

PAESC

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

COMUNE DI POLIGNANO A MARE

Città Metropolitana di Bari

2021 - 2030

AESS

**Agenzia per l'Energia
e lo Sviluppo Sostenibile**

COMUNE DI POLIGNANO A MARE

Vito Carrieri – Sindaco di Polignano a Mare
Angelo Focarelli – Assessore ai Lavori Pubblici e Urbanistica
Raffaele Vito Lassandro – Dirigente area IV – Area Tecnica
Michele Giannuzzi – Istruttore tecnico area IV

Con la consulenza tecnica di

AGENZIA PER L'ENERGIA LO SVILUPPO SOSTENIBILE – A.E.S.S

Francesca Gaburro
Marco Odaldi
Liliana Ronconi
Francesco Marvulli
Gisella Lozupone

Consegnato nel mese di aprile, 2025



COMUNE DI POLIGNANO A MARE

V.le delle Rimembranze 21 – 70044 Polignano a Mare

www.comune.polignanoamare.ba.it

AESS - AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Via Enrico Caruso 3 · 41122 Modena (MO) · c.f./p.i. 02574910366

codice destinatario (SDI) USAL8PV · aess@pec.aessenergy.it

www.aessenergy.it

Sommario

1. PREMESSA.....	1
2. SINTESI DEL PIANO.....	2
2.1 OBIETTIVI	2
2.2 VISIONE A LUNGO TERMINE.....	4
2.3 CRONISTORIA DEL PATTO DEI SINDACI	4
2.4 GRUPPO DI LAVORO	4
3. CARATTERIZZAZIONE SOCIO ECONOMICA	5
3.1 DEMOGRAFIA.....	5
3.2 REDDITO DELLE FAMIGLIE	7
3.3 PARCO EDILIZIO: ETA' DEL COSTRUITO E ATTESTATI ENERGETICI.....	8
3.4 LA STRUTTURA DELLE IMPRESE.....	9
4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI	11
4.1 CRITERI E METODOLOGIA PER LA MITIGAZIONE	13
a. Metodologia	13
b. Fattori di emissione	13
c. Fattore di emissione locale per l'energia	16
d. Fattori di trasformazione	17
4.2 TREND IN ATTO	18
a. Confronto BEI-MEI: Emissioni di CO ₂	18
b. Focus: gas metano	20
c. Focus: energia elettrica	22
d. Focus: consumi comunali	24
4.3 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE	26
a. Edifici e attrezzature comunali.....	26
b. Pubblica illuminazione	30
c. Edifici ed attrezzature del terziario (non comunale)	32
d. Settore residenziale	34
e. Settore industriale.....	37
f. Trasporti comunali.....	39
g. Trasporti privati	40
Mobilità elettrica	44
h. Agricoltura	45
4.4 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	47
a. Energia Elettrica verde certificata	47
b. Produzione di energia elettrica rinnovabile	47
Fotovoltaico	47
c. Produzione di energia termica	49
Solare termico	49
Calore da biomasse	50
4.5 SETTORI NON CONNESSI ALL'ENERGIA	51
a. Rifiuti.....	51
5. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA' (VRV).....	52

