13	05/02/2008	3,66



14	29/02/2008	1,23
15	05/09/2008	2,975
16	24/10/2008	5,04
17	10/12/2008	4,14
18	10/12/2008	4,14
19	24/12/2008	591,36
20	30/12/2008	19,8
	TOTALE	<b>737</b>

Ai fini di poter determinare la produzione di energia fotovoltaica nel Comune di Assisi relativamente agli anni 2008 e 2016 sono state effettuate delle interpolazioni dei dati ufficialmente disponibili forniti dal GSE. In dettaglio sono stati consultati i Rapporti Statistici Solare Fotovoltaico del GSE per gli anni 2009, 2013, 2014 e 2017, il Rapporto Statistico 2009 (GSE) e i dati del portale ATLASOLE (<http://atlasole.gse.it/atlasole/>).

I Rapporti del GSE riportano il numero degli impianti, la potenza complessivamente installata e la produzione di energia elettrica (GWh) a livello Regionale (Regione Umbria) e a livello Provinciale (Provincia di Perugia), con eccezione del Rapporto 2009 che non riporta i dati Provinciali. I file metadati del portale ATLASOLE permettono di censire gli impianti fotovoltaici (a livello Regionale, Provinciale e Comunale) che hanno avuto accesso agli incentivi del Conto Energia negli anni compresi tra il 2006 e il 2013. Quindi, il dato permette di avere una fotografia degli impianti presenti nel Comune di Assisi solo per gli anni compresi dal 2006 al 2013. Al fine di conoscere la potenza degli impianti nel Comune di Assisi relativamente al 2016 si è proceduto mediante interpolazione (Tabella 48) assumendo un incremento progressivo di potenza nel periodo 2013-2016 proporzionale a quello della provincia di Perugia.

*Tabella 48: Numero di impianti relativa Potenza fotovoltaica installata periodo su scala Regionale, Provinciale e Comunale (Assisi)*

ANNO	UMBRIA			PERUGIA			ASSISI	
	n	KW	GWh	n	KW	GWh	n	KW
<b>2008</b>	791	18400	10,8	560	8689	5,1	20	737
2011	8007	318600	286,1	6350	214200	180,4	151	4158
2012	11430	415200	471,7	9195	294100	318,5	219	6199
2013	13233	443308	519,1	11239	321600	363,3	293	6604
2014	15078	456500	526,6	12092	326800	368,4		6711
2015	15959	461900	556	12800	331300	391,9		6803
<b>2016</b>	16878	466000	520,3	13556	335000	371		6879
2017	17636	471000	585,1	14188	339000	418,2		6961
	Fonte GSE							
	Fonte ATLASOLE							
	Dati Interpolati							

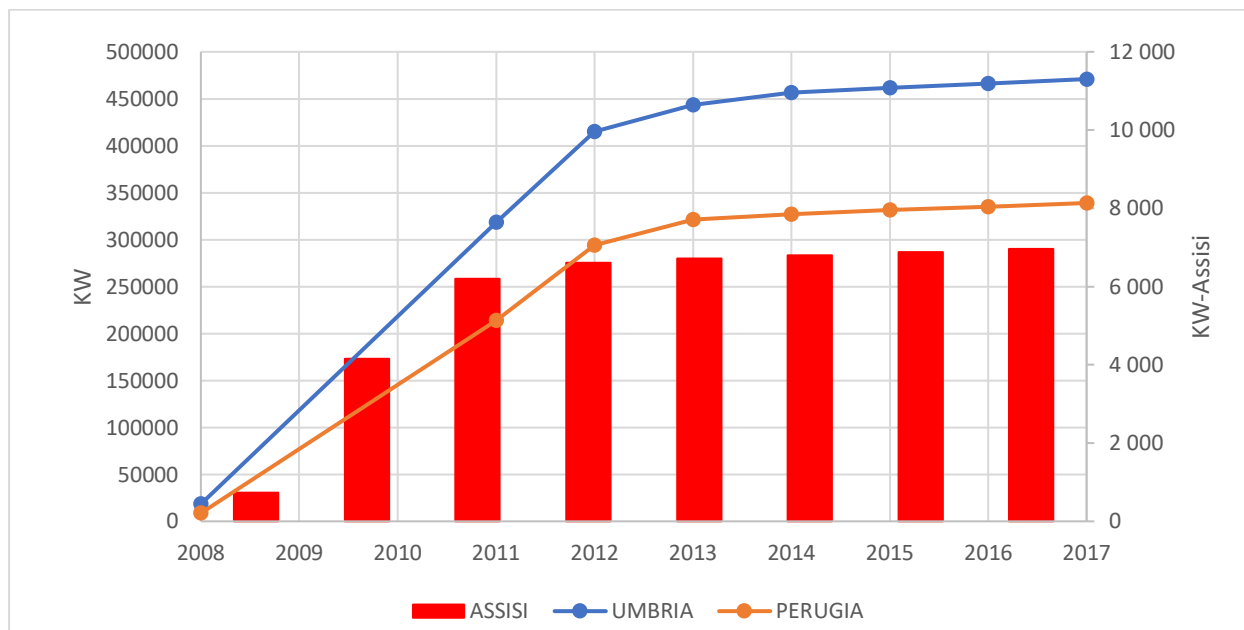


Figura 54: Potenza fotovoltaica installata su scala Regionale, Provinciale e Comunale (Assisi)

Grazie alla conoscenza della potenza Fotovoltaica e alla relativa produzione di energia elettrica a livello provinciale è stato possibile determinare il numero di ore equivalenti di produzione ( $h_{eq}$ ), ossia il valore medio di energia elettrica prodotta per unità di potenza (kWh/kW). Per gli anni 2014, 2015, 2016 e 2017 (Tabella 49), in assenza di dati relativi alla produzione fotovoltaica nel Comune di Assisi, si è assunto che il numero di ore equivalenti  $h_{eq}$  ottenuto a livello provinciale nei diversi anni sia analogo a quello comunale.

Tabella 49: Ore equivalenti di produzione (kWh/kW) relative alla provincia di Perugia

ANNO	PERUGIA			$h_{eq}$ kWh/kW
	n	kW	GWh	
2014	12092	326800	368,4	1127.2
2015	12800	331300	391,9	1182.9
2016	13556	335000	371.0	1107.4
2017	14188	339000	418,2	1233.6
		Valore medio		<b>1162.8</b>

Per l'anno di riferimento (2008) la produzione Comunale è stata determinata con una metodologia diversa. Tale anno, infatti, è caratterizzato da un significativo

incremento della potenza fotovoltaica installata (% variazione di Potenza 2007/2008= +740%).

Il motivo di tale incremento è legato alla allora possibilità di accedere a un cospicuo incentivo se la data di entrata in esercizio dell'impianto fosse stata antecedente al 31/12/2008. Nel caso specifico del Comune di Assisi, dei suoi 20 impianti, quello di maggior potenza (591 kW) è entrato in esercizio il 24 Dicembre 2008. Ne consegue che il suo contributo per il 2008 alla produzione di energia elettrica, risulta trascurabile e la scelta di associare le ore equivalenti degli impianti fotovoltaici della provincia di Perugia a quelli del Comune di Assisi comporterebbe di sovrastimare in modo eccessivo la produzione elettrica da fotovoltaico del Comune stesso. Per determinare la produttività degli impianti del Comune di Assisi dell'anno 2008 si è proceduto impiegando il valore medio delle ore equivalenti degli impianti della Provincia di Perugia relative al periodo compreso tra il 2014 e il 2017 (Tabella 48, 1162 kWh/kW) e associarlo a quello del Comune di Assisi. Il valore medio permette di ridurre l'errore di valutazione in quanto condizionato sia dai dati meteorologici, sia dalla variazione annuale di potenza installata. Dal 2014, infatti, con la fine degli incentivi, la variazione annuale di potenza installata si è ridotta in modo significativo:

- Incremento potenza installata nella Provincia di Perugia 2011/2012= +37%
- Incremento potenza installata nella Provincia di Perugia 2012/2013= +9%
- Incremento potenza installata nella Provincia di Perugia 2013/2014= +2%
- Incremento potenza installata nella Provincia di Perugia 2014/2015= +1%
- Incremento potenza installata nella Provincia di Perugia 2015/2016= +1%
- Incremento potenza installata nella Provincia di Perugia 2016/2017= +1%

Il valore medio delle ore equivalenti di produzione annuale (1162 kWh/kW) è stato successivamente ripartito in base mensile in modo proporzionale alla ripartizione dei valori di irraggiamento medi mensili riportati dalla UNI10349 per la provincia di Perugia (Tabella 50). In base alla stima di producibilità mensile per kW installato relativa al 2008 si è determinato la produzione fotovoltaica del Comune di Assisi relativa allo stesso anno (Tabella 51).

Tabella 50: Ripartizione mensile delle ore equivalenti annuali di producibilità fotovoltaica nel Comune di Assisi

Mese	Produzione (kWh) UNI10349	%	kWh/kW mese
Gennaio	54,25	3,744	<b>43,5</b>
Febbraio	73,08	5,043	<b>58,6</b>
Marzo	115,32	7,958	<b>92,5</b>
Aprile	143,4	9,896	<b>115,1</b>
Maggio	183,21	12,644	<b>147,0</b>
Giugno	192,9	13,312	<b>154,8</b>
Luglio	199,64	13,777	<b>160,2</b>
Agosto	170,5	11,766	<b>136,8</b>
Settembre	126,3	8,716	<b>101,4</b>
Ottobre	87,6	6,045	<b>70,3</b>
Novembre	58,5	4,037	<b>46,9</b>
Dicembre	44,33	3,059	<b>35,6</b>
TOTALE	1449,03	100,000	<b>1162,8</b>

Tabella 51: Stima della produzione elettrica da impianti fotovoltaici nel Comune di Assisi relativi al 2008

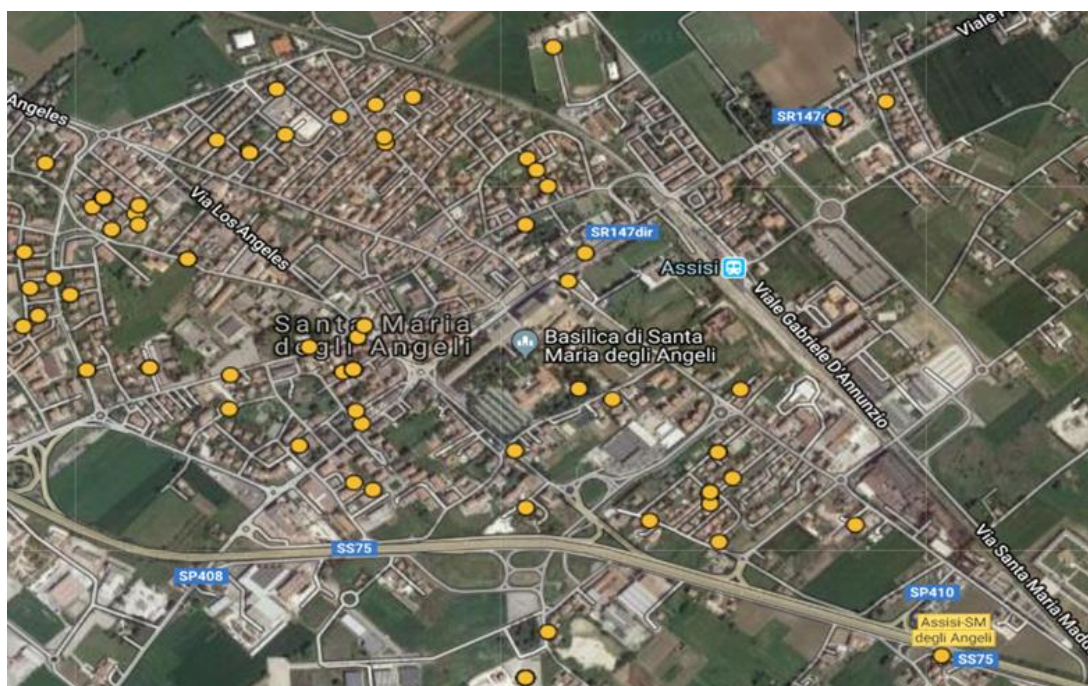
N	Entrata in esercizio	KW	heq (KWh/kW)	Produzione 2008 (KWh)
1	20/02/2007	2,1	1162,8	2.442
2	01/03/2007	1,6	1162,8	1.861
3	15/03/2007	4,62	1162,8	5.372
4	15/03/2007	6,12	1162,8	7.116
5	20/04/2007	12,24	1162,8	14.233
6	20/04/2007	5,76	1162,8	6.698
7	27/04/2007	5,67	1162,8	6.593
8	21/06/2007	11,88	1162,8	13.814
9	30/07/2007	18,81	1162,8	21.873
10	05/10/2007	19,09	1162,8	22.198
11	04/01/2008	14,28	1162,8	16.605
12	05/02/2008	2,562	1119,3	2.868
13	05/02/2008	3,66	1119,3	4.097
14	29/02/2008	1,23	1060,6	1.305
15	05/09/2008	2,975	853,0	2.538
16	24/10/2008	5,04	82,5	416
17	10/12/2008	4,14	13,77	57
18	10/12/2008	4,14	13,77	57
19	24/12/2008	591,36	0	0
20	30/12/2008	19,8	0	0
	TOTALE	<b>737</b>		<b>130.142</b>

Si riportano in tabella 52 i dati di produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici nel Comune di Assisi stimati per gli anni 2008, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017.

*Tabella 52: Numero di impianti, potenza installata e relativa energia prodotta da impianti fotovoltaici nel Comune di Assisi (2008-2017)*

ANNO	ASSISI		heq	Produzione Assisi
	<b>n</b>	<b>KW</b>	<b>KWh/KW</b>	<b>MWh</b>
2008	20	737	176,6	130,14
2013	293	6604	1129,7	7460,3
2014		6711	1127,3	7565,0
2015		6803	1182,9	8047,6
2016		6879	1107,5	7618,4
2017		6961	1233,6	8587,7

In figura 55 è riportata la posizione dei impianti fotovoltaici incentivati su mappa relativamente alla frazione di S. Maria degli Angeli, nella figura 56 quelli relativi al centro abitato di Assisi.



*Figura 55: : Impianti Fotovoltaici nella frazione di S. Maria degli Angeli (Fonte ATLAIMPIANTI 2009)*



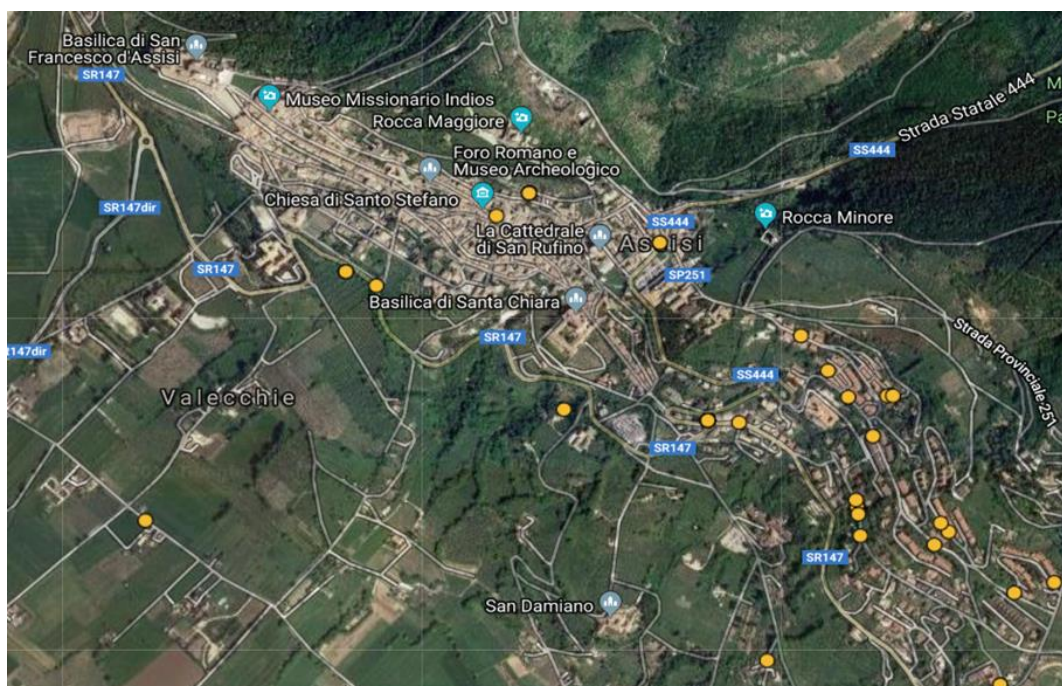


Figura 56: Impianti Fotovoltaici nel centro abitato di Assisi (Fonte ATLAIMPIANTI 2009)

### **Potenzialità**

Il territorio comunale di Assisi presenta una maggiore difficoltà di penetrazione delle fonti rinnovabili rispetto ad altri comuni a causa delle sue peculiari caratteristiche di natura storico-artistica che la rendono Patrimonio UNESCO. La tutela del patrimonio paesaggistico e architettonico, infatti, vincola il diffondersi delle fonti rinnovabili e in particolare la realizzazione di sistemi di generazione elettrica da fonte solare ed eolica. Tuttavia, il territorio Comunale di Assisi è caratterizzato da una densità di potenza fotovoltaica installata di 7590 kW (40.6 kW/km<sup>2</sup>), analoga se non superiori a quella relativa a comuni di uguale estensione e livelli di irraggiamento. A riguardo si riporta nei grafici di Figura 57 e 58 un confronto con alcuni Comuni del centro Italia di analoga estensione superficiale relativi al 2013 e al 2018. Nei grafici di figura 59 e 60 si riporta invece un confronto con alcuni Comuni della Regione Umbria simili per estensione, popolazione o aspetto (storico-paesaggistico) relativamente all'anno 2013 e al 2018.

Dai suddetti grafici si evince come il Comune di Assisi abbia una densità di potenza analoga a comuni più estesi come Gubbio, Spoleto e Foligno, superiore a comuni di analoga estensione quali Cascia e San Venanzo ma inferiori a quelli di Marsciano e di Narni.



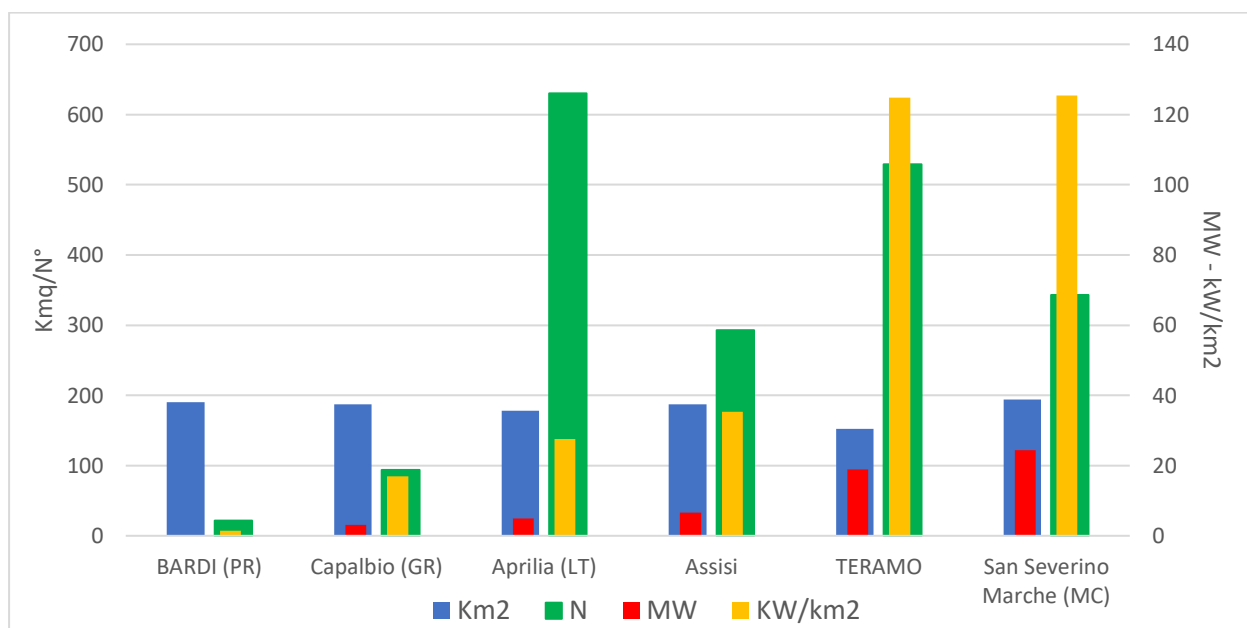


Figura 57: Numero di impianti incentivati, Potenza fotovoltaica e densità di installazione in alcuni Comuni del Centro Italia che hanno superficie territoriale analoga al Comune di Assisi, (Fonte ATLASOLE 2013)

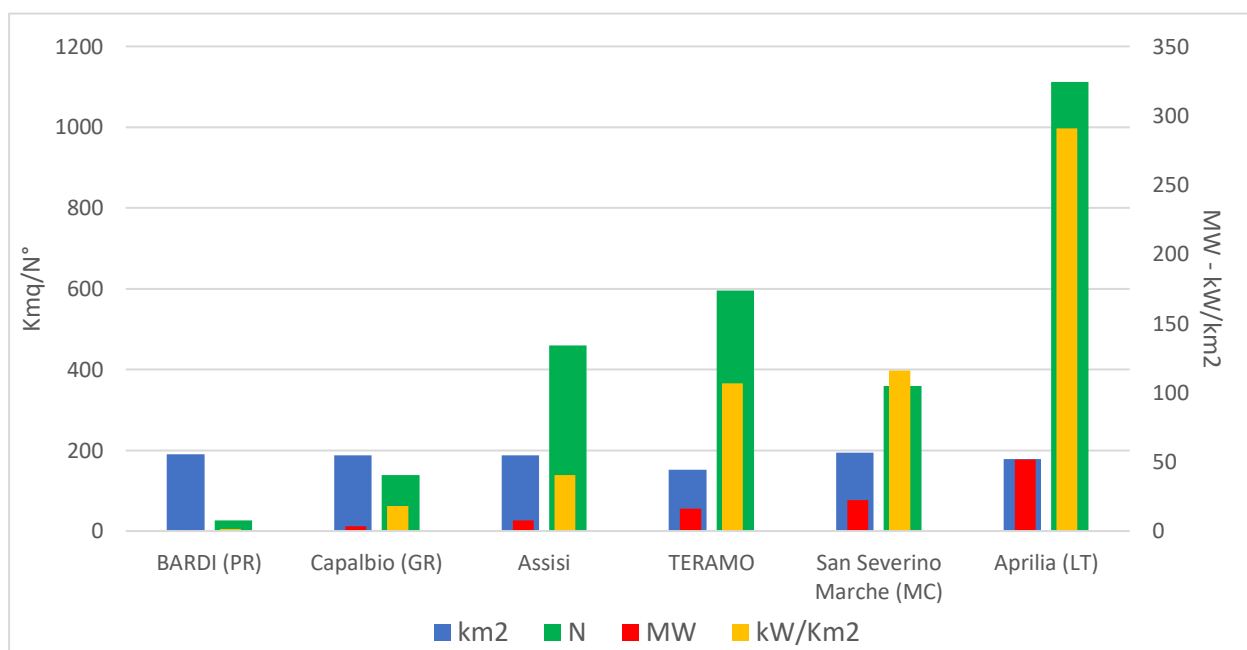


Figura 58: Numero di impianti incentivati, Potenza fotovoltaica e densità di installazione in alcuni Comuni del Centro Italia che hanno superficie territoriale analoga al Comune di Assisi, (Fonte ATLAIMPIANTI 2019)

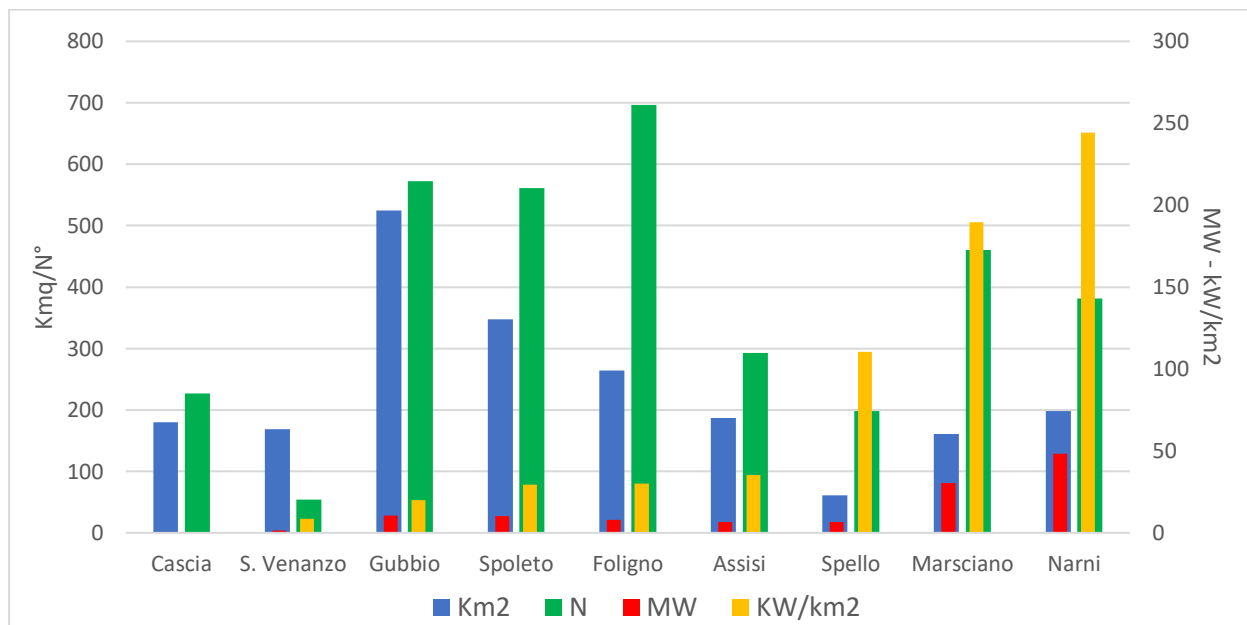


Figura 59: Numero di impianti incentivati, Potenza fotovoltaica e densità di installazione in alcuni Comuni della Regione Umbria, (Fonte ATLASOLE 2013)

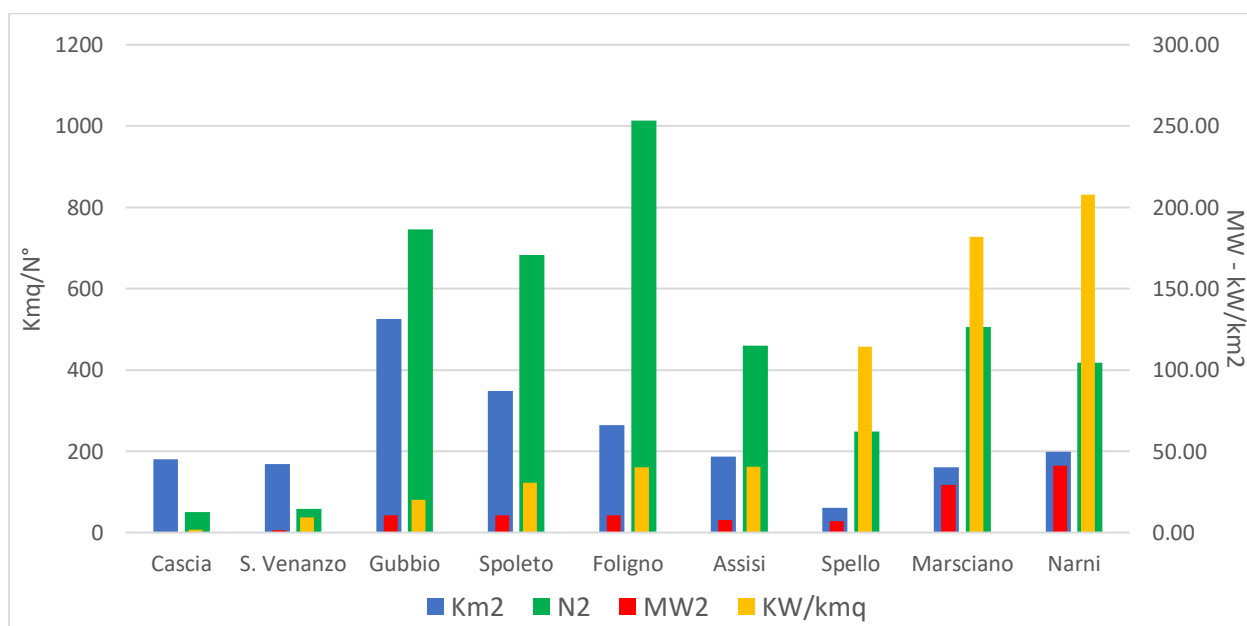


Figura 60: Numero di impianti incentivati, Potenza fotovoltaica e densità di installazione in alcuni Comuni della Regione Umbria, (Fonte ATLAIMPIANTI 2019)

#### **4.4.6 Produzione locale e distribuita di energia: cogenerazione e teleriscaldamento**

Uno degli obiettivi della Strategia Energetica nazionale 2017 (SEN) è quello di ridurre il gap dei prezzi finali dell'energia elettrica rispetto a quelli europei attraverso la riduzione del costo medio di generazione rinnovabile, la convergenza dei mix generativi tra i Paesi europei, l'allineamento sul costo del gas, la piena liberalizzazione dei mercati finali e la graduale riduzione degli oneri di sistema. A tale fine, lo stesso SEN prevede di introdurre delle specifiche semplificazioni per sostenere l'autoproduzione rinnovabile o incentivando la cogenerazione ad alta efficienza. Poiché il teleriscaldamento ha ancora un margine di sviluppo di circa 30%, lo stesso SEN riporta come, al fine di sfruttare tale potenziale, sarà importante valorizzare le sinergie tra impiego di fonti energetiche rinnovabili e cogenerazione ad alto rendimento, considerando le specifiche condizioni climatiche e tecnico-economiche.

Secondo un rapporto di Legambiente, il primo impianto di teleriscaldamento realizzato in Italia nasce a Modena nel 1971. Negli oltre 40 anni intercorsi da allora la tecnologia del teleriscaldamento si è sviluppata in modo costante ed ha trovato sempre maggiore applicazione, fino ad essere applicata su oltre 300 reti in tutta Italia.

In base ai dati forniti dall'annuario AIRU 2017 nel 2016 le reti di teleriscaldamento in esercizio in Italia hanno conseguito un risparmio di energia primaria pari a 517.700 tep ed evitato l'emissione di poco più di 1.6 milioni di tonnellate di anidride carbonica.

Nel Comune di Assisi è presente un sistema di teleriscaldamento alimentato da un impianto di cogenerazione.

Nel novembre 2007, a seguito della delibera Comunale n.144, il Comune di Assisi ha approvato il "Regolamento per lo sfruttamento delle fonti di energia rinnovabili o assimilabili" nel quale era regolata la possibilità, da parte di operatori privati, di avanzare proposte per la realizzazione di reti di teleriscaldamento alimentate da impianti di cogenerazione e destinate al servizio alla collettività. Obiettivo specifico era la messa in esercizio di un impianto di cogenerazione a metano per la produzione di 6600 MWh di energia elettrica all'anno e una distribuzione di energia termica per circa 12200. MWh, mediante lo sviluppo di una rete di teleriscaldamento di circa 4500 m.

A seguito del suddetto Regolamento il 15 dicembre 2008 viene avviato il primo impianto di cogenerazione e teleriscaldamento del Comune di Assisi. L'impianto viene

realizzato dalla Energia Verde Spa in località Caminaccio (S. Maria degli Angeli) e l'acqua calda prodotta viene distribuito alla temperatura di 85°C attraverso una rete di circa 14 km di cui circa 10.6 km di dorsali principali e circa 3.5 km di stacchi.