5.1	LA STRUTTURA PROPOSTA DAL PATTO DEI SINDACI.....	54
a.	Analisi dei rischi climatici	54
b.	Settori vulnerabili	55
c.	Popolazione vulnerabile	56
d.	Capacità di adattamento	57
5.2	ANALISI DEL TERRITORIO.....	58
a.	Uso del suolo	60
5.3	ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE	63
a.	Temperatura - Caldo estremo	65
	Analisi del rischio	65
	Settori vulnerabili	71
	Popolazione vulnerabile	71
b.	Forti precipitazioni.....	72
	Analisi del rischio	72
	Settori vulnerabili	74
	Popolazione vulnerabile	74
c.	Inondazioni e innalzamento del livello del mare.....	75
	Analisi del rischio	75
	Settori vulnerabili	78
	Popolazione vulnerabile	78
d.	Siccità e scarsità d'acqua	79
	Analisi del rischio	79
	Settori vulnerabili	83
	Popolazione vulnerabile	83
e.	Tempeste – forti venti	84
	Analisi del rischio	84
	Settori vulnerabili	86
	Popolazione vulnerabile	86
f.	Deterioramento suolo	87
	Analisi del rischio	87
	Settori vulnerabili	88
	Popolazione vulnerabile	88
g.	Incendi boschivi	89
	Analisi del rischio	89
	Settori vulnerabili	91
	Popolazione vulnerabile	91
5.4	FATTORI DI CAPACITA' ADATTIVA.....	92
5.5	SINTESI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE	94
6.	VALUTAZIONE DELLA POVERTA' ENERGETICA	97
6.1	INDICATORI E VALUTAZIONE DELLA POVERTA' ENERGETICA.....	98
a.	Clima	98
b.	Aspetti socio economici.....	98
6.2	POLITICHE DI CONTRASTO	100
7.	AZIONI DI MITIGAZIONE.....	101
7.1	IL PAESC: AZIONI E RISULTATI ATTESI	102
7.2	LE RISORSE ECONOMICHE PER L'ATTUAZIONE DELLA MITIGAZIONE DEL PAESC	102
7.3	QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC.....	103

7.4 SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE E CONNESSIONE CON IL PAIR E GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA ONU 2030

104

a.	Edifici e attrezzature pubbliche.....	105
	Azione M a.01 - Riqualificazione degli edifici comunali.....	105
	Azione M a.02 - Riqualificazione dell'illuminazione pubblica	108
b.	Edifici terziari e attrezzature	109
	Azione M b.01 - Riqualificazione del settore terziario	109
c.	Edifici residenziali	110
	Azione M c.01 - Riqualificazione di abitazioni ERP - Progetto PINQUA	110
	Azione M c.02 - Riqualificazione del settore residenziale.....	111
d.	Industria	112
	Azione M d.01 - Riqualificazione del settore industriale	112
e.	Trasporti.....	113
	Azione M e.01 - Efficientamento della flotta comunale	113
	Azione M e.02 - Promozione della mobilità elettrica.....	114
	Azione M e.03 - Incremento quota biocarburanti nel mix di carburante.....	116
	Azione M e.04 - Riduzione del traffico veicolare, promozione dei trasporti pubblici e della ciclabilità	118
f.	Produzione locale di energia elettrica	120
	Azione M f.01 - Nuovi impianti FER comunali	120
	Azione M f.02 - Acquisto di energia elettrica verde per il Comune	121
	Azione M f.03 - Produzione di energia elettrica locale da fonti rinnovabili e CER.....	122
	Azione M f.04 - Acquisto energia elettrica certificata del settore privato	124
g.	Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento.....	125
h.	Altro	125
	Azione M h.01 - Riduzione dei consumi nel settore agricolo.....	125

8. AZIONI DI ADATTAMENTO126

a.	INFRASTRUTTURE VERDI E BLU	128
	Azione ADA A.01 - Piano del verde	128
	Azione ADA A.02 - Incremento delle aree verdi	130
	Azione ADA A.03 -Rafforzamento della gestione delle acque superficiali	131
b.	OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI.....	133
	Azione ADA B.01 - Spazi pubblici resilienti	133
	Azione ADA B.02 - Contrasto ai fenomeni di erosione costiera	134
	Azione ADA B.03 - Piano di protezione Civile e Sistema di Allerta	136
c.	FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	138
	Azione ADA C.01 - Campagne di formazione e sensibilizzazione	138

9. ALLEGATI.....139

9.1	Glossario	139
-----	-----------------	-----

1. PREMESSA

L'iniziativa europea Patto dei Sindaci alla quale il Comune partecipa, è inserita in un percorso che inizia dal 2008, rispondendo all'ora agli impegni nati con il protocollo di Kyoto pubblicato l'11 dicembre 1997.

Il 29 gennaio 2008, dopo l'adozione del "Pacchetto Europeo sul Clima ed Energia EU2020", nell'ambito della seconda edizione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile (EUSEW 2008), la Commissione Europea ha lanciato la campagna del Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale.

Su base volontaria gli Enti Locali europei di tutte le dimensioni, dai piccoli comuni alle capitali, alle grandi aree metropolitane, hanno dal 2008 la possibilità di sviluppare un piano d'azione per la transizione energetica sulla base di una conoscenza di dettaglio dei processi in atto sul loro territorio.

Gli Enti che man mano hanno aderito hanno dato vita ad un movimento che negli ultimi anni è diventato la più grande iniziativa internazionale che coinvolge le città in azioni a favore del clima e dell'energia.

Sulla scia del successo ottenuto, nel 2015 il Patto dei Sindaci si fonde con un'altra iniziativa attivata da pochi anni: il "Mayors Adapt". Utilizzando lo stesso modello di governance si focalizza sull'adattamento ai cambiamenti climatici. Entrambe le iniziative promuovono gli impegni politici e l'adozione di azioni di prevenzione volte a preparare le città agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici. Il nuovo Patto viene così a chiamarsi ufficialmente Patto dei Sindaci per l'energia e il Clima.

Il Piano impegna gli Enti Locali ad adottare gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni al 2030 con la prospettiva della neutralità carbonica al 2050. Il Piano si caratterizza per proporre un approccio integrato nell'affrontare i temi della mitigazione e all'adattamento. Gli enti locali che aderiscono, si impegnano sia a ridurre le proprie emissioni di CO₂ e di gas climalteranti di almeno il 55% entro il 2030, sia ad aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici dei propri territori.

La strategia del nuovo Patto dei Sindaci è rafforzata dalla definizione dei tre pilastri su cui si basa: mitigazione, adattamento ed energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti. In questo modo i firmatari sono accomunati da una visione condivisa per il 2050: accelerare la de-carbonizzazione dei propri territori, rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici e garantire ai cittadini l'accesso ai principali servizi energetici primari (riscaldamento, raffreddamento, illuminazione, mobilità e corrente) necessari per garantire un tenore di vita dignitoso.

Lo strumento attraverso il quale raggiungere questi obiettivi è il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Esso è costituito da quattro parti:

1. L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (BEI), che fornisce informazioni sulle emissioni di CO₂ attuali e future del territorio comunale, quantifica la quota di CO₂ da abbattere, individua le criticità e le opportunità per uno sviluppo energeticamente sostenibile del territorio e le potenzialità in relazione allo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili;
2. Le AZIONI DI MITIGAZIONE al 2030 che individuano le attività che l'Amministrazione intende portare avanti al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO₂ definiti nel BEI.
3. La VALUTAZIONE DELLE VULNERABILITÀ e dei rischi legati al cambiamento climatico del territorio di competenza dell'ente locale.
4. Le AZIONI DI ADATTAMENTO al 2030 che individuano le attività che l'Amministrazione intende portare avanti al fine di aumentare la resilienza del territorio.

Il PAESC individua quindi fattori di debolezza, rischi, punti di forza ed opportunità del territorio in relazione alla promozione delle Fonti Rinnovabili di Energia e dell'Efficienza Energetica, e permette di aumentare la capacità di adattamento del territorio ai cambiamenti climatici. Un'azione di pianificazione è in grado di dar vita a iniziative pubbliche, private o a capitale misto nei settori produttivi e di servizi legati all'energia che favoriscono la creazione di nuova forza lavoro; contribuisce a definire la qualità della vita dei cittadini, offre opportunità di valorizzazione del territorio e partecipa alla sostenibilità dello sviluppo.