La centrale di produzione è dotata di tre motori endotermici di marca MTU alimentati a Gas Metano per una potenza elettrica complessiva di 3.88 MW e potenza termica di circa 4.3 MW. Ogni cogeneratore è dotato di analizzatore in continuo delle emissioni in atmosfera. Sono, inoltre, presenti 4 Caldaie di integrazione e backup della potenza complessiva di 13.4 MW alimentate a gas metano dotate ciascuna di sistema di monitoraggio in continuo di O<sub>2</sub> e CO. L'impiego di sei pompe controllate da convertitore di frequenza permette la pressurizzazione della rete di distribuzione. Inoltre, per ovviare alle differenze altimetriche fra la centrale di produzione e il punto più elevato della rete, è stata realizzata una stazione di rilancio a servizio del centro di Assisi.

Nell'ottobre 2015 l'impianto di cogenerazione viene acquisito e gestito dalla Alea Heat & Power Srl. Al 2016 l'impianto di teleriscaldamento serviva una volumetria di 434000 m<sup>3</sup> di cui 110.000 m<sup>3</sup> (1899 MWh termici) relativi al settore residenziale e 324000 m<sup>3</sup> (6483 MWh termici) al settore terziario.

Il 2017 vede tra i nuovi allacci alla rete del teleriscaldamento quello del Sacro Convento, che ha comportato la realizzazione di uno stacco sulla rete di teleriscaldamento di circa 270 mt con tubazione preisolata dal diametro di 150 mm [2]. Una sottostazione di utenza della potenza di 1 MW fornisce all'intero complesso una quantità di energia termica stimata di circa 800000 kWh/anno. Nel grafico di figura 61 si riporta il flusso di energia termica e elettrica dell'impianto di teleriscaldamento relativo al 2016.

In tabella 53 e in figura 62 si riporta la produzione di energia elettrica e termica dell'impianto di cogenerazione relativa al periodo compreso tra il 2012 e il 2018.

*Tabella 53: Dati annuali di produzione e consumo dell'impianto di cogenerazione [2]*

	<b>U.M</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
En. Elettr. prod. lorda	MWh	7748	3329	4927	6061	10960	12601	14093
Energia Term. Utile	MWh	9411	3697	5553	6850	13093	14539	16518
PCI gas metano	kcal/Smc			9,538	9,530	9,809	9,813	9,500
Consumo gas metano	MWh	20440	8056	11881	14953	27347	32078	36950
Consumo gas metano	m <sup>3</sup> *			1245649	1569045	2787950	3268929	3889474

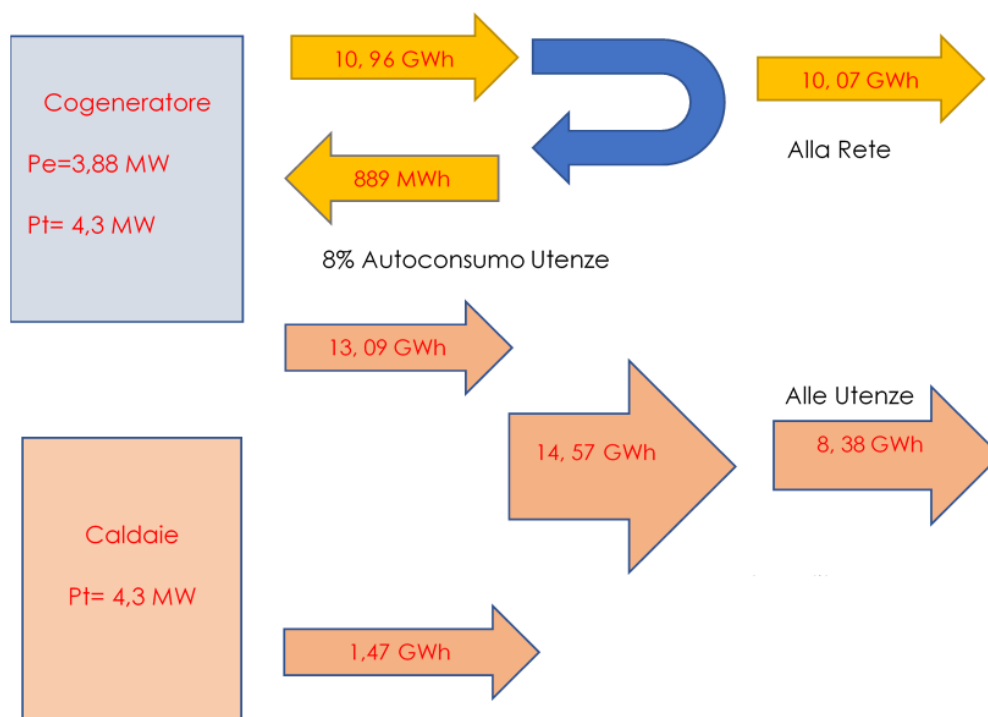


Figura 61: Schema dei Flussi di energia termica ed elettrica dell'impianto di teleriscaldamento (2016)  
(Elaborazione su dati forniti da [2]).

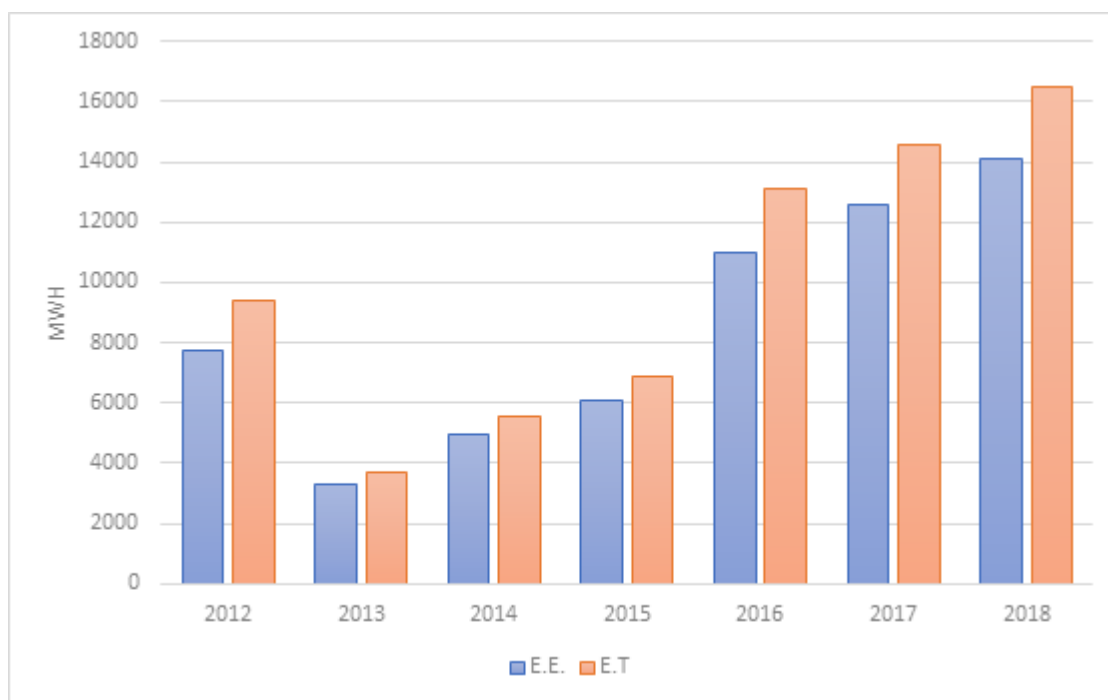


Figura 62: Produzione annuale di energia elettrica (E.E.) e energia termica (E.T.) dell'impianto di Cogenerazione (Elaborazione su dati forniti da [2])

Relativamente alla produzione termica con le caldaie si riportano i dati in tabella 54.

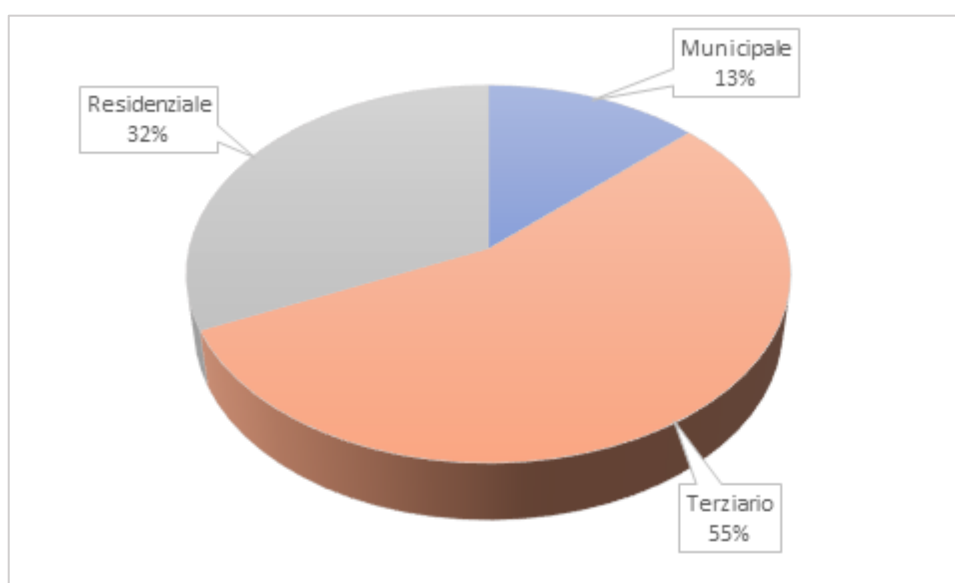
*Tabella 54: Dati relativi alla centrale termica (solo caldaie) per il teleriscaldamento [2]*

	U.M.	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produzione energia termica	MWh				1477	1350	965

In base a quanto riportato in tabella 53 e 54 si riportano in tabella 55 i dati di produzione di energia termica complessivi e quelli fatturati (consegnati all'utenza finale). L'energia è fornita prevalentemente a utenze del settore terziario (55%) (Figura 63).

*Tabella 55: Dati relativi all'impianto di teleriscaldamento [2]*

	U.M	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produzione termica totale	MWh				14571	15889	17484
Energia termica fatturata	MWh				8407	10463	12092
Municipale					1097	1136	1416
Terziario					4632	5913	6466
Residenziale					2678	3413	4209
Perdite termiche di rete	MWh				6164	5426	5392
Perdita perc. di En. Term.	%				42%	34%	31%
Fattore di emissione	kgCO <sub>2</sub> /kWh				0,14		0,13



*Figura 63: Ripartizione Fornitura di energia termica da teleriscaldamento*



#### 4.5 Scelta dei fattori di emissione (anni 2008, 2016 e 2030)

Il passaggio dagli usi energetici alle emissioni di CO<sub>2</sub> avviene attraverso l'adozione di fattori di emissione per ciascuna unità di energia consumata e per ciascun vettore energetico. L'approccio è quello di fattori standard di emissione dell'IPCC (*Intergovernmental Panel for Climate Change*), suggerito dalle Linee Guida Europee del JRC per la redazione dei PAESC (Tabella 56). Per le biomasse (s) significa che soddisfano i criteri di sostenibilità durante la produzione mentre (ns) che non li soddisfano.

Tabella 56: Fattori di emissione dei diversi vettori energetici (IPCC, 2006)

COMBUSTIBILE	FATTORE DI EMISSIONE $\left[ \frac{\text{tonn CO}_2}{\text{MWh}} \right]$
Gas naturale	0.202
Gasolio	0.267
Benzina	0.249
GPL	0.227
Legna	0.0 (s) – 0.403 (ns)
Pellets	0.0 (s) – 0.403 (ns)

Per quanto riguarda la legna questa è stata ipotizzata interamente sostenibile considerando che una buona parte dei consumatori o si autoproduce legname o lo acquista dai produttori locali. Per il pellet invece non essendoci produttori locali, nemmeno nei comuni limitrofi, è stato necessario considerarlo interamente non sostenibile. Dall'analisi dei consumi di biomassa (Capitolo 4, paragrafo 4.4) è emerso che da un punto di vista energetico il pellet è responsabile dell'11.3% dei consumi finali di biomassa e che quest'ultima necessita di un unico fattore di emissione nell'inventario, è stato scelto 0.046 tonnellate CO<sub>2</sub>/MWh come fattore di emissione della biomassa.

Un discorso a sé merita il fattore di emissione per l'energia elettrica. Il fattore di emissione nazionale varia di anno in anno in dipendenza del mix energetico utilizzato nelle centrali di produzione: le variazioni sono causate dall'entità della domanda, dalla disponibilità di energia da fonte rinnovabile, dalla situazione del mercato dell'energia, dal saldo tra import ed export, etc. (elementi sui quali il Comune non può agire).

I valori utilizzati sono stati presi dal rapporto ISPRA del 2019 "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali paesi europei". Nel rapporto è presente una tabella che riporta il fattore d'emissione per i consumi elettrici dal 1990 al 2018 (tabella 57).

Tabella 57: Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (g CO<sub>2</sub>/kWh).

Anno	Produzione termoelettrica lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica lorda <sup>1</sup>	Produzione termoelettrica lorda e calore <sup>1,3</sup>	Produzione elettrica lorda <sup>2</sup>	Produzione di calore <sup>3</sup>	Produzione elettrica lorda e calore <sup>2,3</sup>	Consumi elettrici
1990	708,2	708,0	708,0	592,2	-	592,2	576,9
1995	681,6	680,6	680,6	561,3	-	561,3	547,2
2000	638,0	633,6	633,6	515,6	-	515,6	498,3
2005	582,6	571,4	513,1	485,0	239,0	447,4	464,7
2006	573,2	561,6	504,7	476,6	248,8	440,5	461,8
2007	557,7	546,2	493,6	469,2	248,3	434,8	453,4
2008	553,8	541,1	490,4	449,5	250,6	419,7	441,7
2009	545,8	527,5	478,7	413,5	259,2	390,6	397,6
2010	544,5	522,2	467,9	402,8	245,6	377,9	388,4
2011	546,5	520,5	459,2	394,2	226,4	366,3	377,7
2012	559,2	527,0	464,7	384,4	225,1	358,9	371,9
2013	555,2	505,8	438,0	337,8	217,3	317,2	327,1
2014	573,5	512,3	437,9	323,3	205,8	303,5	308,9
2015	542,8	487,9	424,2	331,7	218,5	312,0	314,3
2016	516,4	465,7	407,7	321,3	219,3	303,5	313,1
2017	491,0	445,5	393,2	316,4	214,6	298,9	308,1
2018*	492,9	444,0	387,0	298,2	202,8	281,7	284,8

<sup>1</sup> comprensiva della quota di elettricità prodotta da bioenergie

<sup>2</sup> al netto degli apporti da pompaggio

<sup>3</sup> considerate anche le emissioni di CO<sub>2</sub> per la produzione di calore (calore convertito in kWh)

\* stime preliminari

Per il 2008 è stato considerato quindi un fattore d'emissione nazionale da consumo elettrico pari a **0.4417 tonnellate CO<sub>2</sub>/MWh**, mentre per il 2016 **0.3131 tonnellateCO<sub>2</sub>/MWh**.

Sul territorio di Assisi sono presenti impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e di cogenerazione a gas naturale (dal 2009). Si è tenuto conto del contributo di tali impianti in termini di produzione locale di elettricità applicando la formula (a) indicata dalle Linee Guida del JRC per determinare il fattore di emissione elettrico:

$$EFE = \frac{[(TCE - \sum LPE - \sum CE) * NEEFE + \sum CO2_{LPE} + \sum CO2_{CE}]}{TCE} \quad (a)$$

Dove:

EFE = fattore di emissione locale per il consumo elettrico  $\left[ \frac{\text{tonn.CO2}}{\text{MWh}} \right]$

TCE = consumo elettrico totale [MWh] nel territorio comunale

s LPE = produzione locale di energia elettrica [MWh]

s CE = acquisti di energia verde certificata [MWh]

NEEFE = fattore di emissione nazionale per il consumo elettrico  $\left[ \frac{\text{tonn.CO2}}{\text{MWh}} \right]$

s CO<sub>2</sub><sub>LPE</sub> = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione locale di elettricità [tonn.]

$S_{CO2_{CE}}$  = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [tonn].

Al fine di ripartire le emissioni del sistema di cogenerazione tra il calore e l'elettricità, il combustibile, e quindi le relative emissioni, possono essere allocate usando le seguenti relazioni (rif. Annex 5 delle Linee guida GRC):

$$CO2_{CHP,H} = a_h CO2_{CHP} \quad (4.1)$$

$$CO2_{CHP,E} = a_{el} CO2_{CHP} \quad (4.2)$$

$$E_{CHP,H} = a_h E_{CHP} \quad (4.3)$$

$$E_{CHP,E} = a_{el} E_{CHP} \quad (4.2)$$

Dove:

$CO2_{CHP}$  = Emissioni totali di CO<sub>2</sub> dall'impianto di cogenerazione [t]

$CO2_{CHP,H}$  = Emissioni di CO<sub>2</sub> da cogenerazione per produzione di calore [t]

$CO2_{CHP,E}$  = Emissioni di CO<sub>2</sub> da cogenerazione per produzione di Energia elettrica. [t]

$E_{CHP}$  = Energia impiegata (Vettore energetico) dall'impianto di cogenerazione [MWh]

$E_{CHP,E}$  = Energia impiegata da cogenerazione per produzione di Energ. elettrica. [MWh]

$E_{CHP,H}$  = Energia impiegata da cogenerazione per produzione di Energ. termica. [MWh]

$a_{el}$  = fattore di allocazione all'energia elettrica

$a_h$  = fattore di allocazione all'energia termica

I valori dei fattori di allocazione relativi agli anni 2016, 2017 e 2018 sono riportati in tabella 58. I fattori di allocazione sono determinati secondo le seguenti relazioni:

$$a_{el} = \frac{\frac{P_{CHP,E}}{\eta_{el,ref}}}{\frac{P_{CHP,E}}{\eta_{el,ref}} + \frac{P_{CHP,H}}{\eta_{th,ref}}}$$

$$a_h = \frac{\frac{P_{CHP,H}}{\eta_{h,ref}}}{\frac{P_{CHP,E}}{\eta_{el,ref}} + \frac{P_{CHP,H}}{\eta_{th,ref}}}$$

Dove:

$\eta_{el,ref}$  = Tipico valore di efficienza della sola produzione di energia elettrica (0.46)

$\eta_{h,ref}$  = Tipico valore di efficienza della sola produzione di termica (0.90)

$P_{CHP,H}$  = Produzione di Energia termica da cogenerazione (2016) [MWh]

$P_{CHP,E}$  = Produzione di Energia Elettrica da cogenerazione(2016) [MWh]

Tabella 58: Fattori di allocazione del sistema di cogenerazione

Anno	En. El.	En Th.	$\eta_{el}$	$\eta_h$	$\alpha_{el}$	$\alpha_h$
2016	10959	13093	0,46	0,9	<b>0,621</b>	<b>0,379</b>
2017	12601	14538	0,46	0,9	<b>0,629</b>	<b>0,371</b>
2018	14092	16518	0,46	0,9	<b>0,625</b>	<b>0,375</b>

In base ai dati forniti dal gestore dell'impianto di cogenerazione, nel 2016 sono state emesse 5523 tonnellate di CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>CHP = 5523 t) e impiegati 27347 MWh (E<sub>CHP</sub>).

Ne consegue che, in base ai fattori di allocazione riportati in tabella 57 e le relazioni 4.1, 4.2, 4.3 e 4.3, si può determinare l'energia consumata e le emissioni di anidride carbonica associate rispettivamente alla produzione di calore e di energia termica dall'impianto di cogenerazione (Tabella 59).

Tabella 59: Allocazione dei consumi e delle emissioni del sistema di cogenerazione

	U.M.	Totali	Elettrico	Termico
Emissione CO <sub>2</sub>	Tonn	5.523	3.429	2.093
Consumo di gas naturale	MWh	27.347	16.979	10.368

Relativamente alla produzione di calore per il teleriscaldamento mediante l'impiego delle caldaie, nel 2016, sono stati prodotti **1474 MWh** con un consumo di **1600 MWh** di metano associata a una produzione di **323 tonnellate** di CO<sub>2</sub> (rendimento 92,1%). Tali valori sono riportati nel template al punto B4 "Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento" nella voce "Teleriscaldamento (solo calore)".

Il fattore d'emissione nazionale tra il 2008 e il 2016 era già passato da 0.442 a 0.313 ton/MWh. L'incremento di produzione da fotovoltaico e l'entrata in servizio del cogeneratore fanno sì che il fattore d'emissione locale considerato al **2016** sia pari a **0.29621 ton/MWh**. Per il 2030 si è ipotizzato un fattore di emissione pari a quello locale al 2016.

#### 4.6 Inventario delle emissioni (IBE) al 2008

Sulla base dei dati e delle stime riportati nei paragrafi precedenti, nel seguito è presentato il risultato dell'inventario delle emissioni per l'anno base 2008; sono riportati i template riassuntivi dei consumi energetici in MWh (Tabella 60) e delle emissioni in tonnellate di CO<sub>2</sub> (Tabella 63).

Nel 2008 il consumo energetico comunale totale è pari a **541797 MWh**. Di questi un 31% è imputabile al settore dei trasporti (170246 MWh) e un altro 31% a quello degli edifici residenziali (166340 MWh). Seguono l'industria con un 20% (107699 MWh) e il terziario con il 14% (78436 MWh). Il settore pubblico è responsabile del 3% dei consumi totali di cui il 2% è imputabile a edifici, attrezzature/impianti comunali (4426 MWh) e l'1% all'illuminazione pubblica (2979 MWh), mentre il restante 1% è ascrivibile al settore dell'agricoltura (11670 MWh) (Figura 64). Restando in tema di consumi energetici, il vettore maggiormente utilizzato sono i combustibili fossili (68%) e l'energia elettrica (25%), il restante 7% è imputabile all'utilizzo della biomassa legnosa (Figura 65).

Nel 2008 le emissioni totali di anidride carbonica sono pari a **146611 tonnellate di CO<sub>2</sub>**. Considerando la popolazione residente, il contributo pro-capite alle emissioni è pari a **5.3 tonnellate di CO<sub>2</sub>** (Tabella 63).

Il 30% di queste emissioni è ascrivibile al settore dei trasporti (43442 tonnellate) seguito dall'industria (37137 tonnellate) e dal residenziale (35217 tonnellate) che incidono rispettivamente per il 25% e il 24% delle emissioni totali. Al settore terziario sono imputabili il 17% delle emissioni (24640 tonnellate) mentre quelle del settore pubblico sono all'incirca il 2%, di cui un 1% relativo agli edifici, attrezzature/impianti comunali (1284 tonnellate) e un 1% relativo all'illuminazione pubblica (1315 tonnellate). Il rimanente 2% delle emissioni totali è relativo al settore agricolo (3576 tonnellate). Se si analizzano i vettori energetici utilizzati in termini di emissioni di anidride carbonica l'utilizzo di energia elettrica (responsabile del 25% della domanda energetica totale) incide per il 41% (60405 tonnellate) sulle emissioni totali, in virtù del suo alto fattore d'emissione nell'anno base (Tabella 62). I combustibili fossili sono invece responsabili del 57% (84473 tonnellate) delle emissioni totali e sono così suddivisi: gas naturale 24%, GPL 5%, diesel 19%, benzina 10%. Infine il restante 1% (1773) è relativo all'utilizzo di legna da ardere e pellet.

Tabella 60: Consumi energetici per usi finali (MWh) - 2008

Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]								
	Elettricità	Riscaldamento/raffreddamento	Combustibili fossili			Energie rinnovabili		Totale	
			Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Altre biomasse		Energia termica solare
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE									
Edifici comunali, attrezzature/impianti	1625.45		2800.89						4426.34
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	36714.28		41722.20						78436.48
Edifici residenziali	28638.36		76569.32	21219.13	2076.98		37664.16	171.84	166339.79
Illuminazione pubblica	2978.93								2978.93
Industria	64202.50		43496.48						107698.98
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	134159.53	0.00	164588.89	21219.13	2076.98	0.00	37664.16	171.84	359880.53
TRASPORTI									
Fleet comunale					197.94	144.36			342.30
Trasporto pubblico					1152.87				1152.87
Trasporto commerciale e privato			9369.74	9420.39	92997.86	56963.041			168751.03
Totale parziale trasporti	0	0	9369.74	9420.39	94348.67	57107.401	0	0	170246.20
ALTRO									
Agricoltura_Silvicoltura_Pesca	2633.18				9037.1				11670.28
TOTALE	136792.71	0	173958.63	30639.52	105462.75	57107.401	37664.16	171.84	541797.01

Tabella 61: Energia prodotta da impianti fotovoltaici -2008

Impianti di produzione di energia elettrica rinnovabile a livello locale (ETS e impianti di grande potenza > 20 MWe non sono consigliati)	Elettricità prodotta da fonti rinnovabili[MWh]
Fotovoltaica	130.14
<b>TOTALE</b>	<b>130.14</b>

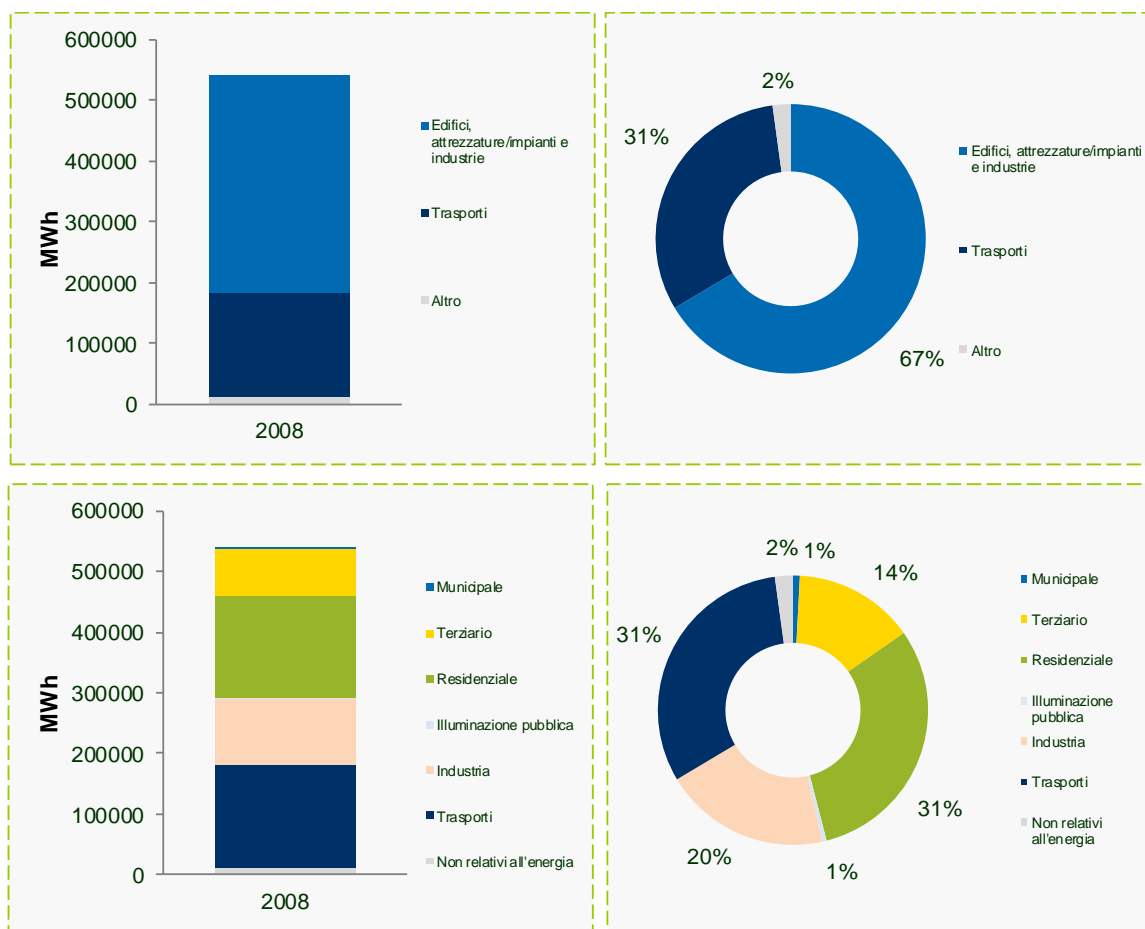


Figura 64: Consumo energetico finale suddiviso per settore - 2008



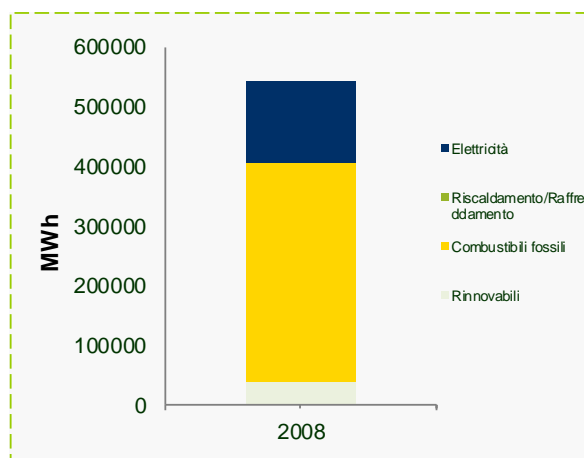


Figura 65: Consumo energetico finale suddiviso per vettore – 2008

Tabella 62: Fattori di emissione – 2008

Elettricità		Riscaldamento/raffreddamento	Combustibili fossili				Energie rinnovabili	
Nazionale	Locale		Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia termica
0.442	0.44157950		0.202	0.227	0.267	0.249	0.046	0.000

Tabella 63: Emissioni di CO<sub>2</sub> (tonnellate) - 2008

Settore	emissioni di CO2 [t]									
	Elettricità	Riscaldamento/ raffreddamento	Combustibili fossili			Energie rinnovabili			Totale	
			Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia solare termica		
EDIFICI, IMPIANTI/ATTREZZATURE E INDUSTRIE										
Edifici comunali, attrezzature/impianti	718	0	566	0	0	0	0	0	1284	
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	16212	0	8428	0	0	0	0	0	24640	
Edifici residenziali	12646	0	15467	4817	555	0	1733	0	35217	
Illuminazione pubblica	1315	0	0	0	0	0	0	0	1315	
Industria	Non-ETS	28351	0	8786	0	0	0	0	37137	
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie		59242	0	33247	4817	555	0	1733	99593	
TRASPORTI										
Flotta comunale	0	0	0	0	53	36	0	0	89	
Trasporto pubblico	0	0	0	0	308	0	0	0	308	
Trasporto commerciale e privato	0	0	1893	2138	24830	14184	0	0	43045	
Totale parziale trasporti		0	0	1893	2138	25191	14220	0	43442	
ALTRO										
Agricoltura_Silvicoltura_Pesca	1163	0	0	0	2413	0	0	0	3576	
TOTALE		60405	0	35140	6955	28159	14220	1733	0	146611

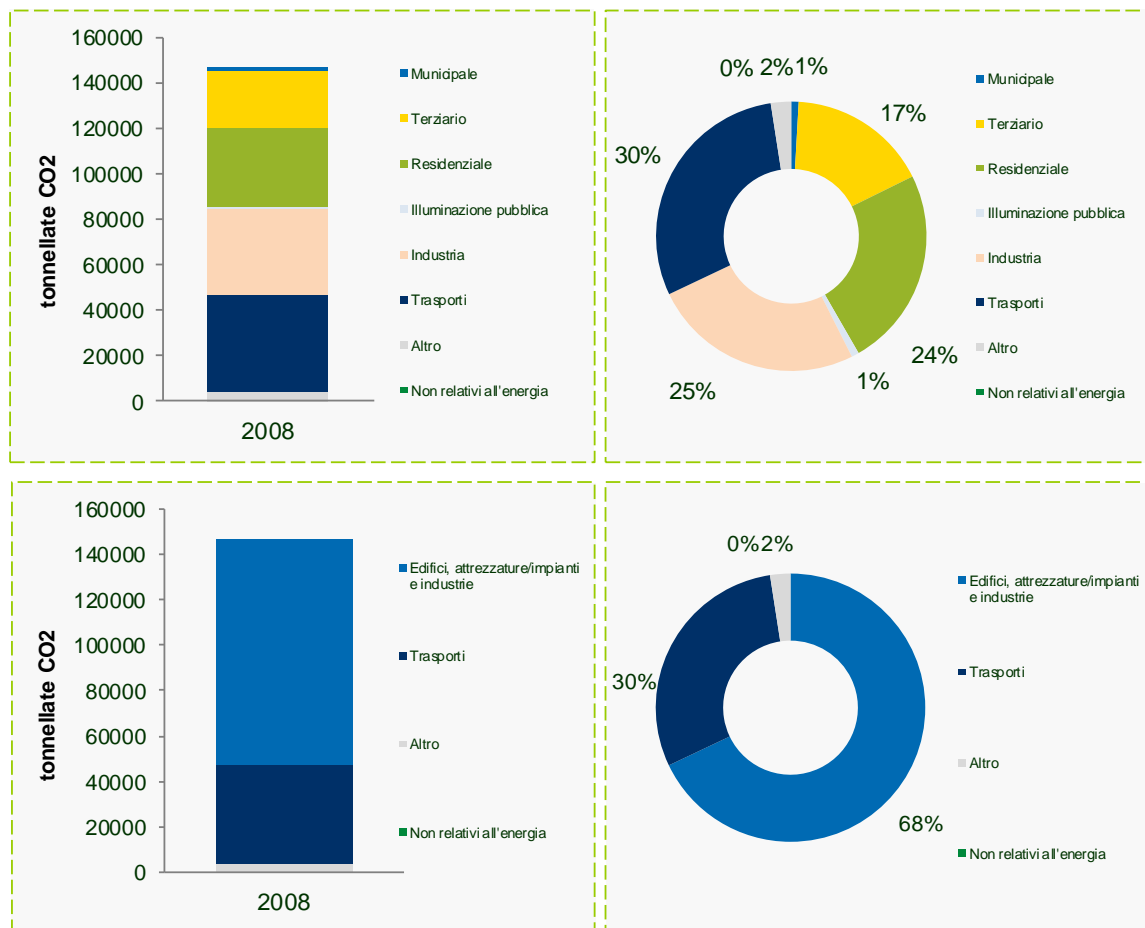


Figura 66: Emissioni di gas serra suddivise per settore – 2008

Tabella 64: Emissioni e consumi pro capite – 2008

Popolazione residente	t CO <sub>2</sub> /pro capite	MWh/pro capite
27653	5.3	19.6

# 5 Aggiornamento dell'Inventario di emissioni al 2016

## 5.1 Premessa

Per avere un quadro più aggiornato dello stato dei consumi e delle emissioni del comune di Assisi è stato elaborato l'inventario delle emissioni al 2016. Le fonti dalle quali sono stati presi i dati e le modalità di analisi ed elaborazione sono le stesse dell'IBE relativo all'anno 2008.