2. SINTESI DEL PIANO

2.1 OBIETTIVI

Il Piano per l'Energia Sostenibile e il Clima che il Comune ha approvato, si pone l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ da consumi finali di energia del 55% al 2030, rispetto all'anno di baseline (per il Comune di Polignano a Mare è il 2012) e di attivare azioni per diminuire gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, obiettivi ambiziosi che l'Amministrazione Comunale si è volontariamente prefissata per dare un contributo alla sfida climatica globale.

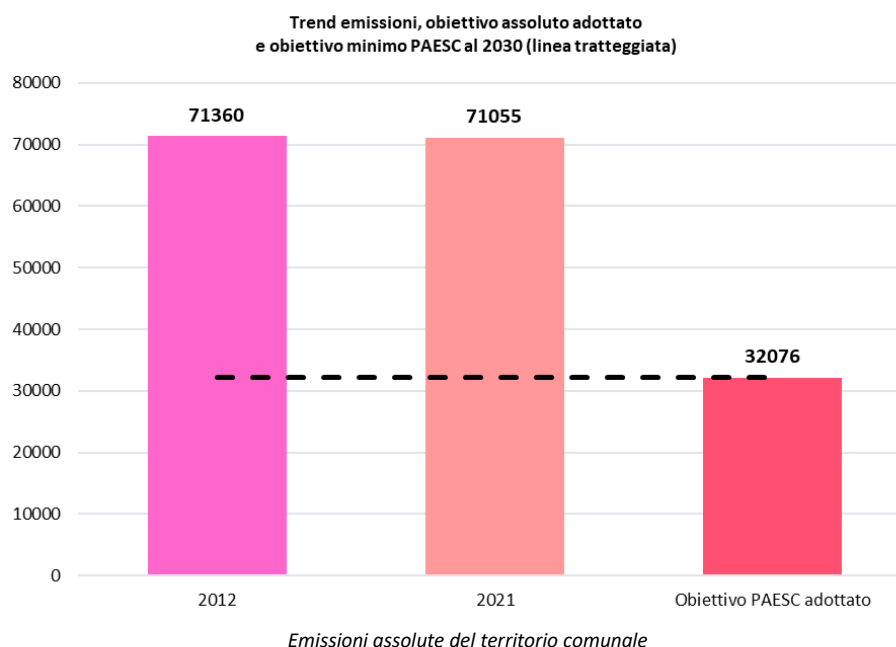
Per quanto concerne la **mitigazione**, il presente documento ricostruisce l'inventario delle emissioni al 2021 e comparandolo con l'inventario all'anno di baseline, ne definisce lo scostamento in termini di tCO₂. In questo modo viene realizzata una quantificazione della CO₂ evitata rispetto agli obiettivi previsti dal PAESC al 2030 e al contempo definita la quota di emissioni da ridurre attraverso le azioni di mitigazione del PAESC-

La ricostruzione dell'inventario delle emissioni del PAESC al 2021 ha evidenziato una riduzione minima in termini assoluti, pari a 305 tCO₂/anno delle emissioni, rispetto all'inventario di base del 2012.

Nel medesimo periodo considerato, il Comune di Polignano a Mare ha registrato una sostanziale costanza nel numero di abitanti e pertanto anche le emissioni pro-capite risultano pressoché costanti con una riduzione percentuale minima dello 0,8%.

Comune di Polignano a Mare		Approccio per obiettivo assoluto			
Anno	Abitanti	tCO ₂		tCO ₂ /ab	
2012	17.621	71.360		4,05	
2021	17.680	71.055		4,02	
Variazione	59	-305	-0,4%	-0,03	-0,8%
Stima demografica al 2030	17.494	Target:	Var %	Target:	Var %
Obiettivo PAESC adottato		32.076	-55,05%	1,83	-54,72%

Nel grafico seguente si vuole rappresentare l'andamento delle emissioni fino ad ora e l'impegno da completare entro il 2030.