## 5.2 Azioni intraprese e obiettivi raggiunti

Le differenze sostanziali tra IBE e il suo aggiornamento al 2016 stanno, oltre che ovviamente nei diversi valori dei consumi tra il 2008 e il 2016, nell'incremento della produzione di energia elettrica da fotovoltaico e dall'entrata in servizio dell'impianto di cogenerazione di Santa Maria degli Angeli. Questi due fattori, oltre che portare ad una diminuzione abbastanza marginale delle emissioni, vanno a modificare il fattore d'emissione per l'energia elettrica. Infatti mentre nell'IBE il contributo dato dalle rinnovabili alla riduzione fattore d'emissione locale era trascurabile tanto da poter considerare valido quello nazionale, con l'entrata in esercizio dell'impianto di cogenerazione e l'incremento di produzione da fotovoltaico (da 130 MWh di produzione

annua nel 2008 a 7618 MWh nel 2016) il fattore d'emissione locale varia sensibilmente rispetto al nazionale.

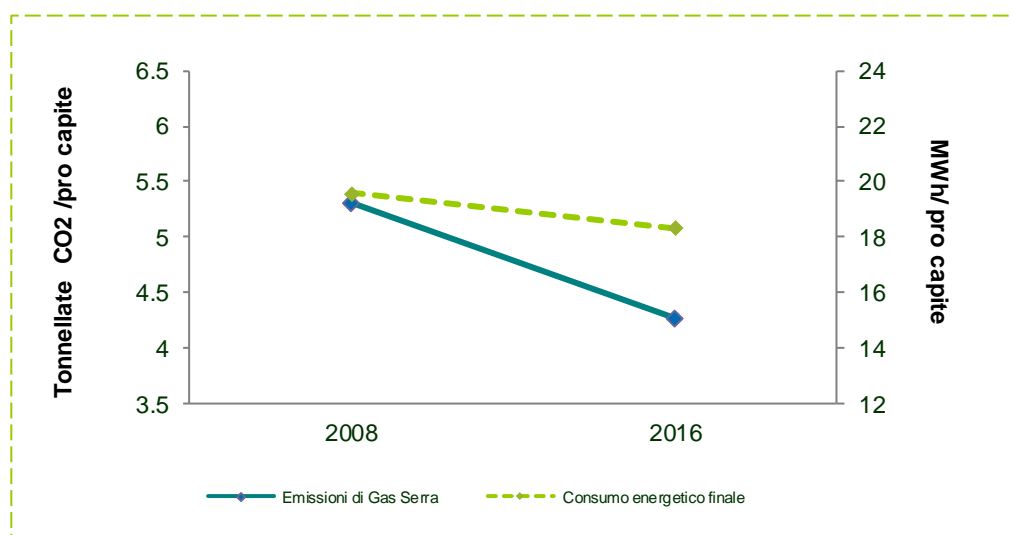


Figura 67: Emissioni di gas serra e consumo energetico finale pro capite – 2008/2016

Tabella 65: Consumi energetici per usi finali (MWh) - 2016

Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]								Totale
	Elettricità	Riscaldamento/raffreddamento	Combustibili fossili				Energie rinnovabili		
			Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE									
Edifici comunali, attrezzature/impianti	1593.342	1097	1814.34						4504.682
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	39927.449	4632	36504.75						81064.199
Edifici residenziali	28017.267	2678	69931.56	15152.9	1199.34		36179.13	559.27	153717.467
Illuminazione pubblica	2943.764								2943.764
Industria Non-ETS	66387.694		43966.53						110354.224
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	138869.516	8407	152217.18	15152.9	1199.34	0	36179.13	559.27	352584.336
TRASPORTI									
Flotta comunale			23.47	28.6	153.18	53.7			258.95
Trasporto pubblico					1196.26				1196.26
Trasporto commerciale e privato			17390.58	16221.73	87084.68	34922.83			155619.82
Totale parziale trasporti	0	0	17414.05	16250.33	88434.12	34976.53	0	0	157075.03
ALTRO									
Agricoltura, Silvicultura, Pesca	3201.287				7133.7				10334.987
TOTALE	142070.803	8407	169631.23	31403.23	96767.16	34976.53	36179.13	559.27	519994.353

Tabella 66: Energia prodotta da impianti fotovoltaici -2016

Impianti di produzione di energia elettrica rinnovabile a livello locale (ETS e impianti di grande potenza > 20 MW non sono consigliati)	Elettricità rinnovabile prodotta [MWh]
Fotovoltaica	7618.4
<b>TOTALE</b>	<b>7618.4</b>

Tabella 67: Produzione locale/distribuita di energia elettrica (solo energia rinnovabile)

Impianti di produzione di energia elettrica a livello locale (ETS e impianti di grande potenza > 20 MWe non sono consigliati)	Elettricità prodotta [MWh]		Vettore energetico utilizzato [MWh]				Emissioni di CO <sub>2</sub> [t]	
	da fonti rinnovabili	da fonti non rinnovabili	Combustibili fossili				Fonti fossili	Fonti rinnovabili
			Gas naturale	GPL	Lignite	Carbone		
Cogenerazione di calore ed elettricità		10960	16982.5				3430	
<b>TOTALE</b>	<b>0</b>	<b>10960</b>	<b>16982.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3430</b>	<b>0</b>

Tabella 68: Produzione locale/distribuita di energia elettrica

Impianti di produzione locale di riscaldamento e raffreddamento	Riscaldamento/raffreddamento prodotto [MWh]		Vettore energetico utilizzato [MWh]				Emissioni di CO <sub>2</sub> [t]	
	da fonti rinnovabili	da fonti non rinnovabili	Combustibili fossili				Fonti fossili	Fonti rinnovabili
			Gas naturale	GPL	Lignite	Carbone		
Cogenerazione di calore ed elettricità		13093	10364.5				2093	
Teleriscaldamento (solo riscaldamento)		1470	1600				323	
<b>TOTALE</b>	<b>0</b>	<b>14563</b>	<b>11964.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2416</b>	<b>0</b>

Tabella 69: Fattori di emissione –2016

Elettricità		Riscaldamento/raffreddamento	Combustibili fossili				Energie rinnovabili	
<u>Nazionale</u>	<u>Locale</u>		Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia solare
<b>0.442</b>	<b>0.442</b>	<b>0.000</b>	<b>0.202</b>	<b>0.227</b>	<b>0.267</b>	<b>0.249</b>	<b>0.046</b>	<b>0.000</b>
<b>0.313</b>	<b>0.296</b>	<b>0.166</b>	<b>0.202</b>	<b>0.227</b>	<b>0.267</b>	<b>0.249</b>	<b>0.046</b>	<b>0.000</b>

Tabella 70: Emissioni di CO<sub>2</sub> (tonnellate) - 2016

Categoria	emissioni di CO <sub>2</sub> [t]								
	Elettricità	Riscaldamento/raffreddamento	Combustibili fossili			Energie rinnovabili			Totale
			Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, IMPIANTI/ATTREZZATURE E INDUSTRIE									
Edifici comunali, impianti/Attrezzature	472	182	366	0	0	0	0	0	1020
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	11827	768	7374	0	0	0	0	0	19969
Edifici residenziali	8299	444	14126	3440	320	0	1664	0	28294
Illuminazione pubblica	872	0	0	0	0	0	0	0	872
Industria Non-ETS	19665	0	8881	0	0	0	0	0	28546
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	41135	1395	30748	3440	320	0	1664	0	78702
TRASPORTO									
Flotta municipale	0	0	5	6	41	13	0	0	66
Trasporto pubblico	0	0	0	0	319	0	0	0	319
Trasporto privato e commerciale	0	0	3513	3682	23252	8696	0	0	39143
Totale parziale trasporti	0	0	3518	3689	23612	8709	0	0	39528
ALTRO									
Agricoltura, Silvicultura, Pesca	948	0	0	0	1905	0	0	0	2853
TOTALE	42083	1395	34266	7129	25837	8709	1664	0	121082

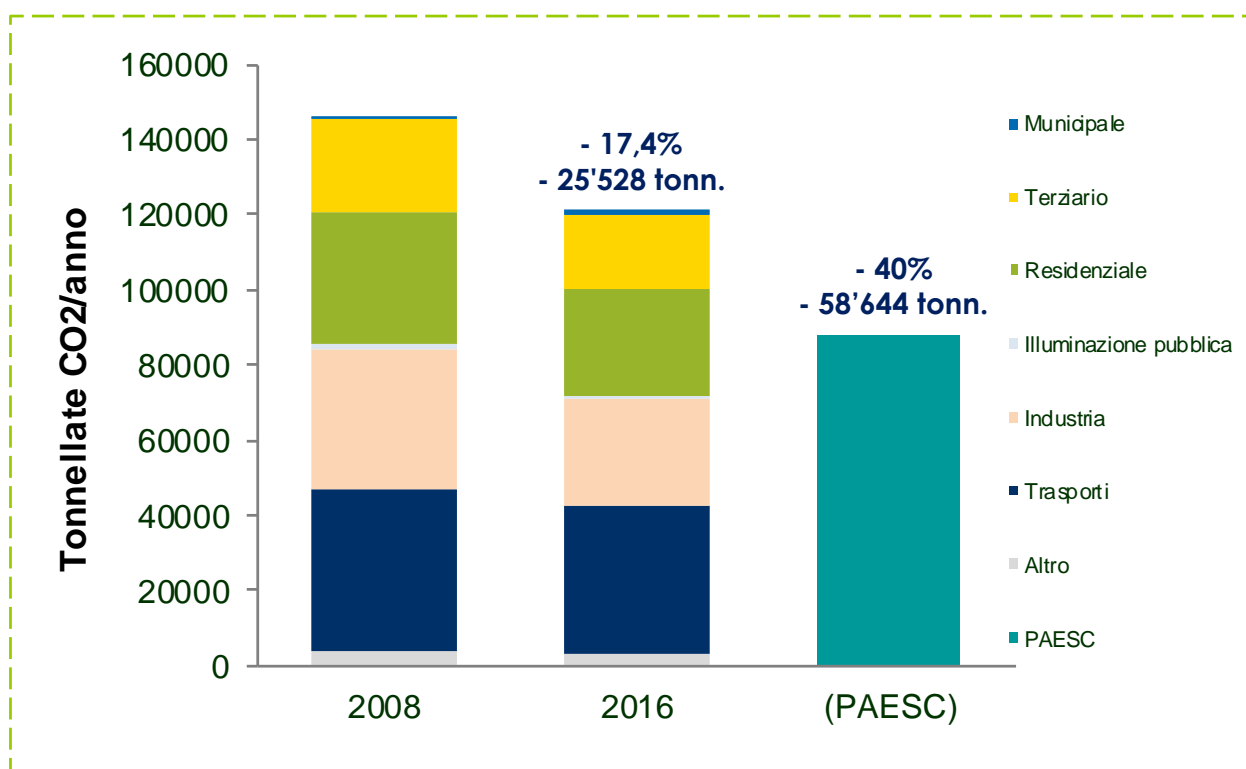


Figura 68: Emissioni di gas serra suddivise per settore – 2008/2016/2030

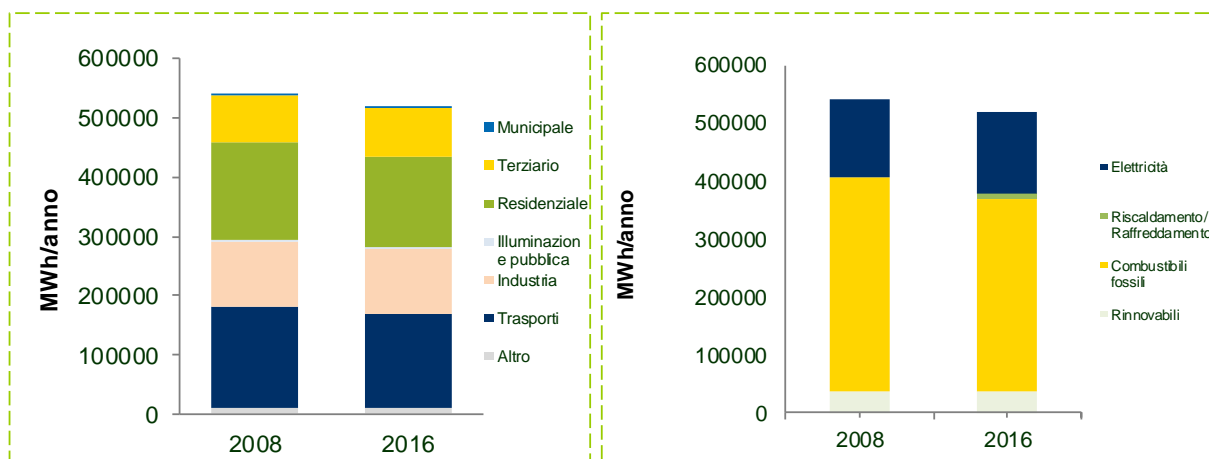


Figura 69: Consumo suddiviso per settore e per vettore - 2008/2016



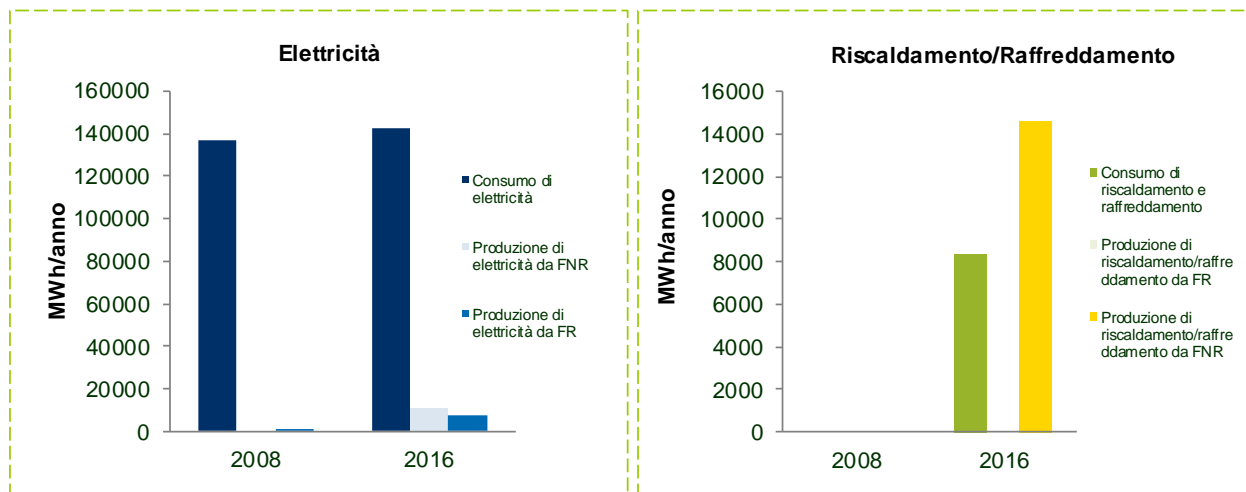


Figura 70: Produzione locale di energia - 2008/2016

Il risultato raggiunto al 2016 mostra una riduzione dei consumi energetici del 4.2%, mentre le emissioni di CO<sub>2</sub> sono diminuite del 17.41% (25528 tonnellate). Per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni del 40% rispetto al 2008 **restano ancora da ridurre 33116 tonnellate entro il 2030.**

Tabella 71: Emissioni e consumi pro capite - 2016

Popolazione residente	t CO <sub>2</sub> /pro capite	MWh/pro capite
28403	4.3	18.3

# 6 Piano di azione

## 6.1 Premessa

Con l'adesione al patto dei Sindaci l'Amministrazione del Comune di Assisi si è impegnata a intraprendere una serie di azioni ed interventi che possano portare entro il 2030 ad una riduzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> pari ad almeno il 40% rispetto al 2008, anno base preso come riferimento. Tale obiettivo, visti i poteri normativi, la disponibilità limitata di risorse economiche e i vincoli imposti dalle leggi sovra ordinate, rappresenta un traguardo di non facile raggiungimento per un'Amministrazione locale, ma al contempo può diventare un'occasione per evidenziare le reali opportunità di risparmio e razionalizzazione dei consumi energetici, che possono generare risorse da investire in ulteriori interventi di incremento di efficienza del sistema energetico ed in altri importanti ambiti.

Una delle caratteristiche peculiari dell'iniziativa del Patto dei Sindaci è quella di sensibilizzare la popolazione sull'efficienza energetica, coinvolgendola sulle attività sviluppate dal Comune in tale settore; senza il supporto degli abitanti e di chi quotidianamente lavora e si reca nel Comune risulta infatti impossibile raggiungere gli obiettivi del Patto.

La stima degli effetti delle azioni è stata svolta attraverso un procedimento quanto più possibile oggettivo e ripetibile, in modo da poter ricalibrare nel tempo l'intensità di applicazione delle azioni stesse. I risultati ottenuti vengono espressi in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub> risparmiate. È possibile che il metodo di stima utilizzato oggi per valutare gli effetti

delle azioni porti a risultati diversi in futuro a causa di variazioni nel contesto sociale, economico, ambientale, legislativo, etc. Il carattere dinamico del PAESC consente, a seguito dei successivi monitoraggi previsti, di modificare le stime di alcune azioni. Le correzioni in corso d'opera consentiranno di affinare sempre meglio il modello, in modo da poter raggiungere in maniera ottimale l'obiettivo prefigurato per il 2030, anche alla luce del PUMS (Piano Urbano per la mobilità sostenibile) in corso di elaborazione.

A favore di sicurezza non è stato tenuto in conto la diminuzione del fattore di emissione dell'energia elettrica al 2030. Se infatti vengono considerati gli scenari della SEN e del PNIEC, riguardanti l'incremento della quota rinnovabile nella generazione elettrica nazionale, al 2030 il fattore di emissione legato all'utilizzo di energia elettrica si abbasserà sensibilmente. Questa ipotesi è concorde anche con le previsioni che sono state elaborate sulla base dei valori del fattore di emissione trovati in letteratura [48]. Anche se non saranno rispettati appieno gli ambiziosi obiettivi fissati nelle strategie energetiche sopracitate, è indubbio che la generazione elettrica da FER avrà una crescita che comporterà un'ulteriore diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> imputabili al vettore energia elettrica in tutti i settori.

## 6.2 Azioni di mitigazione

Le azioni di mitigazione (tabella 72) sono state definite di concerto con l'amministrazione comunale e gli stakeholders con l'obiettivo di ridurre le emissioni del 40% rispetto al 2008, ovvero il piano di azione prevede la riduzione di almeno 33116 tonnellate entro il 2030 rispetto a quelle relative all'anno 2016. Sono previste tredici diverse azioni, di cui sei sono azioni chiave in accordo alle linee guida di riferimento (Covenant of Mayors - Europe Office, Reporting Guidelines, 2020). Cinque azioni sono relative all'efficientamento energetico nei diversi settori (Edifici Residenziali – E1; Edifici Terziari – E2; Edifici Comunali – E3; Industria – E4; Agricoltura – E5). L'azione R1 è invece relativa alle fonti rinnovabili (impianti solari fotovoltaici). Le azioni T1, T2 e T3 sono relative al settore trasporti e riguardano rispettivamente il rinnovamento del parco commerciale privato, di quello comunale e infine il PUMS (Piano Urbano per la mobilità sostenibile) della città di Assisi. L'azione L1 riguarda l'efficientamento energetico e la riqualificazione della pubblica illuminazione. L'azione S1 è relativa alla piantumazione di alberi nel territorio comunale ai fini della riduzione della CO<sub>2</sub> e costituisce anche una azione di

adattamento ai cambiamenti climatici (caldo estremo, riduzione dell'isola di calore urbana, ecc.). Le azioni S2 (Attivazione Ufficio energy management e Ambiente e sportello energia) e S3 (sensibilizzazione e coinvolgimento), sebbene non comportino una riduzione quantificabile e diretta delle emissioni, sono fondamentali ai fini della realizzazione delle altre azioni e quindi del raggiungimento degli obiettivi.

*Tabella 72: Riepilogo delle azioni di mitigazione (I valori di risparmio energetico e di riduzione di CO<sub>2</sub> sono calcolati rispetto all'anno 2016)*

#	Titolo	Settore	Risparmio energetico * (MWh)	Produzione di en. Elettrica * (MWh)	Riduzione * (t CO <sub>2</sub> )
E1	Efficientamento edifici residenziali ★	Edifici Residenziali	32927	-	6468
E2	Efficientamento edifici terziari	Edifici Terziari	10163	-	2429
E3	Efficientamento edifici comunali ★	Edifici Comunali	509	-	118
E4	Efficientamento settore industriale	Industria	13673	-	3387
E5	Efficientamento settore agricolo	Agricoltura	2460	-	666
R1	Installazione di impianti fotovoltaici	Produzione di en. elettrica locale	-	2719	805
T1	Rinnovamento parco veicolare privato/ commerciale ★	Trasporto	44623	-	10772
T2	Rinnovamento flotta comunale e polizia locale ★	Trasporto	199	-	31
T3	PUMS (Piano Urbano per la mobilità sostenibile) ★	Trasporto	31124	-	7'829
L1	Illuminazione pubblica a LED ★	Illuminazione pubblica	1619	-	480
S1	Un albero per Francesco	Altro	-	-	250
S2	Ufficio energy management e sportello energia	Altro	Non quantificabile	-	n.q.
S3	Sensibilizzazione e coinvolgimento	Altro	Non quantificabile	-	n.q.
<b>Totale</b>			<b>137298</b>	<b>2719</b>	<b>33235</b>

★ Azione chiave per il PAESC  
\* Rispetto al 2016

Nel seguito sono descritte nel dettaglio alcune delle azioni previste; per ogni azione sono riportati le procedure di calcolo e le fonti utilizzate per stimare le riduzioni di emissioni di anidride carbonica, queste sono espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub> che ci si aspetta di ridurre grazie all'attuazione delle azioni. Sarà compito della Giunta Comunale dare attuazione alle singole azioni individuate, concretizzando quanto il Consiglio Comunale stabilisce approvando il presente piano d'azione. Le schede di sintesi di tutte le azioni sono riportate nel paragrafo 6.3.

Il grafico di figura 71 mostrano il contributo delle singole azioni al raggiungimento dell'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni. In particolare si osservano i contributi delle azioni rivolte alla mobilità (56% circa) e dell'efficientamento energetico degli edifici residenziali (19.5%).

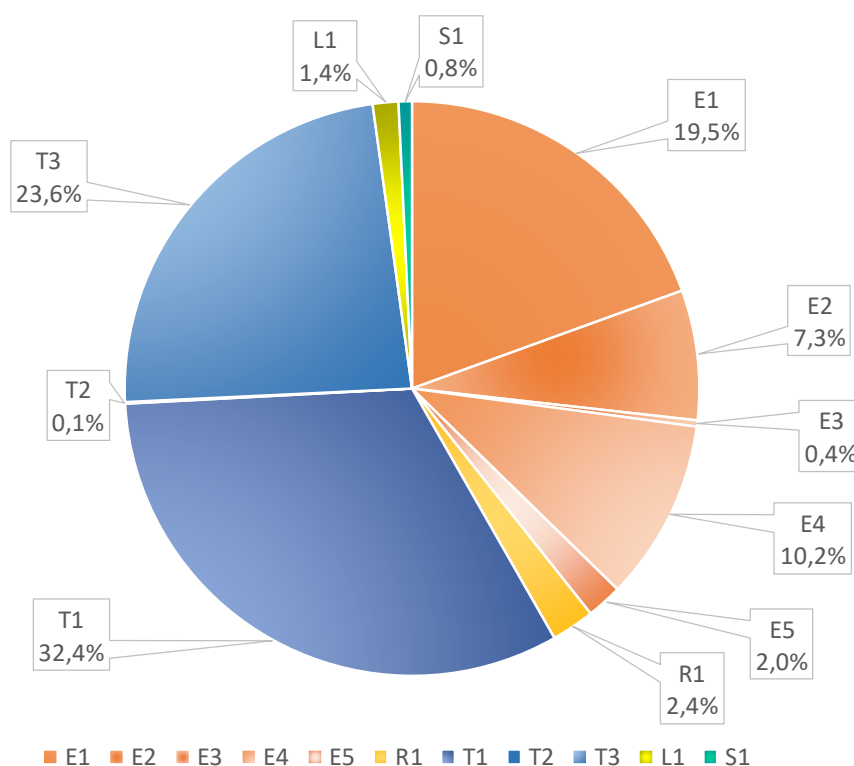


Figura 71: Contributo percentuale delle singole azioni

Le azioni relative all'efficientamento degli edifici comunali (E3) e la pubblica illuminazione (L1) potrebbero raggiungere risultati più ambiziosi di quelli indicati, anche ai sensi delle numerose forse di incentivazione alla PA per interventi di efficienza sia a livello regionale (Bandi POR FESR per il finanziamento di interventi di efficientamento

energetico degli edifici pubblici) che nazionale, che permetterebbero la realizzazione di ulteriori interventi.

### **Azione E1: Efficientamento degli edifici residenziali**

Nell'IBE si è già messo in risalto il contributo importante del settore residenziale sulle emissioni complessive del territorio, valore che si attesta attorno al 30%. In particolare, l'elemento preponderante è rappresentato dai consumi termici. Al 2030 il settore del residenziale vede una significativa riduzione dei consumi in tutti gli scenari considerati (in particolare sono stati analizzati il PNIEC e la SEN 2017). Questo trend in calo è giustificato principalmente dai seguenti fattori:

- tasso di ristrutturazione edilizia;
- switching tecnologico verso tecnologie di riscaldamento più efficienti (caldaie a condensazione o biomasse e pompe di calore elettriche) con conseguente diminuzione degli impianti a gasolio o GPL;
- switching tecnologico verso elettrodomestici più efficienti;
- applicazione della Direttiva UE 2018/844 del 30 maggio 2018 relativamente ai near-Zero Energy Buildings (n-ZEB), che impone vincoli molto stringenti in termini di riduzione del fabbisogno termico e contenimento dei consumi per gli edifici sottoposti a ristrutturazione rilevante;
- sistemi di incentivazione e detrazione fiscale.

La riduzione dei combustibili utilizzati per il riscaldamento è ascrivibile non solo all'efficientamento degli edifici dal punto di vista termico, ma anche allo switching tecnologico verso l'utilizzo di caldaie a biomassa o all'utilizzo di pompe di calore.

In tale contesto sono state previste una serie di azioni volte a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici, andando a toccare tutti gli aspetti che contribuiscono ad incrementarne l'efficienza, legati sia alla riqualificazione energetica dell'involucro edilizio sia alla riqualificazione impiantistica. In particolare saranno promossi interventi finalizzati alla riduzione dei consumi di energia elettrica quali: sostituzione di elettrodomestici, illuminazione con lampade LED, sistemi di raffrescamento efficienti, impianti fotovoltaici con sistemi di accumulo per favorire l'autoconsumo, ecc.

Tutte queste azioni sono promosse dall'Amministrazione tramite gli strumenti di pianificazione territoriale e tramite la comunicazione con i cittadini, favorita in particolar



modo dallo sportello energia che il comune si impegna ad attivare (azioni S2 ed S3 che costituiranno un motore per l'azione in esame). L'azione subirà una significativa spinta grazie ai sistemi di incentivazione (conto termico, titoli efficienza energetica) e detrazione fiscale; tra questi si cita il superbonus 110% di recente introduzione. Il Superbonus è un'agevolazione prevista dal Decreto Rilancio (Decreto-Legge convertito con modificazioni dalla L. 17 luglio 2020, n. 77 (in S.O. n. 25, relativo alla G.U. 18/07/2020, n. 180) che eleva al 110% l'aliquota di detrazione delle spese sostenute dal 1° luglio 2020 al 31 dicembre 2021, per specifici interventi in ambito di efficienza energetica, di interventi antisismici, di installazione di impianti fotovoltaici o delle infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici negli edifici. Le nuove misure si aggiungono alle detrazioni previste per gli interventi di recupero del patrimonio edilizio, compresi quelli per la riduzione del rischio sismico (c.d. Sismabonus) e di riqualificazione energetica degli edifici (cd. Ecobonus).

Sulla base della Letteratura di riferimento, la realizzazione degli interventi suddetti permette di ottenere una riduzione dei consumi di energia termica stimabile in prima approssimazione pari mediamente al 23% (con percentuale variabile in funzione del combustibile utilizzato) e di energia elettrica pari al 15%.

**L'azione nel suo complesso avrà quindi l'effetto di ridurre del 21.5% i consumi rispetto al 2016 (-32927 MWh) e del 22.9% le emissioni di CO<sub>2</sub> (-6468 tonnellate).**

Gli obiettivi di riduzione sono in linea agli obiettivi nazionali (scenari PNIEC) per quanto riguarda l'energia termica, mentre si è deciso di prefissare obiettivi più ambiziosi per l'energia elettrica anche in considerazione dell'attivazione dello sportello energia e delle azioni di sensibilizzazione e coinvolgimento.

In prima approssimazione, considerando un tasso annuo di riqualificazione energetica pari a circa il 4% degli immobili e un costo medio di tali interventi pari a circa 200€/m<sup>2</sup>, noto il volume edificato nel territorio comunale [64] e ipotizzando un'altezza media di 3 m, l'investimento complessivo stimato per l'azione al termine dei 14 anni (2016/2030) sarà approssimativamente di 290 milioni di euro. L'importo stimato si riferisce a una significativa opportunità di investimento con ricadute dirette e non sul territorio, che saranno supportati presumibilmente da meccanismi di sostegno fiscale.