In questi 9 anni gli scostamenti delle emissioni sono stati minimi con un incremento invece dei consumi energetici, in particolare nel terziario, nel residenziale e nei trasporti, aumento mitigato nelle emissioni dall'uso di vettori energetici meno emissivi.

Complessivamente l'obiettivo di riduzione delle emissioni è in termini assoluti pari a 38.979 tCO₂. Per ottenere tale riduzione sono state individuate 15 azioni di mitigazione di seguito sintetizzate:

Settore di intervento del PAESC	N° Azioni	Risparmio energetico [MWh]	Nuova produzione di EE da FER [MWh]	Riduzione emissioni [tCO2]
a. Edifici pubblici e attrezzature pubbliche	2	- 515	- -	136
b. Edifici terziari e attrezzature terziarie	1	- 3.532	- -	973
c. Edifici residenziali	2	- 8.229	- -	1.844
d. Industria	1	- 680	- -	192
e. Trasporti	4	- 42.147	- -	11.653
f. Produzione locale di elettricità	4	-	67.275	- 23.882
g. Co e tri-generazione locale	0	-	-	-
h. Rifiuti	0			
i. Altro/Agricoltura	1	- 842	- -	299
TOT	15	- 55.945	67.275	- 38.979

Per quanto riguarda invece l'**adattamento** è stata condotta una valutazione delle vulnerabilità e dei rischi del territorio connessi con gli eventi estremi causati dai cambiamenti climatici. Basandosi principalmente su analisi climatiche e altra documentazione già presente a livello regionale, provinciale e comunale, la valutazione dei rischi e delle vulnerabilità aspira ad una visione più ampia, attraverso l'analisi di altri fattori come le vulnerabilità socioeconomiche.

Tra i rischi climatici più impattanti si annoverano le alte temperature estive, che nelle zone urbanizzate esasperano il fenomeno dell'isola di calore con numerosi effetti negativi soprattutto per gli strati più vulnerabili della popolazione e il modificato regime delle piogge che negli eventi più intensi crea allagamenti puntuali e mette in crisi il sistema fognario urbano. Numerosi gli ambiti di vulnerabilità individuati, ma anche gli elementi di capacità adattiva.

Le azioni finalizzate ad aumentare la resilienza del territorio a questi rischi climatici, sono complessivamente 7. Esse sono state raggruppate in 3 macro-gruppi: infrastrutture verdi e blu; ottimizzazione dei processi di manutenzione e gestione dei servizi pubblici; formazione e la sensibilizzazione

Un aspetto che caratterizza maggiormente le azioni di Polignano a Mare sono le azioni di tutela della costa.

2.2 VISIONE A LUNGO TERMINE

Per il Comune di POLIGNANO A MARE la **visione a lungo termine** prevede una riduzione delle proprie emissioni climalteranti in linea con il Green Deal europeo (raggiungimento della neutralità climatica al 2050) attraverso il raggiungimento dell'obiettivo intermedio definito con il PAESC pari a -55% rispetto alla baseline

Contestualmente alla mitigazione dei consumi e delle emissioni afferenti al comune verranno intraprese specifiche misure di adattamento ai cambiamenti climatici per aumentare la resilienza e la resistenza al rischio degli eventi climatici.

La finalità è quella di migliorare la qualità della vita della comunità incrementando gli spazi verdi e rigenerati, eliminando il consumo di suolo, costruendo edifici e infrastrutture utilizzando le soluzioni basate sulla natura, promuovendo mobilità sostenibili capaci di svincolare dalla dipendenza delle auto.

I cambiamenti necessari per raggiungere questi obiettivi costituiranno un percorso di consapevolezza per le persone che potranno agire per rendere la città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti eque e sostenibili.

2.3 CRONISTORIA DEL PATTO DEI SINDACI

Di seguito sono riportate le principali tappe del Comune di Polignano a Mare legate alla campagna del Patto dei Sindaci.

	DATA
ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI	13/02/2013
ADESIONE AL NUOVO PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA	30/09/2022
APPROVAZIONE DEL PAESC in Consiglio Comunale	2025

2.4 GRUPPO DI LAVORO

Il Comune al fine di sviluppare ed implementare il PAESC ha individuato:

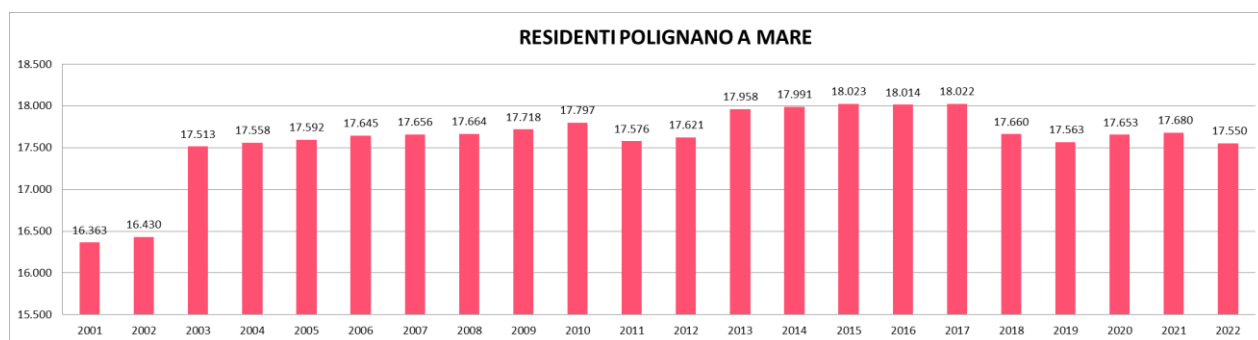
- Un comitato direttivo, il cui responsabile è il Sindaco del Comune, costituito dalla giunta del Comune. Il comitato direttivo ha lo scopo di valutare a livello politico le azioni del PAESC, individuare le priorità d'intervento, definire le forme di finanziamento e proporre modifiche al PAESC al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 55% al 2030;
- L'Ufficio tecnico è stato individuato come organo responsabile del coordinamento e implementazione delle azioni in capo del Comune, unitamente al consigliere comunale delegato;
- AESS (Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile) opera in qualità di consulente esterno per lo sviluppo ed implementazione del PAESC.

3. CARATTERIZZAZIONE SOCIO ECONOMICA

Al fine della definizione dello schema concettuale proposto dal Patto dei Sindaci per l'analisi del quadro conoscitivo, sia per quanto riguarda i consumi energetici che per l'analisi dei rischi e delle vulnerabilità, si analizzano nel seguito alcune grandezze che permettono di caratterizzare il territorio del Comune di Polignano a Mare in relazione alla situazione regionale. Viene presa in considerazione la demografia del territorio, il reddito delle famiglie, la composizione del parco edilizio e la sua qualità energetica e la struttura delle imprese presenti sul territorio.