### **Azione E2: Efficientamento edifici terziari**

Il contributo del settore terziario in termini di consumi energetici è pari a circa il 16%; in questo caso l'energia elettrica che ha un notevole contributo sui consumi energetici del settore.

Per questo motivo, oltre alle azioni volte a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici in termini di involucro e impianti, state previste una serie di azioni volte a migliorare le prestazioni delle apparecchiature elettriche negli uffici adibiti ad uso commerciale, andando a toccare tutti gli aspetti che contribuiscono ad incrementarne l'efficienza, legati sia all'illuminazione sia alle apparecchiature elettroniche.

Tutte le azioni sono promosse dall'Amministrazione tramite la comunicazione e la sensibilizzazione dei privati, favorita in particolar modo dallo sportello energia.

La realizzazione degli interventi suddetti ha lo scopo di ottenere una riduzione dei consumi di energia termica stimabile in prima approssimazione pari mediamente al 15% e di energia elettrica pari al 10%. **L'azione nel suo complesso avrà quindi l'effetto di ridurre i consumi rispetto al 2016 di 10163 MWh e le emissioni di CO<sub>2</sub> di 2429 tonnellate.**

### **Azione E3: Efficientamento edifici comunali**

Si prevede l'adozione di un sistema di gestione efficiente degli impianti termici ed elettrici a servizio degli immobili comunali. Nello specifico è prevista l'acquisizione dello stato dell'arte degli edifici e degli impianti del patrimonio edilizio pubblico con l'obiettivo di predisporre interventi finalizzati all'uso di energia da fonti rinnovabili per le utenze pubbliche e la riduzione dei costi legati all'approvvigionamento energetico (gas naturale e energia elettrica). Sono previste due linee di azione, una relativa alla riqualificazione degli impianti termici e una che riguarda la riduzione dei consumi per l'illuminazione interna degli edifici.

È prevista inoltre l'installazione di impianti da fonti rinnovabili (impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e impianti solari fotovoltaici) negli edifici comunali, quali ad esempio le scuole. I benefici in termini di CO<sub>2</sub> non sono stati considerati e contribuiranno al superamento degli obiettivi del piano.

#### **Impianti termici**

Per quanto riguarda gli impianti termici a servizio degli edifici comunali sono previsti interventi di riqualificazione e di efficientamento termico quali:

- Sostituzione dei generatori di calore con generatori di calore a condensazione modulanti, che permettono un rendimento elevato ( $106 \div 109\%$ , in funzione della potenza e della temperatura di ritorno dell'impianto). In prima approssimazione si può affermare che il rendimento è in media il 10% in più rispetto ad una di tipo tradizionale; la modulazione della potenza termica dei generatori permette una variabilità della potenza termica resa durante l'intero periodo di riscaldamento in funzione delle condizioni esterne e della effettiva richiesta dell'utenza;
- Aggiornamento del sistema di telecontrollo;
- Interventi sui sistemi di regolazione, quali l'installazione di valvole miscelatrici a tre vie;
- Sostituzione delle pompe di circolazione con elettropompe del tipo ad inverter rispondenti direttiva Energy Related Product (ErP);
- Installazione di impianti solari termici per la produzione di ACS a servizio di alcuni edifici;
- Possibili interventi di riqualificazione dell'involucro edilizio;
- Isolamento tubazioni di distribuzione dei fluidi termovettori, ove possibile.

Gli interventi prevedranno anche il contestuale adeguamento degli impianti alle prescrizioni normative (INAIL, VVF, ecc.).

Alcuni interventi sono già stati effettuati o sono in corso di realizzazione, grazie a finanziamenti nazionali. Si citano ad esempio il Decreto Legge 30 aprile 2019, n. 34, recante "Misure urgenti di crescita economica e per la risoluzione di specifiche situazioni di crisi" che ha previsto l'assegnazione di contributi ai comuni per interventi di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile. Per il Comune di Assisi il contributo lordo è stato di 130.000 euro, permettendo di realizzare in parte l'Efficientamento energetico della pubblica illuminazione e per l'adeguamento di impianti di trattamento dell'acqua (centrali termiche di alcuni edifici scolastici ed edifici pubblici: S. Antonio, Elementare Palazzo, Giovanni XXIII, Elementare Rivotorto, Media S.M degli Angeli, Media "Fiume", Palazzo Comunale Assisi, Monte Frumentario, Palazzo Vallemanni). La Legge di stabilità 2020 e il Decreto del Ministero dell'Interno del 14.1.2020 ha assegnato un importo di 130.000 euro anche per il 2020. I lavori riguardano l'efficientamento energetico di due padiglioni della Scuola Patrono d'Italia, attraverso il

rifacimento della copertura con adeguato isolamento e regimazione delle acque piovane.

Sulla base della Letteratura di riferimento, la realizzazione degli interventi suddetti permette di ottenere una riduzione dei consumi di energia termica stimabile in prima approssimazione pari al 12%. L'effettivo risparmio potrà essere stimato solo a seguito di sopralluoghi finalizzati a stabilire lo stato attuale degli impianti termici e della progettazione esecutiva degli interventi di riqualificazione energetica. L'energia consumata dipende, inoltre, non solo dall'efficienza degli impianti ma anche dalle condizioni climatiche esterne (Gradi Giorno effettivi).

Il beneficio stimato per la CO<sub>2</sub> è tale da comportare una **riduzione delle emissioni complessiva di 71 tonnellate.**

### **Impianti di illuminazione interna**

Gli impianti di illuminazione interna degli immobili comunali (Uffici, scuole, ecc.) risultano ad oggi tecnicamente obsoleti, essendo in massima parte composto da lampade fluorescenti. Per incrementare l'efficienza energetica degli impianti di illuminazione e ridurre di conseguenza i costi di manutenzione e funzionamento si prevede l'installazione di lampade più efficienti nelle armature esistenti o la sostituzione totale degli apparecchi con nuove lampade a LED e dimmerizzazione per alcune aree degli edifici ritenuti idonei.

Tenuto conto che la sostituzione delle lampade non sarà effettuata in tutti gli edifici e che i consumi di energia elettrica complessivi degli edifici comunali derivano anche da voci non oggetto di intervento (ad esempio uso di apparecchiature elettriche), la realizzazione degli interventi suddetti permette di ottenere una riduzione dei consumi di energia elettrica stimabile in prima approssimazione pari al 10% rispetto ai consumi del 2016. L'effettivo risparmio potrà essere stimato solo a seguito di sopralluoghi finalizzati a stabilire lo stato attuale degli impianti di illuminazione interna (numero e tipo di lampade e apparecchi, potenza attuale installata, ore di accensione) e della progettazione esecutiva degli interventi di adeguamento degli impianti.

Si può quindi considerare che l'azione di riqualificazione degli impianti di illuminazione interna con lampade a LED porti ad una **riduzione delle emissioni complessiva di 47 tonnellate. La riduzione complessiva per l'azione in esame è pari quindi a 118 tonnellate.**

Per quanto riguarda la valutazione economico-finanziaria degli interventi di gestione energetica degli edifici comunali, così come l'azione che riguarda la pubblica illuminazione, si prevede il partenariato con un soggetto privato (PPP (Partenariato Pubblico Privato) e PF (Project Financing); FTT (finanziamento tramite terzi); EPC (contratti di performance energetica).

#### **Azione E4: Efficientamento settore industriale**

Il settore industriale contribuisce per circa il 24% alle emissioni del territorio e, in particolare, il suo impatto è principalmente legato ai consumi elettrici. Per questo motivo, le azioni che sono state previste riguardano essenzialmente la riduzione dei consumi elettrici attraverso il miglioramento delle prestazioni delle apparecchiature elettriche negli stabilimenti industriali, la riduzione dei fabbisogni di energia termica per il riscaldamento e per i processi e, infine, l'impiego delle Fonti di Energia Rinnovabile con impianti di produzione finalizzati all'autoconsumo. Tra gli interventi possibili si citano: efficienza energetica dei sistemi di illuminazione interna ed esterna agli stabilimenti produttivi; l'impiego di motori efficienti e di inverter per il loro rifasamento; efficientamento energetico dell'involucro e l'utilizzo delle FER; switching di combustibile verso combustibili a minor impatto ambientale; sistemi di cogenerazione e trigenerazione, recupero del calore di processo, riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> tramite utilizzo delle tecnologie CCS e CCS/U; ecc.

Anche queste azioni sono promosse dall'Amministrazione locale tramite lo sportello energia (che verrà attivato) e l'interazione con gli stakeholders del settore (Comitato di attuazione e gestione del PAESC, Capitolo 7). Sono quindi previste campagne di sensibilizzazione sull'uso razionale dell'energia (redazioni di audit e diagnosi energetiche, bilanci di sostenibilità, interventi di efficienza energetica nel comparto industriale) e sui bandi di sostegno. Un ulteriore motore per l'azione sarà l'emanazione di bandi di sostegno specifici regionali o locali. Si cita infatti il Bando Energia della regione Umbria dedicato al Sostegno agli Investimenti per l'Efficienza Energetica e l'Utilizzo delle Fonti di Energia Rinnovabile destinato alle piccole medie e grandi imprese che sarà emanato i primi giorni dell'anno 2021 e potrà prevedere una dotazione finanziaria fino a € 2,5 milioni di euro). I bandi suddetti si aggiungono a vari interventi legislativi e fiscali come il Decreto 102/2014, Credito imposta, Industria 4.0 e il meccanismo incentivante dei Titoli di Efficienza Energetica.

La promozione, la sensibilizzazione e la realizzazione degli interventi suddetti ha lo scopo di ottenere una riduzione dei consumi di energia termica stimabile in prima approssimazione pari mediamente al 10% e di energia elettrica pari al 16%. Lo scenario proposto risulta ambizioso, soprattutto relativamente alla riduzione di energia elettrica. Tuttavia il settore industriale per sua natura risulta dinamico e l'evoluzione diventa difficilmente prevedibile su scala locale. L'azione dovrà essere opportunamente monitorata per essere poi ricalibrata in base all'evoluzione del contesto produttivo e al contributo delle associazioni di categoria in fase di attuazione del Piano.

**Si stima che L'azione nel suo complesso possa ridurre i consumi rispetto al 2016 di 13673 MWh e le emissioni di CO<sub>2</sub> di 3387 tonnellate.**

#### **Azione E5: Efficientamento settore agricolo**

Il settore agricolo contribuisce in maniera marginale (2% ) alle emissioni del territorio e, in particolare, il suo impatto è principalmente legato al consumo di gasolio. La diffusione della coltivazione in serra, l'ottimizzazione dei processi di produzione, l'utilizzo di tecniche agricole innovative (agricoltura di precisione) porterà ad una diminuzione del consumo di gasolio agricolo in linea con lo scenario nazionale (Documento di descrizione degli scenari 2019 – Terna, Snam). Inoltre negli anni avverrà la sostituzione dei mezzi agricoli più vetusti con mezzi più efficienti e l'utilizzo di apparecchiature elettriche più efficienti. Anche queste azioni sono promosse dall'Amministrazione locale tramite la comunicazione con gli operatori del settore, favorita in particolar modo dallo sportello energia e dalla collaborazione con le associazioni di categoria (Comitato di attuazione e gestione del PAESC, Capitolo 7).

La realizzazione degli interventi suddetti ha lo scopo di ottenere una riduzione dei consumi di gasolio in prima approssimazione pari al 30% e di energia elettrica pari al 10%. L'azione dovrà essere opportunamente monitorata per essere poi ricalibrata in base all'evoluzione del settore e al contributo delle associazioni di categoria in fase di attuazione del Piano.

**L'azione nel suo complesso avrà quindi l'effetto di ridurre i consumi rispetto al 2016 di 2460 MWh e le emissioni di CO<sub>2</sub> di 666 tonnellate.**



### **Azione R1: Installazione di impianti fotovoltaici**

Il Comune è impegnato nella promozione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sia intervenendo direttamente negli edifici di sua proprietà, sia sensibilizzando e supportando le imprese e la cittadinanza nella realizzazione di impianti a fonte rinnovabile. Per il solare fotovoltaico, al 2016 la potenza installata era pari a 6879 kW, per una produzione di energia elettrica pari a 7618 MWh. I dati evidenziano come negli ultimi anni ci sia stato un aumento medio di potenza installata di 89,25 kW all'anno, con una media annua delle ore equivalenti di produzione pari a 1156. Considerando che negli anni si assisterà con molta probabilità anche ad un revamping degli impianti fotovoltaici e la recente introduzione del Superbonus 110% (in abbinamento a interventi trainanti), è stato ipotizzato un incremento della potenza installata al 2030 pari al 30% rispetto al 2016. Rispetto alle previsioni di crescita su scala nazionale al 2030 realizzate nei vari scenari (PNIEC), che prevedono un incremento anche superiore al 200%, l'ipotesi si ritiene cautelativa anche in base alla peculiarità del territorio comunale.

L'azione sarà messa sul campo mediante una campagna di sensibilizzazione promossa dall'amministrazione comunale e prevedrà il supporto di uno sportello energia.

**L'azione nel suo complesso avrà quindi l'effetto di incrementare la produzione di energia rinnovabile di 2719 MWh rispetto al 2016 e di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di 805 tonnellate.**

### **Azione T1: Ammodernamento del parco veicolare**

Il consumo nel settore dei trasporti evolve in funzione dei seguenti parametri:

- domanda di mobilità passeggeri;
- offerta di mobilità;
- tasso di riempimento dei veicoli;
- variazioni modali nell'utilizzo dei veicoli, che riflettono l'introduzione di servizi di car sharing/car pooling;
- switching tecnologico verso veicoli a minori consumi e a minor impatto ambientale.

Lo scenario considerato è quello dell'unione petrolifera italiana che ipotizza sulla base dei punti elencati in precedenza quale sarà la composizione del parco auto nazionale in base alla tipologia di combustibile (tabella 73).

Tabella 73: Ipotesi di variazione del Parco veicolare Italiano al 2030 (Unione petrolifera italiana)

	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
<b>TOTALE FONTE A.C.I. (a fine anno)</b>	27416	32584	34667	35297	35680	36105	36372	36751	37139	37078	36963	37081	37351	37876										
<b>STIMA U.P. a metà anno:</b>																								
- a Benzina	19900	23280	21588	20895	20042	19208	18521	17926	17714	17347	16927	16520	16187	15907	15726	15575	15423	15173	14982	14709	14304	14090	13771	13080
- a Gasolio	3600	4500	8700	9700	10800	11800	12400	12900	13240	13700	13920	14150	14490	14960	15510	15620	15680	15700	15620	15500	15360	15200	15000	13000
- a GPL	1050	1240	980	990	1000	1070	1300	1610	1750	1820	1900	1990	2090	2170	2260	2300	2290	2290	2290	2290	2290	2290	2300	2300
- a Metano	250	280	330	360	400	460	560	640	670	700	750	800	860	900	920	960	1020	1100	1170	1240	1310	1380	1450	1700
Ibride (1) a benzina			2	4	7	11	18	23	25	29	38	54	74	102	148	222	329	474	659	864	1210	1365	1630	3000
Plug-in (2) a benzina														1	2	4	8	14	25	42	64	92	125	162
Ibride a gasolio										1	2	3	4	4	5	5	6	8	11	16	20	25	30	80
Ibride a metano																								
- Elettrica				1	1	1	1	1	1	2	2	3	4	5	7	10	18	30	46	67	94	125	157	460
- Celle a combustibile(3) Idrogeno(4)																								
<b>TOTALE PARCO</b>	24800	29300	31600	31950	32250	32550	32800	33100	33400	33600	33540	33520	33690	34050	34580	34700	34780	34800	34800	34750	34680	34600	34500	34000
<b>Parco Benzina catalizzato</b>	---	68%	87%	90%	92%	94%	95%	96%	96%	96%	96%	96%	97%	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Popolazione - milioni a metà anno	56,2	56,5	57,7	58,0	58,3	58,7	59,1	59,4	59,7	59,9	60,2	60,4	60,4	60,3	60,3	60,2	60,2	60,3	60,2	60,2	60,1	60,1	60,1	59,7
Abitanti per autovettura (su parco U.P. a metà anno)	2,3	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8

Dai dati ISTAT "Previsioni della popolazione - Anni 2017-2065" trattati nel paragrafo 2.4 si era stimato che la popolazione residente non subirà al 2030 cambiamenti rilevanti, di conseguenza si è considerato costante anche il numero di autovetture al 2030, cioè 24601. La composizione stimata del parco auto privato/commerciale al 2030 è quindi (tabella 74):

Tabella 74: Composizione stimata al 2030 del parco auto privato e commerciale nel comune di Assisi

TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE	2016	2030
<b>BENZINA</b>	10623	8736
<b>IBRIDE</b>	0	1548
<b>GASOLIO</b>	11417	9721
<b>GPL</b>	1013	1793
<b>METANO</b>	1508	1492
<b>ELETTRICHE + PLUG IN</b>	0	2510

Per i dati sui consumi specifici di combustibile dei veicoli sono stati utilizzati i valori dello studio dell'unione petrolifera "Previsioni di domanda energetica e petrolifera italiana" per il periodo 2018-2030. Per i veicoli elettrici si è considerato un consumo medio di 10 kWh ogni 100km e una percorrenza media annua di 10000km. Si evince quindi che il consumo elettrico annuo di ogni auto elettrica sarà di 1MWh<sub>el</sub>. Possiamo quindi considerare che il fisiologico cambio di composizione del parco veicolare privato e commerciale, supportato anche dalle azioni previste nell'ambito del PUMS, porti ad un **risparmio energetico di 44623 MWh rispetto al 2016 e a una riduzione delle emissioni complessiva di 10772 tonnellate.**

Ipotizzando un tasso di rinnovamento del parco veicolare pari al 4% al termine dell'azione sarà stato sostituito il 56% delle autovetture, pari a circa 13700 unità.

Ipotizzando un costo medio di 14600 € a vettura il costo stimato totale dell'azione sarà circa 200 milioni di euro.

### **Azione T2: Rinnovamento flotta comunale e polizia locale**

L'amministrazione comunale si è prefissa l'obiettivo molto ambizioso di sostituire, entro il 2030, tutta la sua flotta di autovetture, attualmente alimentata a combustibili fossili, con autovetture ibride o interamente elettriche. La flotta comunale ad oggi è composta da 46 autovetture e 27 altri veicoli destinati principalmente ai lavori pubblici (furgoncini, autocarri, autobotti ed escavatori). È stato considerato quindi che le 8 vetture a gasolio vengano sostituite con auto ibride e che le restanti 32 vengano acquistate elettriche. Inoltre si è ipotizzata la sostituzione dei mezzi più vetusti in forza alla flotta destinata ai lavori pubblici. Considerando la presenza di mezzi immatricolati nel secolo scorso, la diminuzione dei consumi attesa sarà significativa.

Nel suo complesso l'azione porterà quindi ad una **riduzione dei consumi di 199 MWh (-77% rispetto al 2016) e ad una mancata emissione di 31 tonnellate di anidride carbonica**. Il costo totale del rinnovamento dell'intera flotta di auto comunali e di 13 veicoli adibiti ai lavori pubblici sarà di circa 900000 €.

### **Azione T3: PUMS**

Nel 2013 la Direzione Generale mobilità della Commissione ha fornito la definizione di PUMS oggi largamente accettata a livello internazionale: Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è un piano strategico che si propone di soddisfare la variegata domanda di mobilità delle persone e delle imprese nelle aree urbane e peri-urbane per migliorare la qualità della vita nelle città. Il PUMS integra gli altri strumenti di piano esistenti e segue principi di integrazione, partecipazione, monitoraggio e valutazione. Un piano urbano della mobilità si basa sui seguenti principi:

1. Pianificazione della mobilità sostenibile nelle aree urbane funzionali
2. Cooperazione oltre i confini istituzionali
3. Coinvolgimento di cittadini e portatori di interesse
4. Valutazione delle prestazioni attuali e future
5. Definizione di una visione di lungo termine e di una chiara implementazione del piano
6. Sviluppo integrato di ogni forma di trasporto

7. Organizzazione del monitoraggio e della valutazione del piano
8. Assicurare qualità della vita

I PUMS hanno pertanto l'obiettivo di migliorare la qualità e le prestazioni ambientali delle aree urbane in modo da assicurare un ambiente di vita più sano in un complessivo quadro di sostenibilità economica e sociale, facendo sì che il sistema della mobilità urbana assicuri a ciascuno l'esercizio del proprio diritto a muoversi, senza gravare, per quanto possibile, sulla collettività in termini di inquinamento atmosferico, acustico, di congestione e incidentalità.

Le linee guida europee inoltre ne hanno definito le principali caratteristiche:

<b>Caratteristiche</b>	<b>Descrizione</b>
Focus	Le persone
Obiettivi primari	Accessibilità e qualità della vita, inclusa l'equità sociale, la sicurezza stradale, la salute, qualità ambientale e redditività economica
Focus sui mezzi di trasporto	Sviluppo integrato di tutti i modi di trasporto e passaggio alla mobilità sostenibile
Questioni principali	Combinazione fra infrastrutture mercato, regolamentazioni, informazioni e promozione
Pianificazione di riferimento	Pianificazione coerente le molteplici area di intervento
Orizzonte temporale	Pianificazione di breve-medio termine costruita su una strategia e visione di lungo termine
Area di riferimento	Area urbana funzionale basata sui flussi di spostamenti per lavoro
Competenze esperte	Team interdisciplinare e partecipazione dei cittadini e portatori di interesse
Valutazione degli impatti del piano	Valutazione e aggiornamenti sistematici

In tale contesto il Comune di Assisi ha deciso di dotarsi di questo importante strumento entro il 2021 e il piano è in corso di redazione. Il 28 settembre 2020 è stato presentato lo stato di avanzamento delle attività preliminari per la redazione del PUMS che hanno riguardato la raccolta dei dati territoriali, commerciali, turistici e sociali con la geolocalizzazione su cartografia digitale delle informazioni utili per la redazione delle linee guida da presentare in un processo partecipativo. Le informazioni raccolte e già disponibili su una piattaforma Web cartografica il cui accesso è riservato all'Ente, hanno riguardato il tracciato ferroviario, la geolocalizzazione dei luoghi di interesse pubblico (chiese, centri commerciali, impianti sportivi, teatri, musei, ...), delle strutture ricettive

(hotel, alberghi, agriturismo case vacanze, ...), dei luoghi di istruzione scolastica (infanzia, primarie, secondarie primo grado, secondarie secondo grado, università) e dei parcheggi, nonché la mappatura della rete viaria con classificazione, delle linee di trasporto pubblico, dei centri storici e dei vincoli ambientali. Attualmente si sta procedendo alla prima definizione degli obiettivi di Piano per giungere alla costruzione partecipata dello scenario, a partire dal quadro conoscitivo di cui sopra. Entro ottobre 2020 è prevista la redazione delle linee guida del PUMS di Assisi, mentre per il mese di novembre 2020 l'inizio del processo partecipativo del piano urbano della mobilità sostenibile.

Alla luce delle attività preliminari già realizzate per la redazione del PUMS, è stata predisposta una lista di obiettivi prioritari che riguardano i seguenti elementi infrastrutturali:

- le piste ciclabili per sviluppo della mobilità con e-bike;
- i parcheggi di scambio e-bike con colonnine di ricarica;
- le "zone 30" (Tordandrea e Castelnuovo);
- incentivi per uso auto elettriche;
- la chiusura regolamentata del centro storico;
- la individuazione di una nuova piattaforma di scambio per la micro logistica.

All'interno di questi obiettivi sono al momento previste le seguenti azioni (oltre a quelle già citate T1 e T2):

**Zone a traffico limitato (ZTL):** A causa del continuo aumento dei flussi veicolari negli ultimi decenni, il Comune di Assisi ha provveduto ad adottare delle misure di regolamentazione del traffico veicolare in alcune aree del territorio comunale, per garantire una maggiore sicurezza dei pedoni e della circolazione, nonché per ragioni di tutela del patrimonio ambientale. A tale scopo, sono state individuate le Zone a Traffico Limitato (ZTL) nel Comune di Assisi, che interessano le aree del centro storico e della frazione di Santa Maria degli Angeli, dove i flussi turistici sono più intensi rispetto ad altre aree del territorio comunale. Come indicato nella Delibera di Giunta Comunale n. 80 del 14/04/2016, già nel 1989 erano state delimitate le ZTL nel Comune di Assisi, per le esigenze di tutela sopra menzionate. Successivamente, con la già citata D.G.C. n. 80 del 14/04/2016, tali ZTL sono state ridefinite e comprendono, per il centro storico, l'area delimitata dai seguenti confini: Porta San Pietro, Porta Nuova, Porta San Giacomo e le seguenti vie, dalla intersezione con la S.P. 444: Via Alessi, Via del Turrione, Via Porta Perlici,

Via del Comune Vecchio. Per gli autobus turistici, la ZTL comprende Via Muller e Via Marconi, entrambe dalla intersezione con la S.R. 147. Per quanto riguarda Santa Maria degli Angeli, la D.G.C. n. 80 del 14/04/2016 prevede la limitazione del traffico veicolare alle seguenti zone: Via Becchetti, dalla intersezione con Via Santarelli; Via De Gasperi, fino a Piazza Martin Luther King ed infine la strada retrostante il Palazzetto del Capitano del Perdono, fino al parcheggio di Piazza del Mercato.

Le misure di regolamentazione del traffico previste in tali aree possono essere soggette a modifiche, per la variabilità dei flussi turistici nel corso dell'anno; inoltre, a causa della situazione di emergenza epidemiologica da COVID-19 tuttora in corso, la regolamentazione del traffico nelle ZTL del Comune di Assisi è in continua evoluzione, come attestano le seguenti Ordinanze emanate da febbraio 2020 a settembre 2020, ciascuna delle quali ha disciplinato il traffico veicolare per brevi periodi di tempo: Ordinanza n. 49 del 13/02/2020, Ordinanza n. 188 del 15/06/2020, Ordinanza n. 229 del 30/07/2020, Ordinanza n. 280 del 27/08/2020 e Ordinanza n. 351 del 29/09/2020. In particolare, l'Ordinanza n. 351 del 29/09/2020 regola il traffico veicolare nelle zone del centro storico di Assisi e della frazione di Santa Maria degli Angeli, per il periodo dal 01/10/2020 al 30/10/2020 e risulta pertanto ancora in vigore. Tale ordinanza prevede, per il centro storico, il divieto di circolazione e di sosta dalle 10:00 alle 12:30 nei giorni feriali (esclusi i giorni prefestivi) e dalle 11:00 alle 20:00 nei giorni festivi e prefestivi. Il divieto di circolazione interessa caravan, roulotte, autobus (ad eccezione di minibus di trasporto pubblico urbano) e veicoli con massa a pieno carico superiore a 50 quintali. Possono circolare all'interno della ZTL, in deroga alle precedenti disposizioni, ciclomotori, motocicli e veicoli ad alimentazione esclusivamente elettrica, oltre ai residenti del centro storico, proprietari e locatari di immobili ad uso abitativo ed altre categorie di utenti, compresi i servizi per la collettività (ad esempio, veicoli per il ritiro dei rifiuti, veicoli della Amministrazione Postale, ecc.).

**Contributi per l'acquisto di auto elettriche e biciclette smart:** coinvolgimento dei privati cittadini mediante la concessione di contributi finalizzati all'acquisto di mezzi di trasporto ad alimentazione esclusivamente elettrica, quali biciclette a pedalata assistita elettricamente e autovetture elettriche categoria internazionale "M1" (veicoli a motore destinati al trasporto di persone ed aventi almeno 4 ruote).

Il contributo unitario concedibile fino ad esaurimento del fondo di € 30.000,00 sarà pari all'importo massimo di:



- € 250,00 (duecentocinquanta/00) per l'acquisto di biciclette nuove a pedalata assistita elettricamente, fermo restando che il contributo non potrà essere superiore al 50% del costo effettivo del mezzo (IVA esclusa), nel qual caso il contributo sarà limitato al 50% del costo effettivo (IVA esclusa);
- € 1000,00 (mille/00) per l'acquisto di autovetture elettriche nuove.

**Concessione in uso gratuito di veicoli elettrici per lo svolgimento di attività istituzionali della Polizia Locale:** L'Amministrazione Comunale ha richiesto alle case automobilistiche la concessione in uso gratuito al Comune di veicoli elettrici, ibridi plug-in o ibridi per lo svolgimento delle attività istituzionali, affidando al Settore Polizia Locale la relativa istruttoria. Verranno acquisiti un numero massimo di 5 veicoli. Le offerte potranno riguardare un veicolo di rappresentanza e/o veicoli di uso ordinario. Tutti gli oneri connessi al pagamento di tasse di proprietà e del premio di assicurazione obbligatoria con massimali non inferiori a quelli praticati sui veicoli di proprietà comunale, tagliandi, manutenzione ordinaria e straordinaria, sostituzione pneumatici sono a carico del comodante. Mentre gli oneri a carico del comodatario saranno le spese di ricarica elettrica e di carburante. Il comodato avrà durata massima di due anni (24 mesi), alla scadenza i veicoli verranno restituiti al comodante.

**Bus elettrici:** L'azione prevede l'utilizzo di bus elettrici per il collegamento tra i parcheggi e il centro storico e tra le frazioni, l'Ospedale e il Centro Salute.

**Bike sharing:** Le biciclette elettriche costituiscono un mezzo di trasporto verde per spostamenti di prossimità come accedere a servizi, recarsi al lavoro, visitare una città, senza incorrere nelle limitazioni del traffico che caratterizzano spesso territori a forte vocazione turistica. Si tratta di un servizio di noleggio self service e organizzato a rete tra Assisi e Santa Maria degli Angeli per mezzo di ciclo-stazioni messo a disposizione su spazi pubblici, in cui è possibile usufruire a costi contenuti di circa 40 biciclette a pedalata assistita.

**Tutte le azioni ascrivibili al PUMS porteranno ad un risparmio energetico di 31124 MWh e ad una riduzione di 7829 tonnellate di CO<sub>2</sub>.** Il costo totale dell'azione è stato stimato pari a 10 milioni di euro.

#### **Azione L1: Illuminazione pubblica a LED**

La pubblica illuminazione del territorio comunale è costituita da 7588 punti luce, di cui 6291 di proprietà comunale e 1297 di proprietà Enel Sole. Le tipologie di sorgenti

luminose presenti nel territorio comunale sono costituite prevalentemente da lampade ai vapori di sodio (70%) e lampade agli ioduri metallici (19%). È limitata la presenza di sorgenti a LED (6%). Per quanto riguarda gli apparecchi sono prevalentemente del tipo armatura stradale (58%).

Gli interventi previsti per la riqualificazione e l'efficientamento energetico degli impianti di pubblica illuminazione consistono nell'installazione di nuove sorgenti luminose a LED e sono finalizzati a garantire la efficienza energetica degli impianti e a ottimizzare i consumi grazie all'impiego della miglior tecnologia presente sul mercato anche in termini di vita utile dei componenti e di ottimizzazione degli interventi di manutenzione.

Le azioni previste sono:

- Sostituzione delle lampade esistenti con corpi illuminanti a LED (efficienza della sorgente LED 100-130 lm/W in funzione della potenza e della tipologia di lampada);
- riqualificazione o installazione di nuovi sostegni, sostituendo gli apparecchi illuminanti e installando armature di ultima generazione con ottiche dedicate è possibile conseguire un notevole efficientamento delle prestazioni dell'impianto che, a parità di risultati illuminotecnici, consentono di utilizzare sorgenti a minore potenza;
- Sistema di telecontrollo per la gestione da remoto dei punti luce: il sistema può consentire un miglioramento generale del servizio con una significativa riduzione dei consumi energetici e l'ottimizzazione delle attività manutentive;
- dimmerazione del flusso luminoso con riduzione automatica della potenza pari al almeno il 30% ad orari prestabiliti;
- Impiego di orologi astronomici per regolare l'orario di accensione e spegnimento dell'impianto o accensione mediante telecontrollo, che consente di conseguire ulteriori efficientamenti nella gestione;
- operazioni di riqualificazione dei quadri elettrici e delle linee elettriche.

Le scelte tecniche saranno conformi alle normative vigenti, ai requisiti della legge regionale (LEGGE REGIONALE 28 febbraio 2005, n. 20 Norme in materia di prevenzione dall'inquinamento luminoso e risparmio energetico") e dei CRITERI AMBIENTALI MINIMI "CAM" per il servizio di illuminazione pubblica.

Gli interventi contribuiranno anche alla riduzione dell'inquinamento luminoso, grazie all'installazione di apparecchi del tipo cut-off e alla dimmerizzazione del flusso luminoso, e consentiranno un miglioramento della qualità della luce, grazie all'installazione di sorgenti di adeguata resa cromatica.

L'azione ha avuto avvio nel 2020, grazie a interventi di riqualificazione della pubblica illuminazione pianificati in alcune aree del territorio comunale, quali il centro storico, Santa Maria degli Angeli, Torchiagina, Petrignano, Rivotorto, Tordibetto, Palazzo, San Vitale, Capodacqua, Tordandrea, Sterpeto, Pieve San Nicolò e Pian della Pieve. Gli interventi di sostituzione e di adeguamento della pubblica illuminazione delle arre suddette sono stati avviati a fine estate 2020, prevedendo un investimento di circa 600.000 € per un totale di 322 punti luce a LED. citano ad esempio il Decreto Legge 30 aprile 2019, n. 34, recante "Misure urgenti di crescita economica e per la risoluzione di specifiche situazioni di crisi" che ha previsto l'assegnazione di contributi ai comuni per interventi di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile. Per il Comune di Assisi il contributo lordo è stato di 130.000 euro, permettendo di realizzare in parte l'Efficientamento energetico della pubblica illuminazione e per l'adeguamento di impianti di trattamento dell'acqua (centrali termiche di alcuni edifici scolastici ed edifici pubblici)

Per quanto riguarda l'aspetto economico, per l'intervento di completa riqualificazione dell'illuminazione comunale, si prevede il ricorso a strumenti che prevedono un soggetto privato. I principali strumenti che saranno valutati dall'amministrazione comunale sono:

- Consip Servizio Luce;
- PPP (Partnership Pubblico Privato) e PF (Project Financing);
- FTT (finanziamento tramite terzi);
- EPC (contratti di performance energetica).

In tutti i casi sopraelencati, chi si fa carico del rischio d'impresa, delle spese del finanziamento e della realizzazione degli interventi di efficientamento energetico è un soggetto privato, il quale dovrà rientrare degli investimenti attraverso i risparmi generati a seguito della realizzazione degli interventi stessi. Questo perché, gli interventi vengono effettuati ad inizio contratto dal soggetto privato (generando risparmi dal primo anno di contratto) e ripagati da parte della pubblica amministrazione a mezzo di un "canone

annuo fisso" per tutta la durata dell'appalto. Questa modalità di pagamento "a canone fisso", permette di ricadere nella cosiddetta "spesa corrente" nei capitoli di bilancio del Comune, omnicomprensivo di quota manutenzione ordinaria, quota investimenti, erogazione di energia elettrica ed ogni altro costo (spese generali e utile d'impresa inclusi).

Sulla base della Letteratura di riferimento, la messa in campo degli interventi suddetti permette di ottenere una significativa riduzione dei consumi di energia elettrica per l'illuminazione pubblica stimabile in prima approssimazione pari al 55% rispetto al 2016. L'effettivo risparmio potrà essere stimato solo a seguito dell'effettivo censimento degli impianti di pubblica illuminazione e della progettazione esecutiva degli interventi di riqualificazione. Possiamo quindi considerare che l'azione di riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione porti ad una **riduzione delle emissioni complessiva di circa 480 tonnellate**.

#### Azione S1: Un albero per Francesco

Il verde urbano può portare grandi benefici in termini di mitigazione e adattamento alle emissioni climalteranti grazie alle funzioni biologiche delle piante, che permettono l'assorbimento della CO<sub>2</sub> e la depurazione dell'aria dagli inquinanti, contrastando l'effetto "isola di calore" tipico delle città. Non solo, l'attività di forestazione urbana contribuisce a riqualificare e migliorare la vivibilità dell'ambiente urbano, con ricadute positive di carattere sociale e relazionale. L'attuale amministrazione comunale si è impegnata nel novembre 2017 a dare seguito alla legge 113 del 1992 conosciuta come "Un albero per ogni nato" che obbliga i comuni con più di 15 mila abitanti a porre a dimora un albero per ogni bambina e bambino nuovi nati e residenti nel territorio comunale. Il progetto, in continuità con quanto fatto finora (500 alberi già piantati), prevede il coinvolgimento dei privati cittadini, delle imprese, o dell'associazioni del territorio, che potranno contribuire all'acquisto di un albero (da scegliere tra diverse specie) da piantare in uno dei luoghi previsti per la piantumazione.

Da una ricerca effettuata dall'istituto di Biometeorologia (IBIMET) del CNR di Bologna (tabella 75) sulla capacità di assorbimento di anidride carbonica da parte di diverse specie arboree si è stimato che ogni nuovo albero assorba in media 2 tonnellate di CO<sub>2</sub> in 20 anni, equivalenti cioè a 100 kg/anno.

Tabella 75: Capacità di assorbimento di anidride carbonica di diverse specie arboree (fonte IBIMET)

ASSORBIMENTO DI CO <sub>2</sub> *	Effetto di mitigazione sull'ambiente **	SPECIE ARBOREE o ARBUSTIVE
Elevato >2 t	OTTIMO	Bagolaro, Olmo, Frassino comune, Tiglio selvatico, Ontano nero, Acero riccio, Cerro, Betulla verrucosa, Ginkgo, Tiglio nostrano
	BUONO	Carpino bianco, <b>Liriodendro, Robinia, Sofora</b>
	MEDIO	<b>Storace</b>
Medio 1-2 t	OTTIMO	
	BUONO	Acero campestre, Mirabolano, Orniello, Ciliegio, <b>Parrozia</b>
	MEDIO	<b>Koeleuteria</b>
Basso <1 t	OTTIMO	
	BUONO	Melo da fiore, Biancospino nostrano, Alloro, Viburno tino, Fotinia red robin, Ligustro del giappone
	MEDIO	Sambuco, Gelso piangente, Catalpa nana, <b>Albero di giuda</b>

\* Calcolato per 20 anni per piante con 10 anni al momento dell'impianto

\*\* Considerando la potenzialità di mitigare inquinanti atmosferici e di formare ozono evidenziate in rosso le specie con medio/alto potenziale di formare ozono

Ricerca effettuata dall'Istituto di Biometeorologia (IBIMET) del CNR di Bologna

Considerando quindi una piantumazione di 200 nuovi alberi ogni anno in 10 anni l'anidride carbonica assorbita dagli alberi sarà pari a **250 tonnellate**.

### Azione S2: Ufficio Energy Management e Ambiente e Sportello Energia

L'azione in oggetto riguarda la costituzione di un Ufficio Competente per l'Energy Management e Ambiente e l'attivazione di uno Sportello Energia, con il compito di realizzare una gestione razionale dell'energia e una pianificazione energetica sostenibile. L'Ufficio di Energy Management e Ambiente del Comune di Assisi sarà supportato dal Comitato di attuazione e gestione del piano (di cui alla sezione 7.1) e si occuperà di svolgere le seguenti funzioni:

- Coordinare il monitoraggio e l'attuazione del PAESC, compresa la stesura periodica delle relazioni di monitoraggio ed il suo aggiornamento, elaborando i dati raccolti presso le sedi comunali ed integrandoli, se necessario, con i dati di banche dati locali, regionali, nazionali e internazionali. Tale Ufficio si occuperà anche di svolgere attività di comunicazione e promozione del PAESC e del territorio, attraverso la formazione dei dipendenti comunali e di sensibilizzazione della cittadinanza;
- Curare la gestione degli impianti termici/elettrici a servizio degli edifici comunali, degli impianti di illuminazione pubblica e gli impianti fotovoltaici comunali, effettuando anche analisi dei profili di prelievo e della spesa per l'approvvigionamento energetico e prevedendo la possibilità di impiego di fonti energetiche rinnovabili;

- Coordinare le azioni di comunicazione/coinvolgimento degli stakeholders e la divulgazione di buone pratiche con incontri tematici al fine di favorire l'attuazione delle azioni E1, E2, E4, ed E5, mediante lo Sportello Energia;
- Fornire supporto territoriale per i professionisti in tema di efficienza energetica, mediante lo Sportello Energia;
- Valutare, con il supporto degli Uffici competenti, la modifica/integrazione del Regolamento Edilizio Comunale per favorire l'attuazione della azione E1;
- Al fine di accelerare e promuovere l'azione E1, si rende necessario velocizzare le procedure burocratiche per interventi di efficienza energetica o impianti da fonti rinnovabili. In tale contesto, l'Ufficio dovrebbe studiare e valutare la fattibilità dell'istituzione di un canale preferenziale e prioritario per le pratiche edilizie che riguardano interventi virtuosi, denominato "Assisi Priority".

L'Ufficio Competente per l'Energy Management potrà altresì trovare impiego nella ricerca e selezione di bandi a livello nazionale e regionale in materia di gestione delle risorse energetiche e di selezione di sistemi di incentivazione che possano essere di interesse per l'Amministrazione Comunale, quali ad esempio il Conto Termico.

L'amministrazione si riserva di rivolgersi a consulenti esterni per il corretto funzionamento dell'Ufficio, per il monitoraggio del Piano e per la realizzazione di percorsi formativi.

### **Attivazione dello Sportello Energia**

Lo Sportello Energia, gestito dall'Ufficio dell'Energy Management e Ambiente, è uno strumento che l'Amministrazione comunale mette a disposizione dei cittadini, delle imprese e dei professionisti per promuovere le buone pratiche sul risparmio energetico, l'efficienza energetica e l'uso delle fonti innovative. Lo sportello energia si avvarrà di una apposita pagina internet sul sito istituzionale. In particolare lo sportello:

- fornisce informazioni su come risparmiare energia elettrica e termica, mediante la divulgazione di apposite guide informative (ENEA);
- raccoglie e divulga i dati sulle politiche energetiche del Comune e inserite nei piani d'azione;



- fornisce le indicazioni di base sulle pratiche da presentare agli enti per installare impianti di produzione di energie da fonti alternative (fotovoltaico, eolico, geotermia, mini idroelettrico);
- aggiorna gli utenti su incentivi e sgravi fiscali previsti per gli interventi di miglioramento energetico degli edifici.

### **Azione S3: Sensibilizzazione e coinvolgimento**

La diffusione e condivisione delle informazioni, nonché la promozione di esperienze formative rivolte agli stakeholders del Piano, rappresentano un punto fondamentale per la riuscita delle azioni proposte. L'Amministrazione prevede esperienze e azioni di formazione e informazione sui temi della sostenibilità ambientale, rivolte principalmente alla cittadinanza, agli operatori dei settori chiave (Industria, terziario) e al personale interno, tramite gli appositi canali di comunicazione, descritti dettagliatamente nel Capitolo 7 e con il supporto attivo dello sportello energia. Molte azioni proposte nei paragrafi precedenti possono essere infatti intraprese proprio grazie alla comunicazione e alla diffusione di buone pratiche di cui l'amministrazione pubblica può farsi da promotrice. Le principali azioni di coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder sono: azioni (laboratori, seminari, ecc.) sulle scuole nell'ambito del POF (Piano Operativo di Formazione), azioni sui rifiuti in collaborazione con ECOCAVE; misure riguardanti la cura e valorizzazione dei beni comuni urbani, attraverso la partecipazione condivisa dei cittadini. Il "Regolamento per la cura e la gestione condivisa dei beni comuni urbani" del Comune di Assisi (APPR. DCC N. 38/2017) disciplina la cura e tutela dei beni comuni urbani in collaborazione con i cittadini e promuove eventi di formazione rivolti alla comunità e alle scuole sulla gestione condivisa di tali beni.

L'Amministrazione Pubblica prevede quindi di organizzare degli incontri pubblici finalizzati ad informare i cittadini dell'adesione al Patto dei Sindaci e sensibilizzarli alle tematiche ambientali. L'obiettivo è quello di promuovere cambiamenti comportamentali finalizzati a ridurre i consumi energetici e informare i cittadini sulla possibilità di accedere ad incentivi o detrazioni fiscali. L'Amministrazione comunale potrà organizzare incontri pubblici su tematiche specifiche, quali ad esempio: l'efficienza energetica degli edifici (coinvolgimento cittadini, amministratori di

condominio, professionisti, imprese); incentivi e detrazioni per la riqualificazione edilizia (coinvolgimento cittadini, amministratori di condominio, professionisti, imprese); l'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e termica: vantaggi, normativa, (coinvolgimento cittadini, professionisti, imprese locali).

### 6.3 Schede delle azioni di mitigazione

In questo paragrafo sono riportate le schede di azione. Ogni scheda presenta una breve descrizione dell'intervento, il settore d'intervento, se e quando l'azione ha avuto inizio, il risparmio energetico stimato (rispetto al 2016), l'obiettivo di riduzione delle emissioni (rispetto al 2016), una stima dei costi (dove possibile) e le indicazioni riguardo il monitoraggio dell'azione.

## E1: Efficienzamento edifici residenziali



<b>Tipo di azione</b>	Mitigazione												
<b>Azione chiave</b>	Sì												
<b>Settore</b>	Edifici Residenziali												
<b>Origine dell'azione</b>	Misto												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi - SUAPE												
<b>Breve descrizione</b>	Efficientamento fisiologico degli edifici residenziali: switching tecnologico verso tecnologie innovative e/o a basso consumo; applicazione Direttiva UE 2018/844 (n-ZEB); isolamento dell'involucro edilizio. L'azione subirà una spinta grazie ai sistemi di incentivazione (conto termico, titoli efficienza energetica) e detrazione fiscale di recente introduzione (superbonus 110%). L'azione sarà coadiuvata da una campagna di sensibilizzazione promossa dall'amministrazione comunale e prevedrà il supporto di uno sportello energia.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29		2030	
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Cittadini / Governo Nazionale / Settore privato												
<b>Costi complessivi (€)</b>	290 milioni												
<b>Risparmio energetico (MWh/a)</b>	32927												
<b>Riduzione CO2 (t CO2/a)</b>	6468												
<b>Monitoraggio</b>	Registro degli interventi di efficientamento energetico e monitoraggio dei consumi elettrici e di gas naturale												

## E2: Efficientamento edifici terziari



Tipo di azione	Mitigazione											
Azione chiave	No											
Settore	Edifici Terziari											
Origine dell'azione	Misto											
Organo responsabile	Comune di Assisi - SUAPE (Sportello Unico per le Attività Produttive e l'edilizia)											
Breve descrizione	Campagna di sensibilizzazione e comunicazione da parte dell'amministrazione comunale, in particolare dello sportello energia di prossima attivazione. Gli interventi considerati sono: switching tecnologico verso tecnologie di riscaldamento più efficienti (caldaie a condensazione o biomasse e pompe di calore elettriche); switching tecnologico verso apparecchiature elettriche e macchinari più efficienti; Riduzione del fabbisogno termico e contenimento dei consumi per gli edifici mediante interventi sull'involucro.											
Avvio / termine	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030	
Stato attuazione	In corso											
Parte interessata coinvolta	Governo Nazionale / Settore commerciale / Cittadini											
Risparmio energetico (MWh/a)	10163 (En. Termica -15% / En. Elettrica -10%)											
Riduzione CO2 (t CO2/a)	2429											
Monitoraggio	Registro degli interventi di efficientamento energetico e monitoraggio dei consumi elettrici e di gas naturale											

## E3: Efficientamento edifici comunali



<b>Tipo di azione</b>	Mitigazione												
<b>Azione chiave</b>	Sì												
<b>Settore</b>	Edifici Comunali												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi - Settore Infrastrutture												
<b>Breve descrizione</b>	L'azione prevede la riqualificazione e l'efficientamento energetico degli immobili comunali. Nello specifico sono previste due linee di azione: la riqualificazione degli impianti termici e la riduzione dei consumi per l'illuminazione interna degli edifici, mediante nuove lampade a LED e la parziale dimmerizzazione. Gli interventi principali relativi agli impianti termici sono: il telecontrollo, la sostituzione dei generatori di calore e delle elettropompe, l'installazione di sistemi di regolazione.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29		2030	
<b>Stato attuazione</b>	È In corso la valutazione di proposte di Project Financing con partenariato pubblico/privato per la concessione del servizio di gestione degli impianti di pubblica illuminazione, termici, elettrici e l'efficientamento energetico e funzionale, ai sensi dell'art.183 comma 15 del D. Lgs 50/2016.												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Settore commerciale e privato/ Ente locale												
<b>Costi complessivi (€)</b>	1.000.000€ (il costo si riferisce ai soli investimenti relativo agli interventi di efficientamento energetico)												
<b>Risparmio energetico (MWh/a)</b>	509 (159 MWh di energia termica e 350 MWh di energia elettrica)												
<b>Riduzione CO2 (t CO2/a)</b>	118												
<b>Monitoraggio</b>	Registro degli interventi di efficientamento energetico e monitoraggio dei consumi elettrici e di gas naturale degli edifici comunali												

## E4: Efficientamento settore industriale



<b>Tipo di azione</b>	Mitigazione												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Industria												
<b>Origine dell'azione</b>	Misto												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi - SUAPE												
<b>Breve descrizione</b>	L'azione prevede campagna di sensibilizzazione sull'uso razionale dell'energia (redazioni di audit e diagnosi energetiche, bilanci di sostenibilità, interventi di efficienza energetica nel comparto industriale: efficienza energetica illuminazione; l'impiego di motori efficienti e di inverter per il loro rifasamento; efficientamento energetico dell'involucro e l'utilizzo delle FER; sistemi di cogenerazione e trigenerazione, recupero del calore di processo; ecc.) e sui bandi di sostegno specifici regionali o locali. Le campagne sono promosse dall'Amministrazione locale tramite lo sportello energia con la collaborazione delle associazioni di categoria.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29		2030	
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Risparmio energetico (MWh/a)</b>	13673 (En. Termica -16% / En. Elettrica -10%)												
<b>Riduzione CO2 (t CO2/a)</b>	3387												
<b>Monitoraggio</b>	Registro degli interventi di efficientamento energetico e monitoraggio dei consumi elettrici e di gas naturale												



## E5: Efficientamento settore agricolo



<b>Tipo di azione</b>	Mitigazione												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Agricoltura												
<b>Origine dell'azione</b>	Misto												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi – Ufficio Ambiente												
<b>Breve descrizione</b>	<p>L'azione prevede una campagna di sensibilizzazione promossa dall'amministrazione comunale con il supporto dello sportello energia e delle associazioni di categoria.</p> <p>L'azione comporterà ad una diminuzione del consumo di gasolio agricolo grazie a: la diffusione della coltivazione in serra, l'ottimizzazione dei processi di produzione, utilizzo di tecniche agricole innovative (agricoltura di precisione); la sostituzione dei mezzi agricoli più vetusti con mezzi più efficienti. Sono previsti inoltre interventi finalizzati alla riduzione di energia elettrica.</p>												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29		2030	
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Risparmio energetico (MWh/a)</b>	2460 (Gasolio agricolo -30% / En. Elettrica -10%)												
<b>Riduzione CO2 (t CO2/a)</b>	666												
<b>Monitoraggio</b>	Monitoraggio delle vendite di gasolio agricolo; consumi energia elettrica del settore.												

## R1: Installazione di impianti fotovoltaici



<b>Tipo di azione</b>	Mitigazione												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Produzione di energia elettrica locale												
<b>Origine dell'azione</b>	Altro												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi - SUAPE												
<b>Breve descrizione</b>	<p>L'azione prevede una campagna di sensibilizzazione promossa dall'amministrazione comunale e prevedrà il supporto dello sportello energia.</p> <p>Considerando anche che negli anni si assisterà con molta probabilità anche ad un revamping degli impianti fotovoltaici esistenti e la recente introduzione del Superbonus 110% (in abbinamento a interventi trainanti), è stato ipotizzato un incremento della potenza installata pari al 30% rispetto al 2016.</p>												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29		2030	
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Settore commerciale e privato / Cittadini												
<b>Costi complessivi (€)</b>	3.000.000 € circa (considerando un costo medio di 1500 €/kW installato)												
<b>Risparmio energetico (MWh/a)</b>	0												
<b>Produzione di energia rinnovabile (MWh/a)</b>	+ 2719												
<b>Riduzione CO2 (t CO2/a)</b>	805												
<b>Monitoraggio</b>	Rilevazione annua dei kW <sub>p</sub> di potenza installati												

## T1: Rinnovamento parco veicolare privato



Tipo di azione	Mitigazione												
Azione chiave	Sì												
Settore	Trasporto												
Origine dell'azione	Misto												
Organo responsabile	MISE (Ministero dello sviluppo economico)												
Breve descrizione	Rinnovamento fisiologico del parco veicolare privato e commerciale. Il consumo nel settore dei trasporti evolve in funzione dei seguenti parametri: domanda di mobilità passeggeri; offerta di mobilità; tasso di riempimento dei veicoli; variazioni modali nell'utilizzo dei veicoli, che riflettono l'introduzione di servizi di car sharing/car pooling; switching tecnologico verso veicoli a minori consumi e a minor impatto ambientale. Lo scenario considerato è quello dell'unione petrolifera italiana che ipotizza quale sarà la composizione del parco auto nazionale in base alla tipologia di combustibile. Ipotizzando un tasso di rinnovamento del parco veicolare del 4% annuo al termine dell'azione sarà stato sostituito il 56% delle autovetture, pari a circa 13700 unità.												
Avvio / termine	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
Stato attuazione	In corso												
Parte interessata coinvolta	Governo Nazionale / Settore commerciale e privato / Cittadini												
Costi complessivi (€)	200 milioni												
Risparmio energetico (MWh/a)	44623												
Riduzione CO2 (t CO2/a)	10772												
Monitoraggio	Composizione parco veicolare; carburanti venduti nel territorio; en. Elettrica consumata dalle colonnine												

## T2: Rinnovamento flotta comunale e polizia locale



Tipo di azione	Mitigazione												
Azione chiave	Si												
Settore	Trasporto												
Origine dell'azione	Ente locale												
Organo responsabile	Comune di Assisi – Settori: infrastrutture, polizia locale, finanziario e istituzionale, affari generali, gestione territorio.												
Breve descrizione	L'amministrazione comunale si è prefissa l'obiettivo di sostituire tutta la sua flotta di autovetture con autovetture ibride o interamente elettriche. La flotta comunale ad oggi è composta da 46 autovetture e 27 altri veicoli destinati principalmente ai lavori pubblici. È stato considerato quindi che le 8 vetture a gasolio vengano sostituite con auto ibride e che le restanti 32 vengano acquistate elettriche. Inoltre si è ipotizzata la sostituzione dei mezzi più vetusti in forza alla flotta destinata ai lavori pubblici.												
Avvio / termine	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
Stato attuazione	In corso												
Parte interessata coinvolta	Governo Subnazionale												
Costi complessivi (€)	900000 €												
Risparmio energetico (MWh/a)	199												
Riduzione CO2 (t CO2/a)	31												
Monitoraggio	Composizione flotta comunale, consumi carburante, consumi di energia elettrica utilizzata per la ricarica delle vetture.												

## T3: PUMS (Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile)



Tipo di azione	Mitigazione												
Azione chiave	Sì												
Settore	Trasporto												
Origine dell'azione	Misto												
Organo responsabile	Ufficio Urbanistica, ERP e Ambiente												
Breve descrizione	L'Amministrazione comunale di Assisi ha preso l'impegno volontario di dotare la città di un piano urbano della mobilità sostenibile. In quanto piano strategico il PUMS è dotato di strategie, obiettivi e azioni che prevedono: le piste ciclabili per sviluppo della mobilità con e-bike; i parcheggi di scambio e-bike con colonnine di ricarica; incentivi per uso auto elettriche; la chiusura regolamentata del centro storico; la individuazione di una nuova piattaforma di scambio per la micro logistica; la concessione in uso gratuito di veicoli elettrici per la Polizia Locale; l'impiego di bus elettrici per il collegamento tra i parcheggi e il centro storico e tra le frazioni, l'Ospedale e il Centro Salute; il servizio di bike sharing per biciclette elettriche.												
Avvio / termine	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
Stato attuazione	In corso												
Parte interessata coinvolta	Settore commerciale e privato / Cittadini												
Costi complessivi (€)	10 milioni												
Risparmio energetico (MWh/a)	31124												
Riduzione CO2 (t CO2/a)	7829												
Monitoraggio	Stato di attuazione degli interventi proposti. Spese per i carburanti e/o elettricità utilizzata per rifornire i mezzi pubblici.												

## L1: Illuminazione pubblica a LED



Tipo di azione	Mitigazione											
Azione chiave	Sì											
Settore	Altro											
Origine dell'azione	Ente Locale											
Organo responsabile	Comune di Assisi – Settore infrastrutture											
Breve descrizione	L'azione prevede la riqualificazione e l'efficientamento energetico degli impianti di pubblica illuminazione. Nello specifico sono previsti i seguenti interventi: sostituzione delle lampade esistenti con corpi illuminanti a LED, riqualificazione o installazione di nuovi sostegni, sistema di telecontrollo e telegestione, dimmerazione del flusso luminoso, impiego di orologi astronomici o accensione mediante telecontrollo e operazioni di riqualificazione dei quadri elettrici e delle linee elettriche.											
Avvio / termine	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030	
Stato attuazione	In corso (Sostituzione e adeguamento della pubblica illuminazione in alcune aree del territorio)											
Parte interessata coinvolta*	Settore commerciale e privato Cittadini											
Costi complessivi (€)	1700000 €											
Risparmio energetico (MWh/a)	1619											
Riduzione CO2 (t CO2)	480											
Monitoraggio	Numero di punti luce sostituiti; Consumi elettrici annui per pubblica illuminazione.											



## S1: Un albero per Francesco



<b>Tipo di azione</b>	Mitigazione e Adattamento												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Altro												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi – Settore infrastrutture												
<b>Breve descrizione</b>	Piantumazione di un albero per ogni nuovo nato o su specifica richiesta del cittadino												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29		2030	
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Settore dell'istruzione NGOs & civil society Cittadini												
<b>Costi complessivi (€)</b>	N.d.												
<b>Risparmio energetico (MWh/a)</b>	0												
<b>Riduzione CO2 (t CO2/a)</b>	250 (100 kg/anno per ogni albero)												
<b>Risultato raggiunto</b>	Al momento sono stati piantati 500 alberi per una riduzione complessiva di 50 tonnellate												
<b>Monitoraggio</b>	Rilevazione annua del numero di alberi piantati												

## S2: Ufficio Energy management e sportello energia



Tipo di azione	Mitigazione											
Azione chiave	No											
Settore	Altro											
Origine dell'azione	Ente locale											
Organo responsabile	Comune di Assisi – Settore infrastrutture											
Breve descrizione	Attivazione di un Ufficio Competente per l'Energy Management e Ambiente e di uno Sportello Energia. L'Ufficio avrà il compito di realizzare una gestione razionale dell'energia e una pianificazione energetica sostenibile, monitorare il piano e coordinare le azioni proposte, e sarà supportato dal Comitato di attuazione e gestione del piano. Lo Sportello Energia si occuperà di promuovere buone pratiche in tema di efficienza energetica e di aggiornare ed informare gli utenti in merito a incentivi e detrazioni fiscali per l'efficientamento energetico.											
Avvio / termine	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030	
Stato attuazione	Non iniziata											
Parte interessata coinvolta	Governi subnazionali/ Settore commerciale e privato/ Cittadini											
Costi complessivi (€)	500000 € (costi del nuovo organico impiegato nell'ufficio in oggetto per gli anni compresi dall'attivazione al 2030)											
Risparmio energetico (MWh/a)	Non quantificabile											
Riduzione CO2 (t CO2/a)	Non quantificabile											
Monitoraggio	Attivazione dell'ufficio e dello sportello energia. Numero annuale di utenti che hanno accesso allo sportello											

## S3: Sensibilizzazione e coinvolgimento



<b>Tipo di azione</b>	Mitigazione												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Turismo / Istruzione / TIC												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi – Assessorato politiche per l'ambiente e l'energia												
<b>Breve descrizione</b>	Tale azione prevede la sensibilizzazione e il coinvolgimento dei cittadini e imprese in misure di sostenibilità ambientale e tutela dei beni comuni urbani. In particolare, si prevedono azioni sulle scuole nell'ambito del POF (Piano Operativo di Formazione), azioni sui rifiuti in collaborazione con ECOCAVE; misure riguardanti la cura e valorizzazione dei beni comuni urbani, attraverso la partecipazione condivisa dei cittadini; incontri pubblici su tematiche specifiche con il coinvolgimento di cittadini, professionisti, imprese locali.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
<b>Stato attuazione</b>	Iniziata												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Ente locale, ECOCAVE, Cittadini, Scuole e Università												
<b>Costi complessivi (€)</b>	Non disponibile												
<b>Risparmio energetico (MWh/a)</b>	Non quantificabile												
<b>Riduzione CO2 (t CO2/a)</b>	Non quantificabile												
<b>Monitoraggio</b>	Monitoraggio delle misure di cura beni comuni urbani, adottate attraverso la partecipazione condivisa; Numero annuale di azioni/eventi di sensibilizzazione degli stakeholders.												

## 6.4 Azioni di adattamento

Oltre agli obiettivi di mitigazione nel PAESC troviamo anche altri obiettivi riguardanti la resilienza del territorio comunale (cioè la capacità di rispondere positivamente agli effetti dei cambiamenti climatici). Le azioni di questo paragrafo mirano a perseguire una sostenibilità a tutto tondo in cui le sfide ambientali diventano occasione per lo sviluppo della green economy e l'impegno consapevole coinvolge tutti (Comune, cittadini e stakeholders) nell'ottica di una comunità intelligente (smart community). Rendere il territorio comunale più resiliente rispetto al cambiamento climatico significa:

- ridurre il rischio idraulico;
- ridurre il consumo di acqua;
- ridurre il fenomeno del surriscaldamento urbano;
- favorire la de-impermeabilizzazione delle superfici pavimentate;
- promuovere l'utilizzo del verde quale strumento di regolazione climatica naturale sia a livello di singola abitazione che di strada o quartiere;
- collaborare con Comuni limitrofi ed Enti di ordine superiore per realizzare interventi di area vasta che contribuiscano alla riduzione dei rischi e delle vulnerabilità al cambiamento climatico del territorio assisano.

Le azioni di adattamento presentate di seguito mirano a mitigare i rischi analizzati nel capitolo 3.5. In tale contesto, sono state predisposte otto azioni di adattamento, riassunte nella tabella seguente. A queste si aggiunge l'azione "Un albero per Francesco" già descritta nelle azioni di mitigazione. Le azioni denominate A1, A2, A3 costituiscono azioni chiave: esse riguardano la tutela dell'ambiente e della biodiversità, come per le azioni "Protocollo per i monitoraggi ambientali" - A1 "Valorizzazione e cura del Parco del Monte Subasio" - A3, mentre l'azione "Strategia Zero Waste" - A2 ha come settore principale di intervento quello dei rifiuti. Le restanti azioni riguardano: "Incentivazione all'uso di acqua pubblica" – A4; "Applicazione del Green Public Procurement" – A5; "Obiettivo consumo di suolo zero al 2026" – A6; "Manutenzione e cura del verde urbano" – A7; "Dematerializzazione e razionalizzazione delle spese di funzionamento" – A8. Tutte le azioni sono descritte dettagliatamente nel seguito e nelle rispettive schede di sintesi (paragrafo 6.5).

Tabella 76: Riepilogo delle azioni di adattamento

#	Azione	Rischi affrontati	Settori
A1	Protocollo per i monitoraggi ambientali ★	Cambiamento chimico	Ambiente e biodiversità Salute
A2	Strategia "Zero Waste" ★	Cambiamento chimico	Rifiuti
A3	Valorizzazione e cura del Parco del Monte Subasio ★	Forti precipitazioni Inondazioni Deterioramento (frane) Incendi boschivi	Ambiente e biodiversità Pianificazione territoriale Agricoltura e silvicoltura Protezione civile
A4	Incentivazione dell'utilizzo dell'acqua pubblica	Altro	Acqua Rifiuti Istruzione
A5	Applicazione del "Green Public Procurement"	Altro	Ambiente e biodiversità Rifiuti
A6	Obiettivo consumo di suolo zero al 2026	Forti precipitazioni Inondazioni Deterioramento (frane)	Pianificazione territoriale
A7	Manutenzione e cura del verde urbano	Inondazioni	Ambiente e biodiversità
A8	Dematerializzazione e razionalizzazione delle spese di funzionamento	Altro	Rifiuti TIC (tecnologie dell'informazione e della comunicazione)
S1	Un albero per Francesco ★	Caldo estremo	Ambiente e biodiversità Pianificazione territoriale

### **Azione A1: Protocollo per i monitoraggi ambientali**

Tale azione prevede di effettuare il monitoraggio ambientale in punti critici del territorio comunale, attraverso l'avvio di campagne di monitoraggio supportate da ARPA e da USL UMBRIA su parametri ambientali, quali aria, acqua, suolo.

A tale scopo, con delibera D.G.C. n.186 del 21/11/2019, recante "Protocollo d'Intesa – Approfondimento in tema di criticità ambientali e sanitarie derivanti dalle emissioni di un sito industriale in un'area urbanizzata identificato come la F.O.M. Tacconi S.p.A. ubicata in Via Protomartiri Francescani n.111 nella frazione di Santa Maria degli Angeli", il Comune, di concerto con ARPA e USL UMBRIA1, prevede di effettuare un monitoraggio ambientale in continuo per almeno 12 mesi in corrispondenza del sito industriale in oggetto, nella frazione di Santa Maria degli Angeli. Dal 1 settembre 2020 il Comune di Assisi ha avviato le fasi per il monitoraggio ambientale, basato principalmente sull'analisi della qualità dell'aria nell'intorno del sito. Oltre al Comune di Assisi, ARPA e USL UMBRIA1, fanno parte dei componenti del Tavolo Tecnico anche l'Università e i cittadini, questi ultimi rappresentati dal "Comitato Via Protomartiri Francescani".

Il monitoraggio ambientale consisterà nel rilevamento della qualità dell'aria attraverso le seguenti azioni: i) l'elaborazione di un modello di dispersione degli inquinanti; ii) il posizionamento di un mezzo mobile in Via Francesco di Bartolo per il monitoraggio in continuo in un periodo di almeno 12 mesi e l'installazione di centraline per il monitoraggio di varie tipologie di inquinanti (PM 2,5 e PM10, metalli, sostanze organiche volatili, idrocarburi policiclici aromatici); iii) il posizionamento di sensori in due punti selezionati per il campionamento mensile di metalli, idrocarburi policiclici aromatici e diossine; iv) valutazione dell'installazione di deposimetri nell'intorno del sito industriale, per il rilevamento di polveri depositabili.

Potranno essere previsti anche degli interventi di biomonitoraggio ambientale attraverso le api (a carico del Comune di Assisi e affidate con incarico del 21 settembre 2020) e analisi dendrochimica. Inoltre verrà monitorata anche la salute dei cittadini e dei lavoratori attraverso studi epidemiologici e sulle esenzioni per patologia della popolazione di Assisi. Il progetto potrà eventualmente prevedere anche il monitoraggio di altre matrici, quali acqua, suolo, sottosuolo, a seguito dei risultati dei precedenti rilevamenti.



## **Azione A2: Strategia "Zero Waste"**

L'azione di adattamento "Zero Waste" mira a ridurre sensibilmente la produzione dei rifiuti nel territorio comunale, soprattutto per quanto riguarda il consumo di prodotti in plastica, come ad esempio bottigliette d'acqua, piatti e posate monouso, ecc. Alla riduzione della produzione dei rifiuti si affianca il miglioramento della loro gestione, al fine di sensibilizzare i cittadini ad effettuare correttamente la raccolta differenziata e a consumare responsabilmente i prodotti in plastica. A tale scopo, fanno parte della Strategia "Zero Waste" il potenziamento della raccolta differenziata nel Comune di Assisi e del servizio di raccolta "porta a porta" nel centro storico, oltre alla diminuzione dell'uso di prodotti di plastica nelle mense scolastiche e nelle manifestazioni autorizzate e/o patrocinate dal Comune, grazie anche alla campagna di sensibilizzazione "Assisi Plastic Free", promossa dal Comune di Assisi con Ordinanza del 04/10/2018. Si riporta di seguito la descrizione di tali misure in dettaglio.

### **Gestione dei rifiuti e raccolta differenziata**

Il gestore operativo Ecocave si occupa della raccolta differenziata nel territorio comunale e dei servizi di spazzamento. È presente sul territorio mediante una costante azione di controllo e di formazione al cittadino, sia in modalità diretta sia tramite campagne informative dedicate, mirate a migliorare i servizi e la qualità dei rifiuti raccolti in forma differenziata. La Tabella 77 mostra, nel periodo 2012–2020, le percentuali di raccolta differenziata progressivamente raggiunte.

*Tabella 77: Quantità di rifiuti differenziati – dati al 30.09.20 proiettati al 31.12.20*

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% RD	25.6 %	35.5 %	49.8 %	5.9 %	60.7 %	63.6 %	71.0 %	74.6 %	72.3 %

Il Comune di Assisi mostra nel suddetto periodo un progressivo ma costante incremento della percentuale di raccolta differenziata, di circa 35 punti nei primi 5 anni e di oltre 14 punti percentuali nell'ultimo triennio. Si osserva inoltre che la tendenza per l'anno 2020 è di un progressivo aumento (data l'emergenza sanitaria Covid-19). La media annuale si attesta intorno al 72.3\*% (dato in fase di validazione da parte del Catasto Rifiuti - Arpa Umbria). Il risultato del 2019 è in linea con gli obiettivi dettati dalla Regione Umbria (DGR 34/2016) che impongono il raggiungimento del 72.3% ed è dovuto

ad una forte contrazione del rifiuto indifferenziato raccolto. Tale numero deve essere interpretato come il risultato di una collaborazione tra cittadini, utenze commerciali, Amministrazione Comunale e Gestore, impegnati in modo costante nel garantire sempre maggiori e "più attenti" servizi agli utenti e a diffondere buone pratiche.

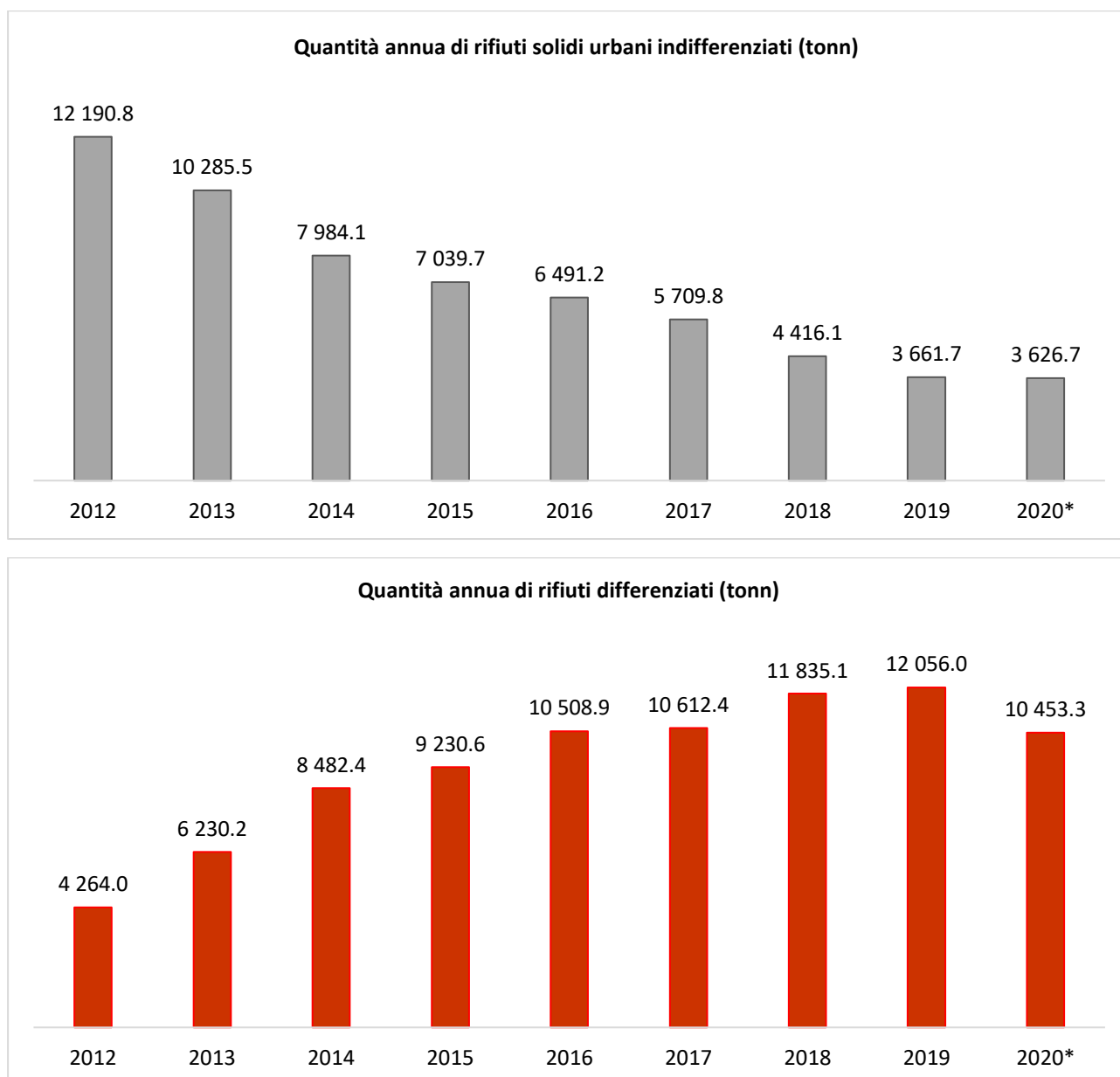
L'interpretazione del risultato raggiunto acquista maggiore importanza se calato nella tipologia di città oggetto delle seguenti considerazioni, ovvero un territorio caratterizzato da una forte attrazione turistica di tipo religioso, con milioni di presenze l'anno di passaggio o di breve permanenza, con un ricco calendario di appuntamenti "che richiedono un alto livello di attenzione" sul piano dei servizi e delle prestazioni da attivare in funzione della tipologia di evento.

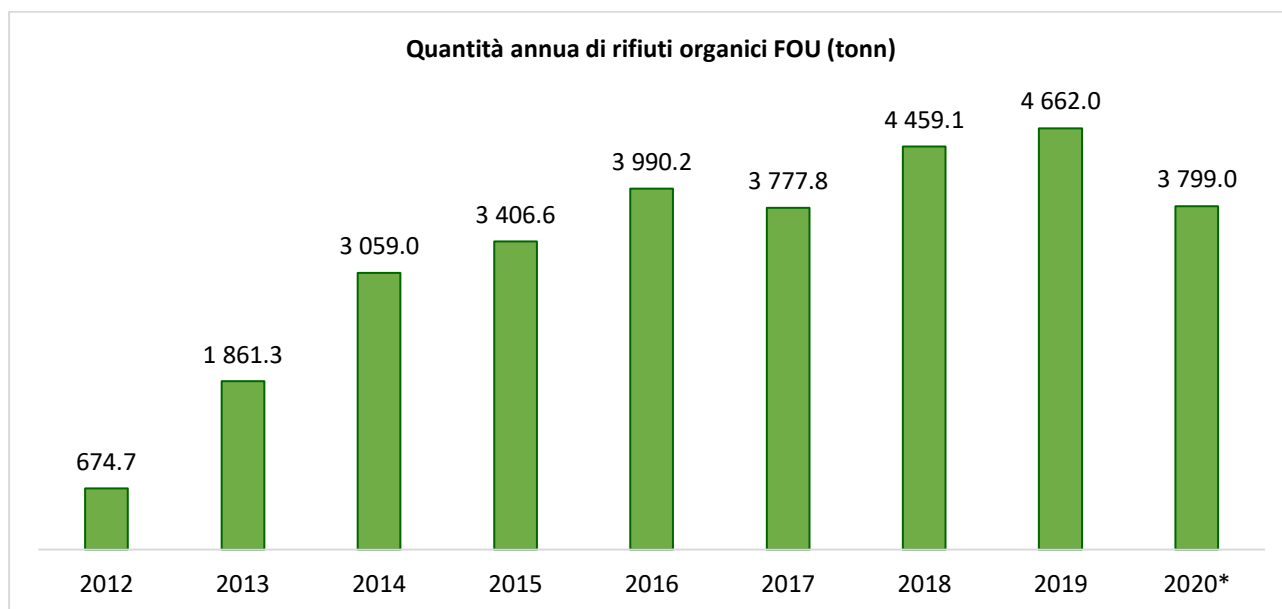
L'obiettivo del servizio di igiene urbana, così come attivato nel corso degli anni, è volto a sviluppare un progetto che approfondisca il rapporto tra turismo e produzione dei rifiuti, sensibilizzando operatori del settore e fruitori occasionali della città sull'importanza di adottare comportamenti virtuosi. Nelle località ad alta vocazione turistica le presenze, per alcuni mesi all'anno, si moltiplicano rispetto al numero dei soli residenti; nelle aree della città caratterizzate da un turismo religioso, il passaggio di pellegrini e turisti fa registrare una produzione di rifiuti media più alta del normale, anche se concentrata su determinate "qualità" di rifiuto (secco residuo, plastica e spazzamento). In queste situazioni, riuscire a proporre le giuste soluzioni per intercettarli diviene un obiettivo fondamentale e prioritario sia per l'Amministrazione Comunale coinvolta che per il Gestore del servizio che nel territorio è chiamato ad operare: ad oggi tale modello implementato step by step (come mostrato nei dati a seguire) ha dato pieni, costanti ed ottimi risultati come mostrano i dati di seguito rappresentati.

Il sistema di raccolta attivo dal 2012 è di tipo porta a porta (prevalentemente mediante uso di sacchi che vengono ritirati entro le prime ore del mattino per esigenze di decoro, evitando la permanenza di contenitori all'esterno delle abitazioni) ed ogni anno ha subito dei potenziamenti. Nel 2018 è stato avviato nel centro storico di Assisi un sistema di raccolta domiciliare "a ritiro", calibrato sulle esigenze dei residenti e delle tante attività commerciali presenti dentro le mura, che ha consentito di servire 2000 utenti e che ha portato, in soli 10 mesi, al raggiungimento del 72% di rifiuti differenziati e alla riduzione della produzione di rifiuto secco residuo. Tale servizio di raccolta "porta a porta" ha permesso inoltre di ottenere un incremento del 6% di rifiuti differenziati con ottima qualità di differenziazione, nonostante l'elevata presenza di turisti che visitano

ogni anno il centro storico di Assisi. Nel 2019, inoltre, è stato progettato l'ampliamento della raccolta differenziata nelle frazioni di montagna. Queste ultime due azioni hanno inciso notevolmente sia in termini di quantitativi di rifiuti recuperabili raccolti che in termini di decoro. A dicembre 2019 oltre il 95 % della popolazione risulta servita con modalità di raccolta differenziata porta a porta.

A seguire (Figura 72) si riporta l'andamento dal 2012 del rifiuto secco residuo, delle frazioni differenziabili e della frazione organica.





\*proiezione al 31.12.20 dei dati

*Figura 72: Andamento della quantità annua di raccolta del rifiuto secco residuo suddivisa in rifiuti indifferenziabili, differenziabili e organici*

Il secco residuo nei primi dieci mesi dell'anno 2020 rispetto allo stesso periodo del 2019 si è ridotto di circa 25 t, ma tale dato è destinato ad una lenta decrescita per l'anno in corso a causa dell'emergenza legata alla diffusione del Virus SARS Cov-2 (cosiddetto "Coronavirus") che ha comportato un forte ritorno al "monouso" ed una tendenza alla maggiore produzione di rifiuto secco (mascherine, dispositivi di protezione, dotazioni usa e getta e rifiuti prodotti da soggetti in isolamento o in quarantena nella Regione Umbria sono assimilati all'indifferenziato e devono essere smaltiti come secco residuo da conferire in discarica).

Le frazioni recuperabili quali organico, carta/cartone, vetro e plastica sono in costante crescita e costituiscono insieme ad altre frazioni più del 65% della raccolta (tutte le frazioni di differenziata si presentano sempre di ottima qualità). La Frazione Organica Umida, nell'anno 2020 è in diminuzione rispetto al dato 2018 ma raggiunge da sola il 27-28% sul totale dei rifiuti raccolti in un anno (riduzione nell'anno 2020 della produzione da parte di attività di ristorazione e commerciali). Dal 2016 al 2019 il secco residuo ha subito una contrazione di oltre 2200 tonnellate.

Il lavoro del Gestore e dell'Amministrazione è costantemente rivolto a garantire al cittadino strumenti e frequenze dei servizi che permettano la corretta gestione e la

differenziazione dei rifiuti recuperabili, promuovendo anche l'introduzione di buone e più sostenibili pratiche di riciclo e riuso. Infatti nel 2019, a partire dalle grandi manifestazioni Cittadine quali il Calendimaggio e le Feste Francescane, fino ai festival per bambini come Birba Chi Legge, sono state numerose le iniziative "plasticless" previste dal ricco calendario di eventi offerto alla Città. Anche nell'anno in corso, nelle manifestazioni che si sono svolte, seppur in forma ridotta per motivi di sicurezza legate alla situazione di emergenza sanitaria, come le Feste Francescane, il gestore ha provveduto ad effettuare una costante attività di informazione monitoraggio delle buone pratiche di differenziazione dei rifiuti. Ogni evento è organizzato con uno sguardo attento alla sostenibilità ambientale e al recupero ed è anticipato da momenti formativi organizzati dall'Amministrazione e dal Gestore del Servizio rifiuti. Con le Scuole di diverso Ordine e Grado sono stati promossi interventi "a distanza" di educazione ambientale.

Al fine di agevolare il buon andamento dei servizi è attiva una costante attività di monitoraggio del territorio e di sensibilizzazione delle utenze. Ogni anno sono effettuate campagne di controlli e una attenta azione di Vigilanza Ambientale (laddove necessario vengono applicate le sanzioni previste dal Regolamento Comunale di gestione dei Rifiuti Urbani), finalizzate al contenimento degli abbandoni, alla sempre migliore separazione dei materiali ed alla progressiva diminuzione della frazione di secco residuo prodotta.

L'attuazione e la promozione della raccolta differenziata dei rifiuti nel Comune di Assisi, che ha consentito il raggiungimento del 74% di rifiuti differenziati nel 2019 nel territorio comunale, ha portato alla nomina di Assisi tra i "Comuni Ricicloni" della Regione Umbria 2019: nell'Edizione Regionale "Comuni Ricicloni Umbria 2019", che deriva dal rapporto nazionale di Legambiente, Assisi entra infatti a far parte dei 17 Comuni Ricicloni dell'Umbria per l'anno 2019. In tale classifica, il Comune di Assisi rientra nella categoria dei Comuni Ricicloni con popolazione maggiore di 20000 abitanti che abbiano raggiunto una percentuale di raccolta differenziata superiore al 65%. Nel 2018, infatti, il Comune di Assisi ha raggiunto una quota pro capite di Rifiuto Non Differenziato (RND) di 168 kg/ab, con una percentuale di Rifiuto Differenziato (RD) del 71.00%. Oltre al raggiungimento della quota minima del 65% di rifiuti differenziati (imposta da normativa e resa ancora più restrittiva a livello regionale con D.G.R. n.34 del 18/01/2016, che fissa una soglia per la raccolta differenziata di ciascun Comune pari al 72.3% per il 2018), Legambiente ha introdotto il limite di 75 kg di rifiuto indifferenziato annuo pro capite, che

consente di definire un Comune "Rifiuti Free". La classifica dei Comuni Ricicloni premia anche la qualità del rifiuto differenziato, soprattutto in termini di frazione organica (come sottolinea anche la D.G.R n.1362 del 20/11/2017), prendendo in esame la percentuale di materiale non compostabile presente, che deve essere inferiore al 5%.

Anche nel 2020 il Comune di Assisi è stato premiato da Legambiente tra i Comuni Ricicloni per la produzione di carta, cartone e cartoncino (Premio Consorzio Comieco – su base dati 2019). In un solo anno il quantitativo di raccolta di carta congiunta è aumentata di circa 114 tonnellate, passando da 1075 tonnellate nel 2018 a 1189 tonnellate nel 2019 ovvero circa un 12% di aumento.

L'obiettivo che il territorio intende perseguire è di superare e di mantenere il dato di Raccolta differenziata oltre il 72% per l'anno 2020 attivando insieme a tutti i soggetti, a diverso titolo coinvolti, un costante lavoro di informazione e di miglioramento dei servizi all'utenza.

#### **Altre iniziative: distribuzione di borracce e campagna "Assisi Plastic Free"**

La strategia "Zero Waste", nell'ottica di una riduzione della produzione dei rifiuti nel territorio comunale, prevede anche una diminuzione dell'uso di prodotti in plastica, come ad esempio le bottigliette d'acqua, nelle manifestazioni autorizzate e/o patrocinate dal Comune e nelle mense scolastiche; a tale scopo è stata prevista la **distribuzione di 6000 borracce** agli studenti da parte del Comune (Figura 73) e, ai fini della concessione alle manifestazioni del patrocinio della Città di Assisi, il Comune impone l'utilizzo della bioplastica e la raccolta differenziata dei rifiuti. In tale direzione si muove anche il Protocollo d'Intesa tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Comune di Assisi, per l'adozione di strategie virtuose di sostenibilità e tutela ambientale, allo scopo di ridurre la produzione dei rifiuti, le emissioni inquinanti e i fattori di rischio ambientale e promuovere l'uso delle risorse naturali e strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Tale Protocollo d'Intesa introduce la **campagna "Assisi Plastic Free"**, promossa dal Ministero dell'Ambiente, a cui ha aderito il Comune di Assisi con Ordinanza del 04/10/2018: in tal modo il Comune si impegna ad eliminare l'uso di bicchieri, piatti e posate di plastica monouso in tutto il territorio comunale, riducendo la produzione di rifiuti plastici e favorendo l'utilizzo di prodotti biodegradabili e il ricorso a fontane di acqua pubblica (a tale proposito di rimanda all'azione di adattamento A4: "Incentivazione dell'utilizzo dell'acqua pubblica").





*Figura 73: Borracce distribuite dal Comune di Assisi, al fine di diminuire l'uso di plastica e di bottigliette d'acqua nelle mense scolastiche e nelle manifestazioni autorizzate e/o patrocinate dal Comune.*

Infine, tra le azioni virtuose è da citare il **progetto Fra Sole di Assisi**, che mira ad una gestione sostenibile del Complesso Monumentale del Sacro Convento di Assisi sotto vari punti di vista, tra cui quello dei rifiuti, con la predisposizione di 1200 contenitori per la raccolta differenziata, e la distribuzione di prodotti compostabili e riciclabili nei punti ristoro, al posto della plastica monouso. L'acqua in bottiglia è sostituita da erogatori di acqua di condotta e dalla distribuzione di borracce, mentre la frazione organica derivante dalla manutenzione del verde verrà recuperata sotto forma di compost da utilizzare per i terreni del Complesso Monumentale.

### **Azione A3: Valorizzazione e cura del Parco del Monte Subasio**

L'area naturale protetta del Parco regionale del Monte Subasio è caratterizzata da un patrimonio con forti connotati naturalistici, ricchissimo di antiche tradizioni, di bellezze naturali, di valenze artistico-architettoniche, spirituali e religiose. In esso, la natura si coniuga con una presenza umana più che millenaria ed entrambe hanno lasciato molteplici testimonianze ambientali e antropiche di grande pregio, già oggetto di forme turistiche dolci.

L'area naturale protetta del Parco regionale del Monte Subasio è stata istituita dall'art. 25 della legge regionale n. 9 del 3 Marzo 1995 recante "Tutela dell'ambiente e nuove norme in materia di Aree naturali protette". L'area ha una estensione di circa 7120

ha e ricade nel territorio di 4 comuni: Assisi (circa 80% dell'area), Nocera Umbra, Spello e Valtopina. La Comunità Montana dei monti Martani, Serano e Subasio ne è stata il soggetto gestore dal 2009 fino al 1° Luglio del 2020, allorquando, la Regione Umbria è subentrata come soggetto gestore protempore. Dal 2018, inoltre, la Comunità dell'area naturale protetta, Parco regionale del Monte Subasio è l'organo collegiale con funzioni consultive e propositive nei confronti del soggetto gestore del Parco. La predetta Comunità, nominata dalla Giunta regionale dell'Umbria e insediata il 07 Novembre 2018 presso la sede del Parco in Assisi, è composta da: Provincia di Perugia, Comune di Assisi, Comune di Nocera Umbra, Comune di Spello, Comune di Valtopina, Associazione Ambientalista WWF, Associazione Ambientalista Italia Nostra, Associazione Venatoria – Enalcaccia, Associazione Agricola Confagricoltura. La Comunità dell'area naturale protetta, Parco regionale del Monte Subasio è chiamata a esprimere pareri obbligatori sul piano dell'area protetta, sul regolamento, il bilancio e il conto consuntivo. Inoltre, è su sua proposta vincolante che il soggetto gestore adotta le deliberazioni relative alla attività di programmazione e di indirizzo dell'Area naturale protetta.

Alla luce della attuale situazione di gestione protempore da parte della Regione Umbria, di cui si accennato poco sopra, i comuni di Assisi, Nocera Umbra, Spello e Valtopina stanno lavorando alla **stesura della Convenzione intercomunale per la costituzione del soggetto gestore del Parco del Monte Subasio**, di cui **Assisi costituisce l'ente capofila**. La scelta migliore ed economicamente conveniente sembra essere rintracciata nella forma associativa tra comuni, così come previsto dall'articolo n. 30 del D. Lgs. 18/08/2000 n. 267 che consente agli Enti locali di svolgere in modo coordinato funzioni e servizi determinati attraverso la stipula di apposite convenzioni che nel caso di specie assume la denominazione di Convenzione per la gestione Associata del Parco del Monte Subasio. In particolare, la Convenzione per la gestione Associata del Parco del Monte Subasio prevede che i Comuni di Assisi, Nocera Umbra, Spello e Valtopina, attraverso la più ampia ed effettiva partecipazione delle comunità interessate, delle associazioni ed organismi sociali e culturali delle istituzioni e degli enti interessati ai suoi fini e scopi, svolgano le principali seguenti funzioni:

- conservazione dell'Area Naturale Protetta "Parco del Monte Subasio";
- tutela, conservazione e recupero dell'ecosistema e delle forme di vita in esso contenute;

- predisposizione dello strumento di pianificazione e di gestione del territorio;
- tutela, conservazione e recupero dell'ambiente storico, archeologico e paesaggistico, della cultura e delle tradizioni locali;
- promozione e garanzia dello sviluppo delle attività agricole e silvicole e delle altre attività tradizionali atte a favorire la crescita socio-economica delle comunità residenti in forme compatibili con l'ambiente naturale;
- promozione e garanzia dell'uso sociale del territorio e delle strutture del Parco secondo i criteri del Piano di sviluppo e attraverso l'impiego degli strumenti previsti dal piano stesso;
- promozione e sostegno a forme di ricerca scientifica e di educazione ambientale delle popolazioni locali tese a far conoscere il territorio del parco e a favorirne la tutela.

Nel quadro della realizzazione del PAESC ed in linea con le strategie del piano di sviluppo rurale della Regione Umbria, l'Amministrazione comunale di Assisi ha previsto investimenti per circa 5 milioni di euro entro il 2030 (anche grazie ai bandi previsti nell'ambito del Piano di Sviluppo Rurale, PSR) per interventi che riguardano la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico, la pianificazione e la progettazione della conservazione, la cura e il ripristino del territorio, compresa la riduzione del rischio idrogeologico, la gestione delle risorse idriche e la fruibilità dei paesaggi. Si tratta di interventi indispensabili anche per il processo di promozione e sviluppo della parte centrale della regione Umbria. Al riguardo si propongono ulteriori obiettivi che il costituendo comitato gestore del Parco del Monte Subasio potrebbe prendere in considerazione al momento del suo insediamento:

- azioni di prevenzione, supporto e tutela per quanto riguarda il rischio da incendio di supporto ai piani di gestione forestale;
- gestione efficiente delle risorse idriche in relazione ai cambiamenti climatici;
- introduzione della variabile ambientale nella valutazione dei fornitori e dei prodotti;
- sperimentazione di filiere di valorizzazione economica dei materiali organici ed inorganici prodotti dalla manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree boschive;

- tutela attiva dell'ambiente, del paesaggio rurale in connessione con lo sviluppo della multifunzionalità delle aziende agricole;
- azioni per la riqualificazione e valorizzazione del paesaggio e del sistema agricolo e per il mantenimento delle comunità sul territorio.

#### **Azione A4: Incentivazione dell'utilizzo dell'acqua pubblica**

L'Amministrazione intende incentivare l'utilizzo dell'acqua pubblica nel territorio comunale, attraverso l'installazione di fontane pubbliche potabili, sistemi di distribuzione dell'acqua e ripristino dei fontanili. È stata effettuata l'installazione presso gli uffici municipali di un distributore Umbra Acque (Figura 74), che mostra i litri di acqua erogati e i corrispondenti kg di CO<sub>2</sub> risparmiati, sensibilizzando in tal modo i cittadini al consumo responsabile della risorsa idrica. Tale strategia contribuisce inoltre alla riduzione dei rifiuti plastici derivante dal minor uso dell'acqua in bottiglia.



Figura 74: Sistema di distribuzione dell'acqua (Umbra Acque)



### **Azione A5: Applicazione del "Green Public Procurement"**

L'azione prevede l'attivazione da parte dell'Amministrazione comunale di Assisi degli acquisti verdi o Green Public Procurement (G.P.P.), quali strumenti di politica ambientale volontari che favoriscono lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale associati alle attività di acquisto di beni e servizi, e di realizzazione delle opere. Il Comune di Assisi si impegna a razionalizzare acquisti e consumi e ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti, al fine di:

- ridurre il consumo di risorse;
- aumentare l'efficienza energetica;
- diminuire le emissioni di inquinanti e la produzione di rifiuti;
- migliorare l'immagine e la reputazione dell'ente, proponendo un modello di comportamento sostenibile e sviluppando la comunicazione e lo scambio di informazioni tra gli enti locali, le imprese e i consumatori.

In questo quadro, l'Amministrazione comunale intende anche adottare i criteri ambientali minimi (CAM), introdotti con Decreto 11 gennaio 2017 e operativi dal 13 febbraio 2017, per quanto attiene:

- fornitura e servizio di noleggio di arredi per interni;
- affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

I CAM individuati per le diverse fasi di definizione della procedura di gara consentono di migliorare il servizio, assicurando prestazioni ambientali al di sopra della media del settore.

L'azione prevede corsi di formazione specifica per i dipendenti e per gli addetti agli acquisti.

### **Azione A6: Obiettivo consumo di suolo zero al 2026**

L'azione prevede l'impegno della Amministrazione comunale di Assisi a revisionare e aggiornare il proprio Piano Regolatore Generale (PRG), approvato nel 2016 e che ha come principi cardine il piano di gestione del sito Assisi Patrimonio Mondiale Unesco e le linee guida per il restauro, la tutela e la qualità del paesaggio, tenendo conto delle 3

strategie guida del documento "No net land take by 2050" dell'ufficio per le politiche scientifiche e ambientali della Commissione europea che prevedono:

- evitare, vale a dire scoraggiare la conversione di spazi aperti non edificati o terreni agricoli in nuovi insediamenti urbani;
- riciclare, ossia trasformare le aree urbane abbandonate e non più attive riconvertendole a nuovi usi o favorendo la loro rinaturalizzazione;
- compensare, cioè bilanciare l'edificazione di aree precedentemente non edificate con progetti di rinaturalizzazione o de-impermeabilizzazione di aree edificate laddove l'impermeabilizzazione del suolo non è più necessaria.

La valutazione di interventi edilizi o infrastrutturali che interessano le superfici libere, infatti, deve tenere conto degli effetti che incidono negativamente, in modo diretto o indiretto, sulla permeabilità, sulla connettività ecologica, e sulla biodiversità del territorio e sulla capacità di adattamento ai cambiamenti climatici. Questo al fine di compensare o mitigare tali effetti o escludendo scelte localizzative non coerenti con gli obiettivi di conservazione del patrimonio naturale.

Su queste basi l'Amministrazione comunale di Assisi si impegna a controllare lo sprawl urbano delle aree edificate, a contribuire alla rigenerazione urbana, incoraggiando il recupero di terreni dismessi e altre zone urbane, e si impegna altresì a compensare la perdita irreversibile di suolo prodotta dalla trasformazione, con la finalità di perseguire l'obiettivo del bilancio del consumo di suolo pari a zero, disciplinando le relative misure da realizzarsi contestualmente agli interventi che comportano riduzione, compromissione e impermeabilizzazione di superficie libera, sia in ambito urbano, sia extraurbano.

#### **Azione A7: Manutenzione e cura del verde urbano**

Il Comune di Assisi si impegna nella cura del verde urbano, promuovendo interventi che non prevedono l'uso di prodotti fitosanitari e coinvolgendo e sensibilizzando i cittadini alla manutenzione del verde, anche in relazione al rischio idrogeologico e di incendio. Sul sito del Comune, infatti, è presente un programma di manutenzione del verde, consultabile da tutti i cittadini, che contiene il calendario degli interventi ordinari effettuati dal Comune con cadenza mensile. Sono previsti interventi di manutenzione su: cigli stradali, verde infestante sulla viabilità, giardini, aree verdi complesse di particolare

pregio, fioriere, grandi aree verdi e altro. Tali interventi di manutenzione del verde non prevedono l'uso di prodotti fitosanitari (quali pesticidi, diserbanti, ecc.). Inoltre, il Comune di Assisi si è impegnato ad effettuare la riqualificazione del proprio patrimonio arboreo: a tale scopo, è stato effettuato un censimento delle specie arboree del Comune e sarà previsto un catasto degli alberi, attraverso la loro georeferenziazione sul territorio comunale. Per quanto riguarda la prevenzione del rischio idrogeologico, idraulico e d'incendio, il Comune si occupa altresì di sensibilizzare i cittadini alla manutenzione ordinaria di fossi e canali privati.

#### **Azione A8: Dematerializzazione e razionalizzazione delle spese di funzionamento**

Tale azione prevede la razionalizzazione delle spese di gestione delle pubbliche amministrazioni, al fine di contenere lo spreco di risorse finanziarie connesse all'impiego di strumentazioni e materiali obsoleti nelle proprie strutture, nonché per ridurre la produzione di rifiuti, soprattutto cartacei. A tale proposito, con Delibera D.G.C. n. 22 del 01/02/2018, è stato approvato il "Piano triennale per la razionalizzazione delle spese di funzionamento 2018-2020", che introduce le misure di contenimento delle spese connesse all'uso di strumenti presenti nelle postazioni di lavoro della pubblica amministrazione (come ad esempio stampanti, attrezzature informatiche, fax e dispositivi di telefonia fissa e mobile), autovetture di servizio dell'Ente (auto di rappresentanza, auto a disposizione degli uffici, auto e moto/motocicli destinati alla Polizia Locale, autocarri), nonché immobili ad uso abitativo e di servizio, ad esclusione dei beni infrastrutturali.

Le misure di razionalizzazione previste dal Piano triennale sono incentrate su 6 azioni distinte:

1. dematerializzazione dei documenti amministrativi cartacei, a favore della digitalizzazione di tali documenti;
2. razionalizzazione del parco stampanti, attraverso la dismissione di quelle obsolete e adottando criteri di utilizzo sostenibile delle stesse (ad esempio prediligendo la stampa in bianco e nero e fronte/retro, al fine di ridurre lo spreco di carta); è prevista una riduzione del numero di stampanti di circa il 35%;
3. acquisto di attrezzature informatiche e di reti di trasmissione dati, riducendo i relativi costi di gestione;
4. ammodernamento del sistema di telefonia fissa e mobile;
5. razionalizzazione delle spese di gestione delle autovetture di servizio;



6. manutenzione straordinaria degli edifici maggiormente energivori tra quelli di proprietà dell'Ente.

## 6.5 Schede delle azioni di adattamento

### A1: Protocollo per i monitoraggi ambientali



<b>Tipo di azione</b>	Adattamento													
<b>Azione chiave</b>	Sì													
<b>Settore</b>	Ambiente e biodiversità													
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale													
<b>Organo responsabile</b>	Ufficio Urbanistica, ERP e Ambiente													
<b>Breve descrizione</b>	Avvio campagne di monitoraggio su parametri ambientali (aria, acqua, suolo) nel territorio comunale supportate da ARPA e USL UMBRIA. Dal 01/09/2020 il Comune ha avviato le fasi per il monitoraggio ambientale, basato principalmente sull'analisi della qualità dell'aria nell'intorno di un sito industriale in un'area urbanizzata, nella frazione di Santa Maria degli Angeli. Il progetto prende avvio da un Protocollo d'Intesa firmato dal Comune con ARPA e USL, con D.G.C. n.186 del 21/11/2019, che vede la partecipazione anche dell'Università e dei cittadini.													
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29			2030	
<b>Stato attuazione</b>	In corso. E' stato firmato un Protocollo d'Intesa con ARPA e USL UMBRIA in data 21/11/2019													
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Ente locale, ARPA, USL UMBRIA/ Istruzione / Cittadini													
<b>Costi complessivi (€)</b>	2000 € già previsti nel 2020													
<b>Rischio climatico affrontato</b>	Cambiamento chimico													
<b>Settori</b>	Ambiente e biodiversità / Salute													
<b>Monitoraggio</b>	<p>Numero e frequenza monitoraggi e relativi report.</p> <p>Per quanto riguarda il monitoraggio ambientale condotto a Santa Maria degli Angeli, ogni tre mesi i dati saranno trasferiti all'USL e dopo un anno di rilievi verrà elaborata una relazione tecnica conclusiva.</p>													

## A2: Strategia "Zero Waste"



Tipo di azione	Adattamento												
Azione chiave	Sì												
Settore	Rifiuti												
Origine dell'azione	Ente locale												
Organo responsabile	Comune di Assisi – Settore Infrastrutture												
Breve descrizione	Promozione di attività di sviluppo sostenibile e di riduzione della produzione dei rifiuti. La raccolta differenziata dei rifiuti ha portato al raggiungimento del 74% di rifiuti differenziati nel 2019. La strategia Rifiuti Zero sarà ulteriormente ampliata attraverso la diminuzione dell'uso di plastica nelle manifestazioni autorizzate e/o patrocinate dal Comune e nelle mense scolastiche (distribuzione di 6000 borracce per gli studenti). Inoltre, la campagna “Assisi Plastic Free” si propone di eliminare l'uso di bicchieri, piatti e posate di plastica in tutto il territorio comunale.												
Avvio / termine	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
Stato attuazione	In corso. La raccolta differenziata “porta a porta” attiva dal 2017 / “Assisi Plastic Free” iniziata ad Ottobre 2018.												
Parte interessata coinvolta	Settore commerciale e privato / Istruzione / Cittadini												
Costi complessivi (€)	4.2 milioni di euro dal 2019 al 2030 (350'000 €/anno) per la raccolta differenziata porta a porta nel centro storico; 18000 € per l'acquisto delle borracce; 15000 € per l'acquisto delle stoviglie per la mensa.												
Rischio climatico affrontato	Cambiamento chimico												
Settore	Rifiuti												
Monitoraggio	Monitoraggio della percentuale di rifiuti differenziati e della produzione dei rifiuti plastici nel territorio comunale.												

## A3: Valorizzazione e cura Parco del Monte Subasio



<b>Tipo di azione</b>	Adattamento												
<b>Azione chiave</b>	Sì												
<b>Settore</b>	Ambiente e biodiversità												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi – Settore Gestione del Territorio												
<b>Breve descrizione</b>	I Comuni di Assisi, Nocera Umbra, Trevi e Valtopina stanno procedendo alla definizione della Convenzione intercomunale per la costituzione del soggetto gestore del Parco del Monte Subasio, di cui Assisi costituisce l'ente capofila. Sono previste azioni di: prevenzione e tutela dal rischio di incendio; gestione efficiente delle risorse idriche in relazione ai cambiamenti climatici; introduzione della variabile ambientale nella valutazione dei fornitori e dei prodotti; sperimentazione di filiere di valorizzazione economica dei materiali organici e inorganici prodotti dalla manutenzione delle aree boschive; tutela dell'ambiente, del paesaggio rurale in connessione con lo sviluppo delle aziende agricole; riqualificazione e valorizzazione del paesaggio e del sistema agricolo per il mantenimento delle comunità sul territorio.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29			2030
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Ente locale / Ente regionale e enti comunali / Cittadini												
<b>Costi complessivi (€)</b>	5 milioni (costi di gestione/investimento nell'ambito del PSR)												
<b>Rischi climatici affrontati</b>	Forti precipitazioni / Inondazioni / Deterioramento (frane) / Incendi boschivi												
<b>Settori</b>	Ambiente e biodiversità / Pianificazione territoriale / Agricoltura e silvicoltura / Protezione civile												
<b>Monitoraggio</b>	Report attività svolte redatto dal soggetto gestore del Parco del Monte Subasio												

## A4: Incentivazione dell'utilizzo dell'acqua pubblica



<b>Tipo di azione</b>	Adattamento												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Acqua												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi – Settore Infrastrutture												
<b>Breve descrizione</b>	Sensibilizzazione e incentivazione dell'utilizzo dell'acqua pubblica nel territorio comunale, grazie all'installazione di fontane pubbliche potabili, sistemi di distribuzione dell'acqua e ripristino dei fontanili. L'Amministrazione Comunale ha provveduto inoltre ad installare un distributore di acqua potabile di Umbra Acque presso gli uffici municipali, che mostra i litri di acqua erogati e i corrispondenti kg di CO <sub>2</sub> risparmiati, sensibilizzando in tal modo i cittadini al consumo responsabile della risorsa idrica e contribuendo alla riduzione dei rifiuti plastici.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
<b>Stato attuazione</b>	In corso. L'azione di ripristino fontanili è stata avviata ma è momentaneamente sospesa a causa dell'emergenza sanitaria da Covid-19.												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Ente locale/cittadini												
<b>Costi complessivi (€)</b>	5000 €												
<b>Rischio climatico affrontati</b>	Altro												
<b>Settori</b>	Acqua / Rifiuti / Istruzione												
<b>Monitoraggio</b>	Monitoraggio e mappatura delle fontane pubbliche e, ove possibile, monitoraggio della quantità di acqua erogata nei punti di distribuzione pubblica o nel distributore comunale.												

## A5: Applicazione del "Green Public Procurement"



<b>Tipo di azione</b>	Adattamento												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Ambiente e biodiversità												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi – Settore Infrastrutture												
<b>Breve descrizione</b>	Attivazione degli acquisti verdi o Green Public Procurement (GPP), quali strumenti di politica ambientale volontari che favoriscono lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale associati all' acquisto di beni e servizi. Il Comune si impegna a razionalizzare acquisti e consumi e ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti, al fine di: ridurre il consumo di risorse; diminuire emissioni di inquinanti e produzione di rifiuti; migliorare l'immagine e la reputazione dell'ente, proponendo un modello di comportamento sostenibile e sviluppando lo scambio di informazioni tra gli enti locali, le imprese e i consumatori. L'Amministrazione comunale intende anche adottare i criteri ambientali minimi (CAM), introdotti con DM 11/10/2017. L'azione prevede corsi di formazione specifica per i dipendenti e per gli addetti agli acquisti.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Ente locale												
<b>Costi complessivi (€)</b>	50000€ (Corsi di Formazione specifica)												
<b>Rischio climatico affrontati</b>	Altro												
<b>Settore</b>	Ambiente e biodiversità / Rifiuti												
<b>Monitoraggio</b>	Numero di prodotti e servizi acquistati con GPP; numero di corsi di formazione erogati.												

## A6: Obiettivo consumo di suolo zero al 2026



<b>Tipo di azione</b>	Adattamento												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Pianificazione dell'uso del suolo												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi – Settore Gestione del territorio												
<b>Breve descrizione</b>	L'Amministrazione comunale di Assisi si impegna a revisionare e aggiornare il proprio Piano Regolatore Generale (PRG), approvato nel 2016, nell'ottica di controllare lo sprawl urbano delle aree edificate e di contribuire altresì alla rigenerazione urbana. A tale scopo, il Comune di Assisi si propone di incoraggiare il recupero di terreni dismessi e di compensare la perdita irreversibile di suolo, per raggiungere l'obiettivo del bilancio del consumo di suolo pari a zero.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29		2030	
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Ente locale												
<b>Costi complessivi (€)</b>	Costo zero												
<b>Rischi climatici affrontati</b>	Forti precipitazioni / Inondazioni / Deterioramento (frane)												
<b>Settore</b>	Pianificazione territoriale												
<b>Monitoraggio</b>	Verifica e comparazioni tra le revisioni e gli aggiornamenti dei PRG.												



## A7: Manutenzione e cura del verde urbano



<b>Tipo di azione</b>	Adattamento												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Ambiente e biodiversità												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi -Settore Infrastrutture (Ufficio Servizi Operativi, Aree Verdi e Protezione Civile)												
<b>Breve descrizione</b>	Cura del verde urbano, con interventi che non prevedono l'uso di prodotti fitosanitari (pesticidi, diserbanti, ecc.) e attraverso il coinvolgimento e la sensibilizzazione dei cittadini. Sul sito del Comune è presente un programma degli interventi di manutenzione del verde, consultabile dai cittadini. Inoltre, il Comune effettuerà la riqualificazione del proprio patrimonio arboreo attraverso un censimento delle specie arboree e un catasto degli alberi. Riguardo alla prevenzione del rischio idrogeologico, idraulico e d'incendio, i cittadini vengono sensibilizzati alla manutenzione ordinaria di fossi e canali privati.												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Ente locale/ Cittadini												
<b>Costi complessivi (€)</b>	Stanziati 300.000 € per il 2019, per la riqualificazione del patrimonio arboreo.												
<b>Rischio climatico affrontato</b>	Inondazioni												
<b>Settore</b>	Ambiente e biodiversità												
<b>Monitoraggio</b>	Monitoraggio degli interventi di manutenzione del verde urbano, nonché del livello di pulizia di fossi e canali, per la prevenzione del rischio idrogeologico e d'incendio.												

## A8: Dematerializzazione e razionalizzazione delle spese di funzionamento



<b>Tipo di azione</b>	Adattamento												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Rifiuti / TIC												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi - Ufficio Innovazione e Sistemi Informativi / Ufficio Risorse Umane												
<b>Breve descrizione</b>	Razionalizzazione delle spese di gestione delle pubbliche amministrazioni, per contenere le spese connesse all'uso di materiali obsoleti, di autovetture di servizio dell'Ente ed immobili ad uso abitativo e di servizio, nonché per ridurre la produzione di rifiuti, soprattutto cartacei ("Piano triennale per la razionalizzazione delle spese di funzionamento 2018-2020", approvato con D.G.C. n.22 del 01/02/2018).												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2030		
<b>Stato attuazione</b>	In corso. Piano triennale per la razionalizzazione delle spese di funzionamento approvato nel 2018 e alcune azioni già erano state avviate nel piano triennale 2014/2016.												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Ente locale / Cittadini												
<b>Costi complessivi (€)</b>	Costo zero.												
<b>Rischio climatico affrontato</b>	Altro												
<b>Settori</b>	Rifiuti / TIC (tecnologie dell'informazione e della comunicazione)												
<b>Monitoraggio</b>	Relazione annuale di consuntivo destinata agli organi di controllo interno e alla Sezione Regionale della Corte dei Conti competente (art.2, Legge n.244 del 24/12/2007).												

## S1: Un albero per Francesco



<b>Tipo di azione</b>	Mitigazione e Adattamento												
<b>Azione chiave</b>	No												
<b>Settore</b>	Altro												
<b>Origine dell'azione</b>	Ente locale												
<b>Organo responsabile</b>	Comune di Assisi – Settore infrastrutture												
<b>Breve descrizione</b>	Piantumazione di un albero per ogni nuovo nato o su specifica richiesta del cittadino												
<b>Avvio / termine</b>	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	2020	21	22	23	24	25	26	27	28	29		2030	
<b>Stato attuazione</b>	In corso												
<b>Parte interessata coinvolta</b>	Settore dell'istruzione NGOs & civil society Cittadini												
<b>Costi complessivi (€)</b>	N.d.												
<b>Rischio/i climatico/i affrontati</b>	Caldo estremo												
<b>Settore</b>	Ambiente e biodiversità / Pianificazione territoriale												
<b>Risultato raggiunto</b>	Al momento sono stati piantati 500 alberi per una riduzione complessiva di 50 tonnellate												
<b>Monitoraggio</b>	Rilevazione annua del numero di alberi piantati												

# 7 Strategie di attuazione, comunicazione e monitoraggio

## 7.1 Strumenti di supporto all'attuazione del piano

Mentre l'attività di comunicazione del PAESC ha l'obiettivo di creare condivisione e adesione verso un progetto partenariale e di promuovere la visione del piano, l'attuazione del PAESC rappresenta il raggiungimento degli obiettivi del Piano e quindi la realizzazione della visione del PAESC.

L'attuazione del PAESC deve essere assicurata dalla presenza di un soggetto di riferimento che operi in stretta sinergia e collaborazione con i principali soggetti istituzionali pubblici e privati. In tal senso, con la volontà di avviare l'attuazione del piano e conseguentemente la comunicazione del piano e la promozione del territorio si propone l'adozione di una struttura dedicata al coordinamento delle attività di attuazione del piano.

Tale organismo è denominato *Comitato di attuazione e gestione del Piano*. Esso può essere ampliato nel corso del tempo e si ipotizza la seguente composizione iniziale:

- Sindaco;
- Assessore/i o consigliere/i di riferimento;
- Responsabile del procedimento di realizzazione del Paesc;

- Responsabile Ufficio Energy management e Ambiente;
- Esperti esterni (ENEA, GSE; ecc.);
- Rappresentanti delle istituzioni scolastiche del territorio (Dirigenti scolastici);
- Rappresentanti associazioni di categoria (Confindustria, Confcommercio, Confesercenti, CNA, Federalberghi, Confartigianato, ecc) e ordini professionali o collegi (Ingegneri, Architetti; Geometri);
- Membri scelti del comitato tecnico-scientifico che ha elaborato il Paesc.

Dal punto di vista strettamente operativo tale comitato ha il compito primario di supportare l'Ufficio per Energy management e Ambiente per il monitoraggio e l'attuazione del piano.

Il comitato è dotato del necessario prestigio, autorità e mezzi per chiamare a discutere i soggetti interessati ogni volta che una determinata azione entrerà in una fase critica o sorgeranno particolari problemi da risolvere. Altre funzioni del comitato sono di rappresentanza e collegamento con il sistema dei PAESC di livello nazionale ed internazionale, di verifica della omogeneità e della coerenza di ogni attività di comunicazione inerente il PAESC. Questo comitato potrà altresì contribuire alla promozione di azioni di sponsorizzazione e di sensibilizzazione dei cittadini e dei professionisti in tema di risparmio energetico, informando i soggetti coinvolti degli strumenti e delle agevolazioni che l'amministrazione intende mettere a disposizione per il raggiungimento degli obiettivi del piano.

Gli atti del comitato e lo stato di avanzamento delle azioni saranno riportati in un'apposita pagina web nel sito del comune.

## **7.2 Comunicazione e coinvolgimento degli "stakeholders"**

L'adesione al Patto dei Sindaci determina l'assunzione di un impegno da parte dell'Amministrazione Comunale volto alla predisposizione del documento PAESC, il coinvolgimento della popolazione ed infine la gestione e il monitoraggio delle azioni progettuali. L'attività di coinvolgimento della cittadinanza e dei portatori di interesse nell'elaborazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima è un elemento essenziale affinché il Piano possa risultare operativo ed efficace, attraverso la partecipazione diretta dei diversi attori coinvolti nelle varie azioni. A questo proposito il gruppo tecnico-scientifico che ha progettato gli interventi ed il gruppo politico che ha

approvato le decisioni hanno collaborato in sinergia per realizzare un progetto calato sulla realtà territoriale. Per questo, il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima di Assisi è un documento strategico contenente azioni concrete e realmente applicabili, in modo da raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> previsti al 2030. Le azioni inserite nel Piano sono quindi frutto di un'analisi delle progettualità effettivamente realizzabili dal Comune e dai vari attori coinvolti.

Occorre precisare che è il quarto anno di seguito che l'attuale Amministrazione comunale in carica organizza occasioni pubbliche di confronto con la propria comunità, al fine di essere a disposizione della gente, osservando i problemi, ascoltando le proposte dei territori e attuando i principi del bene comune. In particolare le assemblee con i cittadini sono anche occasione di attuazione del "bilancio partecipato": ogni assemblea è verbalizzata e le proposte che vengono maggiormente sostenute dai cittadini entrano a far parte del bilancio 2020 in corso di predisposizione da parte dell'amministrazione comunale.

Considerata la complessità del lavoro di predisposizione del PAESC, per questa tornata partecipativa del 2019, è stata messa in atto una campagna di comunicazione e sensibilizzazione della cittadinanza attraverso un documento di sintesi del PAESC, d'ora in avanti indicato come Poster PAESC e di seguito allegato (figura 75).

Per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e soprattutto per fare in modo che l'efficienza energetica diventi la base del *modus operandi* degli attori locali e della cittadinanza, l'Amministrazione comunale di Assisi ha sensibilizzato e stimolato la propria cittadinanza attraverso il confronto e la partecipazione alla costruzione delle diverse azioni e attività previste dal PAESC attraverso i seguenti 13 incontri che si sono svolti tra i mesi di Ottobre e Dicembre 2019 (figura 76). Il percorso di concertazione descritto in questo capitolo ha portato alla integrazione di alcune schede del PAESC sulla base di quanto recepito nel corso degli incontri. Va aggiunto che la fase di diffusione e sensibilizzazione della cittadinanza e degli stakeholders rappresenta il principale strumento affinché si raggiunga l'obiettivo più importante del PAESC: cambiare i comportamenti dei cittadini e degli attori presenti sul territorio. A tale fine, per incrementare l'efficacia delle azioni previste dal PAESC il Comune di Assisi si impegna a fornire a tutta la cittadinanza, con cadenza periodica, un report sullo stato di avanzamento dei progetti presentati e degli obiettivi raggiunti, di cui si dirà nei successivi paragrafi.



## Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) del Comune di Assisi

### INTRODUZIONE

Nel 40° anniversario della proclamazione di San Francesco d'Assisi a Patrono dei Cultori dell'ecologia, la Città di Assisi elabora il proprio PAESC. Si tratta di un passaggio cruciale che avviene a seguito della adesione della Città al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia nel Luglio 2017, alla partecipazione al Global Climate Action Summit (12-14 Settembre 2018) in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e alle Conferenze tra le Parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP 22 e COP23 e COP25). Con il PAESC, Assisi si impegna a ridurre del 40% le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2030, adottando strategie di mobilità sostenibile, riqualificazione energetica del patrimonio esistente, gestione sostenibile dei rifiuti e maggiori investimenti in fonti di energia rinnovabile.

### OBIETTIVI

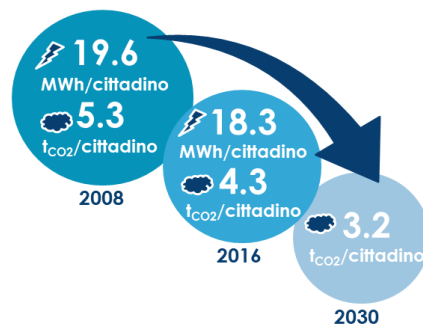
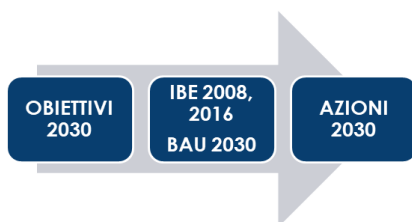
I Comuni che aderiscono al Patto dei Sindaci si impegnano a raggiungere i seguenti obiettivi per il 2030:

- **Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 40% entro il 2030;**
- **Adattamento ai cambiamenti climatici.**

L'attività ha previsto la redazione di un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) per gli anni 2008 e 2016, oltre che uno scenario «Business As Usual» (BAU) per il 2030, che descrive quali saranno i consumi energetici e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 senza l'adozione di alcun intervento.

### INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

L'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) per gli anni di riferimento 2008 e 2016 ha come risultato il consumo energetico in MWh per cittadino per ciascun anno di analisi, oltre al valore delle emissioni di CO<sub>2</sub> annue a cittadino. Per il **2008** il consumo energetico è pari a **22 MWh/cittadino**, con **6 tonnellate/cittadino di emissioni di CO<sub>2</sub>**; nel **2016** il consumo energetico si riduce a **20 MWh/cittadino**, con **4.9 tonnellate/cittadino** di emissioni di CO<sub>2</sub>.



### INIZIATIVE E PROGETTI



### AZIONI FUTURE



**PAESC: Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima del Comune di Assisi – Incontro con i cittadini:  
Tordandrea, 6 dicembre 2019, ore 21:00, Sede Pro Loco**

Figura 75: Poster PAESC per la partecipazione dei cittadini e stakeholders alla predisposizione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima di Assisi





<b>CITTÀ DI ASSISI</b> <b>Il Sindaco Stefania Proietti</b> <b>e l'Amministrazione Comunale</b> <b>2019</b> <b>INCONTRANO I CITTADINI</b>		
<b>ASSISI CAPOLUOGO</b> <b>Martedì 29 ottobre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sala della Conciliazione</i>	<b>CAPODACQUA</b> <b>Mercoledì 30 ottobre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sala Parrocchiale Santa Maria della Speranza</i>	<b>CASTELNUOVO</b> <b>Lunedì 4 novembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sede Pro Loco</i>
<b>ARMENZANO COSTA DI TREX PIAN DELLA PIEVE S. M. DI LIGNANO</b> <b>Mercoledì 6 novembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sala Parrocchiale Pian d. Pieve</i>	<b>PALAZZO - MORA - S. FORTUNATO PIEVE S. NICOLO' - PONTE S. VITTORINO TORDIBETTO - BEVIGLIE</b> <b>Venerdì 15 novembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Pro Loco - CVA Renato Senal - Palazzo</i>	
<b>PETRIGNANO</b> <b>Lunedì 18 novembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sede Pro Loco</i>	<b>PORZIANO CATELUGGIO - CASACCE - S. PIERO PARADISO SANT'ANNA</b> <b>Venerdì 22 novembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Salone Confraternita Porziano</i>	<b>RIVOTORTO</b> <b>Lunedì 25 novembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sede Pro Loco</i>
<b>ROCCA SANT'ANGELO STERPETO - SAN GREGORIO PIANELLO</b> <b>Mercoledì 27 novembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sterpeto - Ristorante Da Cettarella</i>		<b>SANTA MARIA DEGLI ANGELI</b> <b>Venerdì 29 novembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Auditorium Scuola Media</i>
<b>SAN VITALE</b> <b>Lunedì 2 dicembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sede Pro Loco</i>	<b>TORCHIAGINA</b> <b>Mercoledì 4 dicembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sede Pro Loco</i>	<b>TORDANDREA</b> <b>Venerdì 6 dicembre</b> <b>ore 21.00</b> <i>Sede Pro Loco</i>
<div> <b>CITTÀ DI ASSISI</b>  <b>IL PRESENTE CALENDARIO È CONSULTABILE SUL SITO ISTITUZIONALE DEL COMUNE DI ASSISI</b>  <a href="http://www.comune.assisi.pg.it">www.comune.assisi.pg.it</a> </div>		

Figura 76: Incontri di Rivotorto e Petrignano e calendario dettagliato degli incontri con la cittadinanza.

### 7.3 Buone pratiche

Il coinvolgimento e l'attiva partecipazione dei cittadini e dei portatori di interesse nello sviluppo e nell'applicazione del PAESC ha consentito di costruire una visione condivisa di sviluppo energeticamente sostenibile del territorio, garantendo così una maggiore efficacia dei progetti e delle politiche energetiche-ambientali.

Tra le azioni del Piano, perciò, sono state previste attività di sensibilizzazione e pubblicizzazione volte a mantenere informate le autorità politiche la cittadinanza e gli stakeholder, in prima battuta per il periodo 2020-2021, e successivamente per i quadrienni 2022-2026 e 2026-2030. Tali attività pertanto sono, da un lato, dedicate alla cittadinanza e agli stakeholder, e dall'altro agli stessi tecnici dell'Amministrazione, e permetteranno di spiegare le tematiche energetiche e di far comprendere i vantaggi della realizzazione del PAESC (Tabella 78).

Tabella 78: Sintesi attività di sensibilizzazione e pubblicizzazione cittadini e stakeholders

Destinatari	Contenuti	Modalità
Dipendenti della pubblica amministrazione	Divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica	Incontri di sensibilizzazione con i soggetti dell'ente.
Alunni delle scuole elementari e medie	Divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica	Lezione frontale, laboratori interattivi, proiezione di documentari.
Insegnanti delle scuole primarie e secondarie di primo grado	Presentazione di materiali da distribuire agli alunni inerenti i temi della sostenibilità ambientale	Riunione
Associazioni e imprese del territorio	Divulgazione del tema del Patto dei Sindaci e coinvolgimento nel processo del PAESC	Collaborazione e coinvolgimento per divulgare e acquisire informazioni utili al processo di pianificazione
Aziende del settore terziario	Divulgazione del tema del Patto dei Sindaci e coinvolgimento nel processo del PAESC	Collaborazione e coinvolgimento per divulgare e acquisire informazioni utili al processo di pianificazione
Cittadinanza	Promozione dell'impegno della città di Assisi in merito all'adesione al Patto dei Sindaci	Incontri pubblici per la divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica

Gli obiettivi che si intendono raggiungere sono:

- far conoscere lo strumento Patto dei Sindaci e l'impegno assunto dal Comune;
- divulgare e condividere le azioni contenute nel PAESC, in particolare quelle che prevedono il coinvolgimento della popolazione;
- diffondere la cultura dell'efficienza energetica, della mobilità sostenibile e in generale della sostenibilità ambientale;
- far comprendere i benefici ambientali ed economici dell'attuazione di azioni volte a migliorare l'efficienza energetica;
- diffondere la conoscenza degli strumenti a disposizione per realizzare le azioni di efficientamento energetico.

La comunicazione ha un ruolo fondamentale per l'attuazione del PAESC, la cui realizzazione costituisce un'opportunità di sviluppo fondamentale per Assisi ed il suo territorio. Per assicurare un'adeguata comunicazione, volta a potenziare il processo

partecipativo e promuovere il PAESC in modo da rispettare i criteri di continuità con le attività già in atto, di organicità e sinergia con i capisaldi del piano, è prevista la predisposizione di alcuni canali di informazione e comunicazione, che saranno attivati dall'amministrazione comunale, ove già non disponibili:

- sito istituzionale [www.comune.assisi.pg.it/paesc](http://www.comune.assisi.pg.it/paesc), in cui sarà possibile reperire tutti i materiali relativi al PAESC;
- mail dedicata [paesc@comune.assisi.pg.it](mailto:paesc@comune.assisi.pg.it);
- social media, come Facebook;
- il periodico dell'Amministrazione comunale di Assisi *L'eco del Subasio*, attivo dal 1994;
- poster illustrativi dei principali contenuti del Piano e le politiche energetiche del Comune.

Accanto a ciò vanno considerate tutte le iniziative, gli eventi e le manifestazioni legate ai principi e concetti dello sviluppo eco-sostenibile che hanno visto l'Amministrazione comunale di Assisi come protagonista e riportate al paragrafo 1.4.

Le attività di comunicazione sono pertanto parte integrante del processo di implementazione del PAESC e dovranno essere finalizzate a:

1. comunicare il PAESC;
2. promuovere il territorio del PAESC e le azioni in cui si articola.

La pianificazione di azioni per una energia sostenibile ed il clima infatti contribuiscono a costruire l'identità del territorio. In questo senso il PAESC è uno strumento non solo delle amministrazioni, ma dell'intero territorio cui si riferisce, per riconoscersi e per dialogare con l'Amministrazione centrale, le Amministrazioni locali e qualsiasi altro attore interno od esterno. Pertanto per la buona riuscita dei progetti è importante che gli stessi tecnici dell'Amministrazione comunale abbiano adeguate competenze energetiche e ambientali. Per questo motivo, l'Amministrazione provvede al rafforzamento delle proprie competenze in materia di gestione dell'energia e di pianificazione energetica sostenibile e di valutazione, attraverso la istituzione al proprio interno di un Ufficio Energy management e Ambiente che, con il supporto del Comitato di attuazione e gestione (paragrafo 7.1) si occuperà di:

a) elaborare i dati raccolti presso le sedi comunali del comune integrandoli, se necessario, con i dati di banche dati locali, regionali, nazionali e internazionali;

b) caratterizzare i consumi elettrici dei siti, provvedere all'analisi dei profili di prelievo, all'analisi della situazione contrattualistica ed alla spesa per approvvigionamento energetico, audit preliminari e prospettive di diversificazione con particolare riferimento alla possibilità di ridurre i consumi attraverso l'implementazione di FER;

c) effettuare l'aggiornamento dei dati di monitoraggio del PAESC;

d) predisporre un sistema di monitoraggio degli obiettivi e delle azioni del PAESC e svolgere attività di formazione dei dipendenti comunali e sensibilizzazione della cittadinanza;

d) coordinare l'insieme delle attività volte a comunicare e promuovere il PAESC ed il suo territorio in maniera omogenea ed integrata.

Di seguito si sintetizzano (Tabella 79) i contenuti prioritari su cui dovrà concentrarsi l'attività iniziale dell'ufficio suddetto e sui quali è opportuno che vi sia condivisione all'interno della struttura pubblica, in modo da rendere tecnici e amministratori autonomi ed operativi in merito. L'amministrazione si riserva di rivolgersi a consulenti energetici esterni per lo sviluppo dei percorsi formativi.

*Tabella 79: Sintesi attività di sensibilizzazione e pubblicizzazione interna all'amministrazione*

<b>Argomento</b>	<b>Descrizione</b>
Il Patto dei Sindaci	- Focus sulle modalità di definizione e implementazione dei progetti di Azione presentati nel PAESC.
Inventario delle Emissioni	- Metodologie per lo sviluppo di un inventario delle emissioni.
Azioni del PAESC	- Struttura delle Schede delle Azioni del PAESC. - Azioni chiave per i principali settori (Edifici, Attrezzature e Impianti; Trasporti; Produzione energia da FER; Pianificazione Territoriale e coinvolgimento cittadini).
Banca dati del Patto dei Sindaci	- Struttura della banca dati del Covenant of Mayors e delle modalità di registrazione dei risultati del PAESC: operazioni di accesso, caricamento e aggiornamento dei dati.
Monitoraggio del PAESC	- Struttura e compilazione Report del Patto dei Sindaci. - Principali indicatori di monitoraggio e loro reperibilità (banche dati).
Buone pratiche energetiche	- Panoramica sulle buone pratiche e tecnologie efficienti. - Sistemi di gestione sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale.

## 7.4 La promozione e lo sviluppo della parte centrale della regione Umbria: un potente motore per il PAESC

Il posizionamento della città di Assisi su scala internazionale la rende punto di riferimento naturale per coinvolgere i territori limitrofi nel sentiero intrapreso con l'Adesione al Patto dei Sindaci. Si manifesta pertanto l'opportunità di dimostrare che ad Assisi si possono realizzare opere importanti nel rispetto dell'ambiente e del territorio, secondo i criteri di sostenibilità previsti dal PAESC. A tale proposito si presenta la proposta di realizzare il piano strategico per lo sviluppo integrato e sostenibile non solo di Assisi, ma della parte centrale dell'Umbria in cui:

- possono trovare esplicitazione le differenti rappresentazioni dei problemi e delle priorità;
- si confrontano e trovano mediazione interessi e bisogni anche antagonisti;
- si mettono a punto le strategie, gli obiettivi e le azioni necessarie compatibilmente con le risorse potenzialmente utilizzabili pubbliche e private.

Si presentano inoltre alcuni spunti di riflessione per azioni che possono essere recuperate in sede di costruzione del piano strategico territoriale.

La realizzazione di un piano strategico territoriale intercomunale richiede la volontà di perseguire una visione comune attraverso linee strategiche, obiettivi e azioni partecipate e condivise dalle Amministrazioni locali e coerenti con gli indirizzi dell'Amministrazione regionale. Nel caso di Assisi il punto di partenza per la costruzione di tale visione dovrebbe essere il tema del *turismo sostenibile* da promuovere e sviluppare nella parte centrale della regione Umbria. Il turismo rappresenta un fenomeno economico di notevole portata. Tuttavia i risvolti economici sono solo un aspetto, poiché vanno considerate gli impatti negativi sull'ambiente naturale, sulla vivibilità della destinazione, sulle abitudini e sulla cultura delle popolazioni ospitanti connessi all'incremento della corrente turistica. La costruzione di un sistema turistico sostenibile prevede invece di lavorare su un doppio binario poiché, da un lato prevede un processo di individuazione e misurazione degli aspetti deteriori connessi allo sviluppo turistico e dall'altro e a partire da quel processo di individuazione e misurazione, propone soluzioni che rappresentano un compromesso fra le esigenze economiche di un paese o di una località e la necessità di tutelare le caratteristiche ambientali e socio-culturali delle



destinazioni turistiche e dei loro abitanti in modo tale da lasciare alla successiva generazione una località non compromessa sotto svariati ambiti di osservazione (ambientale, economico, socio-culturale). Particolare attenzione va dedicata alle opportunità, per le imprese turistiche, di essere elemento catalizzatore di uno sviluppo eco-sostenibile che dovrebbe avere 3 assi portanti:

- l'area olivicola ricadente nel territorio dei Comuni di Assisi, Spello, Foligno, Trevi, Campello sul Clitunno e Spoleto, denominata *Fascia Olivata*;
- sulle orme di San Francesco: *cammini e pellegrinaggi da e verso Assisi*;
- L'area naturale protetta *parco regionale Monte Subasio* che è ricompreso nei 4 Comuni di Assisi, Nocera Umbra, Spello e Valtopina, cui è dedicata una specifica azione del PAESC.

L'area olivicola è oggetto di un protocollo di intesa tra i predetti comuni con Trevi (capofila) risalente al 3 Febbraio 2016, per la costituzione del comitato promotore per la valorizzazione de "La Fascia olivata Assisi-Spoleto" con cui si identifica la principale area olivicola umbra che, nella parte centrale della regione Umbria, si estende ininterrottamente su una superficie di 6.142 ettari e si caratterizza per la presenza di luoghi ed elementi dall'incomparabile bellezza paesaggistica, naturalistica, architettonica, artistica e archeologica.

Il comitato promotore ha già perseguito importanti obiettivi tra cui:

- in data 10 Gennaio 2018, l'iscrizione della Fascia Olivata nel Registro nazionale del Paesaggio Rurale, delle Pratiche Agricole e Conoscenze Tradizionali accolta dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali e disposta con decreto n. 6420 del 20-02-2018, riconoscendo l'area quale paesaggio creato e modellato dall'uomo nel corso di secoli, che sopravvive soprattutto grazie all'uso di tecniche e metodi di coltivazione tradizionali;
- in data 2 Luglio 2018, il riconoscimento conferito all'area dalla FAO di Patrimonio Agricolo di Rilevanza mondiale (c.d. sito GIAHS), con il Sostegno della Regione Umbria e Sviluppumbria, a testimonianza dell'ingegnosità attraverso la quale risorse naturali e necessità umane sono state combinate per creare mezzi di sostentamento ed ecosistemi mutualmente sostenibili, divenendo con ciò il primo territorio italiano ad aver ottenuto tale prestigioso riconoscimento ed il

terzo in Europa, dopo le saline di Anana in Spagna ed il sistema agro-silvo-pastorale Barroso del Portogallo.

Questi riconoscimenti si basano sulle caratteristiche che conferiscono al territorio della fascia olivata una forte valenza identitaria ed hanno avuto l'effetto di incrementare la sua notorietà e conoscenza a livello nazionale. Per questo il comitato promotore ha anche avviato lo studio e l'esame dei presupposti fondanti la candidatura UNESCO dell'area per la categoria Paesaggio culturale e si è posto l'obiettivo di individuare ulteriori misure volte alla sua valorizzazione e promozione a livello regionale, nazionale ed internazionale.

Tuttavia l'esistenza della fascia olivata, e dunque del sistema paesaggistico, naturalistico, agricolo ed economico che ivi si è sviluppato, è soggetto a minacce derivanti dalla bassa redditività della coltivazione dell'olivo per le caratteristiche morfologiche del territorio, dal rischio di abbandono della pratica agricola, dallo spopolamento delle aree rurali da parte della popolazione giovane, da un tessuto economico composto di piccole e medie imprese, meno competitive rispetto ad aziende di grandi dimensioni. Va rilevato che ad oggi sono state intraprese iniziative ad incrementare la redditività della coltivazione dell'olivo e della produzione di olio, anche mediante l'aumento del prezzo di un litro di olio sul mercato (obiettivo atteso). D'altro canto, assieme a questi fondamentali obiettivi e alla strada tracciata dal protocollo di intesa tra i 6 comuni, si pone la opportunità di ricercare ulteriori soluzioni e collaborazioni con i comuni limitrofi e altri attori economici e sociali volte ad esempio alla promozione turistica del territorio della fascia olivata, con conseguente sostegno a tutte le attività economiche e ricettive ivi esistenti.

I cammini e pellegrinaggi sulle orme di San Francesco da e verso Assisi (Cammino di San Francesco, Via di Francesco, Cammino di Assisi, solo per citarne alcuni) costituiscono un autentico momento di ricerca interiore ed essenzialità. Si tratta di cammini che si possono compiere a piedi, in bicicletta e a cavallo, che collegano tra loro luoghi che testimoniano della vita e della predicazione del Santo di Assisi e consentono di rivivere l'esperienza francescana. Si è di fronte ad una serie di percorsi organizzati quasi spontaneamente che concatenano i tanti pellegrinaggi tradizionali che già esistono da secoli in ambito locale (Assisi, La Verna, Rocca San Casciano, Cerbaiolo, Camaldoli, Tredozio, Montecasale, Montepaolo, solo per fare alcuni esempi)



e che attraversano un vasto territorio - Emilia Romagna, Toscana, Umbria Lazio – che si trova nella posizione privilegiata per poter proporre ed attuare un turismo sostenibile in quanto può agire contemporaneamente in più direzioni, attraverso le Amministrazioni delle singole località, attraverso le aziende agrituristiche, tour operator, agenzie di viaggio e imprese ricettive. Va poi tenuto presente che nel luglio 2007, gli Amministratori di Santiago di Compostela e di Assisi hanno ritenuto di gemellare queste due cittadine per le comuni affinità culturali e spirituali. Accanto a ciò, va considerata poi La Via Francigena, da Canterbury a Roma in visita alla tomba dell'apostolo Pietro, che costituiva una delle più importanti vie di comunicazione europee in epoca medioevale e che era una delle tre peregrinationes maiores insieme alla Terra Santa e a Santiago di Compostela. I cammini di Francesco, di Santiago e la Via Francigena sono parte di una vasta rete di strade e percorsi che segnano l'Europa di pellegrinaggio e che uniscono tutti i maggiori luoghi di spiritualità del nostro tempo. Il pellegrinaggio è la più antica forma di religiosità praticata sia tra i popoli cristiani che tra quelli di altre religioni come mezzo per la promozione dell'umanità e delle sue componenti. Tra queste la sostenibilità è una componente cruciale che va sostenuta sia con l'applicazione di criteri per il contenimento dei consumi energetici e la riduzione delle emissioni, sia con una mirata comunicazione rivolta ai pellegrini e turisti, che potrebbe essere elaborata nell'ambito del nuovo Corso di Laurea Magistrale interateneo in Planet Life Design. Esso è stato attivato congiuntamente dall'Università di Perugia e dall'Università della Campania "Luigi Vanvitelli" che ha sede proprio ad Assisi e prevede attività didattiche articolate nei seguenti quattro ambiti multidisciplinari: clima ed energia, territorio e patrimonio, città e paesaggio, salute e sicurezza. È questo un processo di promozione e sviluppo che richiede agli Enti locali e agli attori economici di identificare insieme le questioni più rilevanti per una data area, monitorare sempre in modo congiunto la loro attuazione e pervenire ad una strategia di area vasta che ricomprende i principi di sostenibilità del PAESC.

L'attuale pandemia causata dal Covid-19 fa riflettere sulla necessità di far assumere al turismo modalità e connotazioni inedite rispetto alle precedenti. Il Parco regionale del Monte Subasio rappresenta il luogo privilegiato per implementare nuove forme di turismo sostenibile che potrebbero diventare un punto di riferimento su scala nazionale. In particolare ci si riferisce alla possibilità di coniugare turismo dolce e servizi socio-sanitari

e educativi quali elemento strategico per il rafforzamento della vita nelle comunità locali e globali nelle forme seguenti:

- realizzazione di modelli di turismo per il trattamento di patologie eterogenee dell'età evolutiva ed adulta (age-friendly tourism);
- realizzazione di modelli di turismo per garantire l'inclusione sociale delle persone con disabilità (inclusive tourism);
- realizzazione di modelli di turismo per prevenire le malattie o mantenere la salute e il benessere (well-being tourism);
- sviluppare nuove competenze imprenditoriali in relazione alle esigenze di una popolazione anziana, supportate dalla nuova Comunità di Conoscenza e di Innovazione sull'invecchiamento sano e attivo, anche in riferimento all'Istituto Europeo di Tecnologia;
- strutturare un servizio di integrazione per un numero contingentato di persone indigenti e/o migranti, rifugiati e profughi da reinserire per attività di cura e manutenzione del Parco Regionale del Subasio.

Si tratta di proposte basate sui principi dello sviluppo sostenibile presenti nel PAESC, e che accolgono in pieno l'esortazione del Santo Padre Francesco di non affidarsi ai soli paradigmi tecnocratici per affrontare la contemporanea crisi etica-economica-ecologica -spirituale e gli altri grandi problemi dell'umanità.

## **7.5 Piano di monitoraggio: indicatori, sistemi di misura e tempistiche**

L'attuazione delle azioni definite nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima richiede tempo e impegno oltre che risorse economiche. Perciò, risulta fondamentale, oltre alle attività di comunicazione, una valutazione periodica dello stato di attuazione delle azioni e dell'eventuale cambiamento delle condizioni, seguito da un adattamento del Piano che consenta di migliorare il processo, in funzione del contesto reale in cui si opera.

Secondo quanto previsto dall'Unione Europea ogni due anni dalla presentazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, va presentato un rapporto sullo stato di attuazione del proprio PAESC (Figura 77). Nel dettaglio, i Firmatari, ogni due anni, segnalano lo stato di attuazione delle loro azioni in termini qualitativi (Rapporto sulle

Azioni) e, ogni quattro anni, forniscono una relazione quantitativa che includa un Inventario del Monitoraggio delle Emissioni (MEI) e i risultati quantitativi delle azioni attuate, quali i risparmi energetici, la produzione di energia rinnovabile, la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Rapporto completo). Il rapporto deve verificare la conformità dei risultati intermedi a fronte degli obiettivi previsti in termini di misure attuate e di riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

In questi sensi, il monitoraggio del Paesc di Assisi si inserisce nelle fasi del ciclo di vita del PAESC stesso e si fonda sulla raccolta di informazioni utili a orientare e sostenere le decisioni dei responsabili del progetto e per migliorare la qualità del progetto stesso.

	Registration	Action plan		Monitoring	
	Year 0	Within 2 years	Within 4 years	Within 6 years	
<b>My strategy</b>	o	✓	✓	✓	
<b>Action plan documents upload</b>	o	✓	o	o	
<b>Emission inventory</b>	o	✓ (BEI*)	o	✓ (MEI*)	
<b>Risk &amp; vulnerabilities assessment</b>	o	✓	✓	✓	
<b>Mitigation actions</b>	o	✓ (min. 3 key actions)	✓	✓	
<b>Adaptation actions</b>	o	o	✓ (min. 3 key actions)	✓	
<b>Energy poverty actions</b>	o	o	✓ (min. 1 key action)	✓	

Legend: ✓ Mandatory | o Optional

BEI = Baseline Emission Inventory; MEI = Monitoring Emission Inventory

Figura 77: Frequenza di Monitoraggio in accordo con Covenant of Majors Reporting Guidelines (marzo 2020)



Figura 78: Il ciclo di vita di un progetto - Fonte: Linee guida alla gestione del ciclo di progetto, Commissione europea – EuropeAid, marzo 2004

Il monitoraggio è la raccolta continua e sistematica di informazioni sull'andamento del progetto durante tutta la fase di attuazione del progetto, che avviene attraverso report predisposti ogni biennio in modo da:

- A. informare i vari attori-chiave circa l'andamento del progetto;
- B. segnalare eventuali difficoltà e suggerire le azioni da intraprendere;
- C. fornire una documentazione formale di quanto è realizzato e di eventuali cambiamenti;
- D. garantire la trasparenza del progetto.

Come tale, il monitoraggio è quindi un'attività continua, realizzata dallo staff che gestisce il progetto, essenziale per tenere sotto controllo il progetto nella fase di attuazione e, se necessario, ridisegnarne le attività. La fase di monitoraggio prevede la costante acquisizione di informazioni utili a migliorare la realizzazione del progetto. La finalità è di fornire una documentazione formale di quanto si sta realizzando e di individuare e superare eventuali difficoltà di realizzazione delle azioni previste, documentando i cambiamenti occorsi nel periodo di attuazione del progetto.

Poiché il sistema di monitoraggio ha lo scopo di sostenere i processi decisionali, i report saranno predisposti in funzione dei destinatari, cioè i tecnici che hanno bisogno di informazioni mirate a realizzare i compiti previsti, dall'altro, i politici, la cittadinanza e gli stakeholders che necessitano di una visione d'insieme utile per il controllo complessivo del progetto.

Infine, è prevista la relazione finale sul raggiungimento degli obiettivi prefissati per il 2030 che si baserà sui seguenti concetti fondamentali di:

- A. imparzialità e indipendenza valutativa;
- B. credibilità, trasparenza del processo di valutazione e diffusione dei risultati raggiunti;
- C. partecipazione degli attori-chiave per assicurarsi che siano tenute in conto le idee e le opinioni derivanti da diversi punti di vista;
- D. utilità in termini di capacità di fornire tempestivamente i risultati e le raccomandazioni della valutazione.

## 7.6 Assisi 2050

I firmatari del patto dei sindaci condividono una visione per il 2050: accelerare la decarbonizzazione dei loro territori, rafforzando la loro capacità di adattarsi agli inevitabili impatti del cambiamento climatico e consentendo ai loro cittadini di accedere a un'energia sicura, sostenibile e accessibile.

Il 28 novembre 2018 l'UE ha presentato la sua visione strategica a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra entro il 2050. La strategia evidenzia come l'Europa possa avere un ruolo guida per conseguire un impatto climatico zero, investendo in soluzioni tecnologiche realistiche, coinvolgendo i cittadini e armonizzando gli interventi in settori fondamentali, quali la politica industriale, la finanza o la ricerca - garantendo nel contempo equità sociale per una transizione giusta.

Facendo seguito agli inviti formulati dal Parlamento europeo e dal Consiglio europeo, la visione della Commissione per un futuro a impatto climatico zero interessa quasi tutte le politiche dell'UE ed è in linea con l'obiettivo dell'accordo di Parigi di mantenere l'aumento della temperatura mondiale ben al di sotto i 2°C e di proseguire gli sforzi per mantenere tale valore a 1.5°C.

L'impegno comunitario è quello di mettere in campo iniziative per accelerare la transizione energetica finalizzata a ridurre le emissioni di gas serra fino ad azzerare il contributo netto entro il 2050, attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica, l'utilizzo di fonti rinnovabili, il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, anche attraverso il disinvestimento dalle fonti fossili e intensificando il coinvolgimento dei cittadini, delle associazioni e delle società partecipate.

Infine è bene ricordare che, a seguito della pandemia di COVID-19, durante il Consiglio Europeo Straordinario (17 al 21 luglio 2020) è stato raggiunto l'accordo tra Capi di Stato e di Governo dei paesi dell'UE sul pacchetto recovery. Sul tavolo, in particolare, l'ammontare e la governance del Recovery Plan, il piano proposto lo scorso 27 maggio dalla Commissione Europea, composto dallo strumento Next Generation EU. Nessuna di queste risorse potrà essere destinata a progetti che possano danneggiare l'ambiente (*do-not-harm principle*) e almeno il 30% del totale dovrà essere destinato alla difesa del clima e dell'ambiente, nel rispetto degli obiettivi UE di neutralità climatica entro il 2050. In questo contesto l'amministrazione comunale tramite la mozione "*Un'economia a misura di persona verso uno sviluppo umano integrale*" presentata in data 06/02/2020 (prot.n.7420) e approvata ad unanimità, si è impegnata a proseguire il cammino intrapreso con il PAESC verso il 2050, in relazione alla mitigazione delle emissioni di gas climalteranti e all'adattamento ai cambiamenti climatici. In particolare le azioni previste dalla mozione sono:

- Strutturare un dialogo istituzionale con i Governi, le Amministrazioni e gli Enti internazionali, nazionali, regionali e locali affinché si pongano in essere i provvedimenti, seguendo una governance multilivello, per il contrasto del cambiamento climatico e lo sviluppo di un modello di economia circolare per rendere le attività umane sostenibili sia a livello ambientale che sociale e affinché l'innovazione tecnologica sia a beneficio della collettività.
- Informare, formare e orientare i cittadini verso modelli di sviluppo sostenibili, sensibilizzando ad un uso responsabile delle risorse naturali, verso comportamenti virtuosi di sostenibilità ambientale e sociale, come la riduzione dei consumi energetici, della produzione di rifiuti, dello spreco d'acqua e alimentare.
- Costruire le condizioni affinché la Città di Assisi diventi quel "cantier di speranza" dove sia possibile "costruire modelli innovativi di economia e progresso, combattere la cultura dello scarto, dare voce a chi non ne ha, proporre nuovi stili di vita", per rendere quindi concreto, attraverso scelte amministrative, il patto che Papa Francesco ha proposto ai giovani con Economy of Francesco, auspicando che questa occasione di incontro e condivisione si ripeta almeno con cadenza biennale per innescare un processo radicale di cambiamento globale.



## 8 Riferimenti bibliografici

- [1] AIRU, Annuario Dicembre 2017. Il Riscaldamento Urbano – Anno XXXII n. 63;
- [2] Alea Heat & Power Srl, Dati su consumo e produzione dell'impianto di cogenerazione;
- [3] ANCI, "Linee Guida Operative per la gestione degli impianti di pubblica illuminazione". 2013;
- [4] Arpa Umbria, Catasto rifiuti;
- [5] Assisi Gestione Servizi, Dati sul consumo di gas naturale ;
- [6] Automobile Club d'Italia (ACI). Website: <http://www.aci.it/>
- [7] Bertoldi Paolo, How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) - Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030. Luxembourg : EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, 2018. ISBN 978-92-79-96847-1, doi: 10.2760/223399, JRC112986;
- [8] Bertoldi P. (editor), Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA), EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96929-4, doi:10.2760/118857, JRC112986;
- [9] Bertoldi P. (editor), Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – PART 3 – Policies, key actions, good practices for mitigation and adaptation to climate change and Financing SECAP(s), EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96927-0, doi:10.2760/58898, JRC112986;
- [10] BusItalia Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane; Website: <http://www.fsbusitalia.it/content/fsbusitalia/it/umbria.html>
- [11] Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects>;
- [12] Centro Italiano di Studi Superiori sul Turismo, Linee guida per l'innovazione e lo sviluppo del turismo in Assisi nell'età della crisi globale, 2011];

- [13] Centro studi superiori sul turismo di Assisi (CST), l'indagine Il turismo nei borghi e nei centri storici dell'Umbria ;
- [14] Commissione Europea, (Third Report on the State of the Energy Union, November 2017);
- [15] Commissione Europea, Directive (EU) 2018/2002 of the European Parliament and of the Council;
- [16] Commissione Europea, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-performance-of-buildings>;
- [17] Commissione Europea, Quadro per il Clima e l'Energia 2030. [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_it](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_it);
- [18] Commissione Europea, Pacchetto clima energia 20-20-20;
- [19] Comune di Assisi, <http://www.comune.assisi.pg.it/2019/01/06/turismo-da-record-ad-assisi-superati-i-numeri-del-2016-il-sindaco-assisi-apri-pista-della-rinascita-del-turismo-in-umbria/>;
- [20] Comune di Assisi, Piano di Gestione del sito Patrimonio Mondiale Unesco;
- [21] Comune di Assisi, Regolamentazione del traffico nel centro storico. Website: <http://www.comune.assisi.pg.it/2019/06/28/parte-la-nuova-regolamentazione-del-traffico-nel-centro-storico>;
- [22] Comune di Assisi, Partita la nuova regolamentazione del traffico nel centro storico. Website: <http://www.comune.assisi.pg.it/2019/06/28/parte-la-nuova-regolamentazione-del-traffico-nel-centro-storico/>
- [23] Copernicus Climate Change Service (C3S) (2017), ERA5: Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate . Copernicus Climate Change Service Climate Data Store (CDS), 27/08/2019. <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/home>;
- [24] Copernicus Climate Change Service (C3S) , Indices Dictionary, 27/08/2019. <http://surfobs.climate.copernicus.eu/userguidance/indicesdictionary.php>;
- [25] Covenant of Mayors - Europe Office, Reporting Guidelines, March 2020;
- [26] D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152;
- [27] Ecocave, Report Assisi 2018;
- [28] ENEA, Barometro del solare termico;
- [29] ENEA, RAPPORTO ANNUALE EFFICIENZA ENERGETICA 2019, 2019.
- [30] ENEA, M. Annunziato, L. Blaso, S. Fumagalli, G. Giuliani, N. Gozo, C. Honorati Consonni, C. Meloni, P. Pistochini, M. Presutto et al. Linee Guida Lumière Volume 3: Esperienze pilota e strumenti tecnico-finanziari per la riqualificazione dell'illuminazione pubblica. Report RdS/PAR2014/048 Ricerca di Sistema Elettrico. Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA, 2015;
- [31] Enel Distribuzione, Consumi elettrici comuni di Assisi;

- [32] GlobalChange.gov. [https://www.globalchange.gov/engage/process-products/NCA3/technical-inputs.;
- [33] GSE, Consumi di energia nel settore trasporti, Luglio 2017;
- [34] GSE, Portale ATLAIMPIANTI 2009;
- [35] GSE, Portale ATLASOLE: <http://atlasole.gse.it/atlasole/>;
- [36] GSE, Rapporto Statistico Solare Fotovoltaico 2009;
- [37] GSE, Rapporto Statistico Solare Fotovoltaico 2013;
- [38] GSE, Rapporto Statistico Solare Fotovoltaico 2014;
- [39] GSE, Rapporto Statistico Solare Fotovoltaico 2017;
- [40] GSE, Rapporto statistico sulle fonti rinnovabili;
- [41] <http://www.terrenostre.info/new/2017/>;
- [42] <https://comunivirtuosi.org/tag/illuminazione-pubblica/>;
- [43] International Energy Agency: Energy Efficiency Policies, Economy-wide (<https://www.iea.org/topics/energyefficiency/policies/multisector/>);
- [44] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), "Special Report, Global Warming of 1.5° C (SR15)." (2018);
- [45] IPCC, *Climate Change 2014, Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland : Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.), 2014;
- [46] IPCC, *Climate change 2014. Impacts, adaptation and vulnerability, Summary for policymakers. Working group II contribution to the Fifth assessment report of the Intergovernmental panel on climate change*, 4;
- [47] IPCC, *Special report Global warming of 1.5°, an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* - UNFCCC parigi 2015;
- [48] ISPRA, Rapporto 2019 "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali paesi europei";
- [49] ISTAT, Censimento agricoltura 2011;
- [50] ISTAT, Censimento della popolazione e delle abitazioni del 2011;
- [51] Legambiente: Rapporto Annuale "Comuni Rinnovabili" 2018;
- [52] MATTM-CEMCC, 2017, Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici;
- [53] Ministero dell'Ambiente e Ministero dello sviluppo economico, SEN (Strategia Energetica Nazionale, 2017);
- [54] Ministero dell'Ambiente, Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC), 2017;

- [55] Ministero dell'Ambiente, Strategia nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), approvata nel giugno 2015;
- [56] Ministero dello Sviluppo Economico, Bollettino Petrolifero anni 2008, 2011, 2016, [https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino\\_petroliero.php](https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino_petroliero.php)
- [57] Ministero dello Sviluppo Economico, PNIEC (Piano nazionale integrato per l'Energia ed il Clima);
- [58] MIPAAF, Dinamiche di perdita dei terreni;
- [59] Motor1.com Italia. Website: <https://it.motor1.com/>
- [60] ONU, Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile;
- [61] ONU, Terza Conferenza ONU, Abitazioni e Sviluppo Urbano Sostenibile (Habitat III) ; Nuova Agenda Urbana per il 2030;
- [62] Patto dei Sindaci, <https://www.pattodeisindaci.eu/it/>;
- [63] Piste Ciclabili di Assisi. Website: <https://www.piste-ciclabili.com/comune-assisi>
- [64] Regione Umbria, (2010) Servizio Informatico/Informativo: geografico, territoriale e ambientale <http://www.umbriageo.regione.umbria.it/Statistiche/SuperficiUso.aspx>
- [65] Regione Umbria, <http://www.regione.umbria.it/turismo-attivita-sportive/statistiche-del-turismo1>
- [66] Regione Umbria, La valutazione del posizionamento del sistema produttivo regionale POR-FESR 2014-2020;
- [67] Regione Umbria, Legge regionale n. 8 del 10 Luglio 2017 "Legislazione turistica regionale";
- [68] Regione Umbria, legge regionale umbra n. 12 del 10 Luglio 2008 "Norme per i centri storici";
- [69] Regione Umbria, Strategia dell'Unione dell'energia resiliente;
- [70] Regione Umbria, Strategia energetica ambientale regionale 2014-2020, Strategia energetica ambientale regionale 2014-2020;
- [71] Regione Umbria, <http://www.umbriageo.regione.umbria.it/Statistiche/ReteStradale.aspx>
- [72] SNPA 2019, Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici.
- [73] Terna e Snam, documento di descrizione degli scenari (DDS2019).
- [74] Unione petrolifera, Previsioni di domanda energetica e petrolifera italiana, 2018 -2030
- [75] <http://www.ricicloni.it/news/2019/ricicloni-d-umbria-ecco-i-premiati>
- [76] <https://www.assisinews.it/interventi-e-lettere/assisi-comune-riciclone-proietti/>