3.1 DEMOGRAFIA

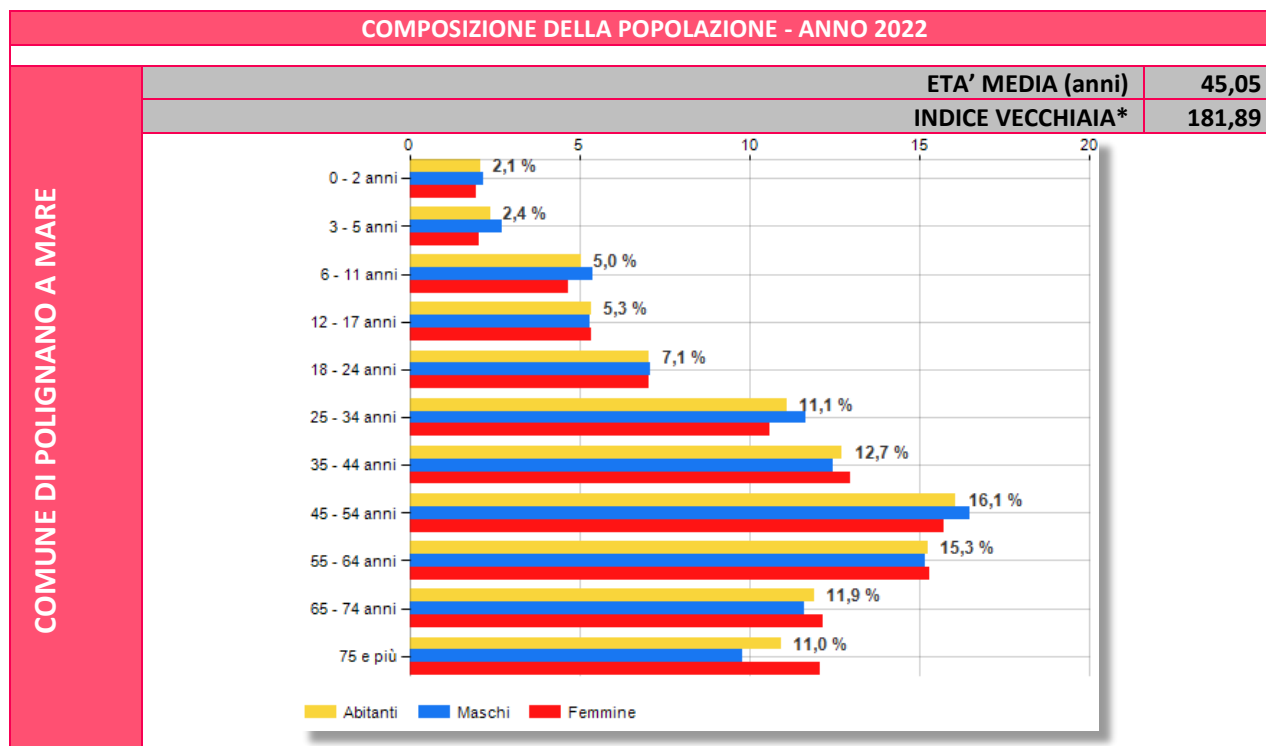
La popolazione residente nel Comune di Polignano a mare nel 2022 era pari a 17.550 abitanti (1,4% della popolazione provinciale) pressoché stabile rispetto al 2012 con una lievissima riduzione di 71 unità pari allo 0,4%. Il picco massimo si è avuto nel 2015 con 18.023 abitanti (+2,7 %rispetto al 2022). Il grafico seguente mostra l'andamento della popolazione residente nel periodo 2001-2022.



(Fonte: ISTAT)

Di seguito si riporta un'analisi della composizione della popolazione in base alla fascia d'età e alla densità abitativa, confrontando il dato comunale con il dato della Provincia di riferimento e della Regione.

È possibile osservare come la composizione della popolazione sia caratterizzata dalla predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 e i 64 anni, in linea quindi con quanto riscontrato anche in regione, mentre la percentuale di popolazione anziana sopra i 65 e quella inferiore ai 6 anni raggiungono rispettivamente quasi il 22,9% ed il 4,5%. Sempre da un confronto con la Regione Puglia, si riscontra inoltre un indice di vecchiaia inferiore al dato della Città Metropolitana, ovvero un indice che si attesta al valore di circa 181,89 con un'età media di 45,05 anni.





(Fonte: Istat, elaborazioni AdminStat)

*L'indice di vecchiaia è calcolato come la popolazione con età superiore ai 65 anni rapportata alla popolazione 0-14 anni moltiplicata per 100.

Per quanto riguarda la **densità di popolazione**, il comune di Polignano a Mare, con 280,3 ab/km², registra un valore inferiore di poco meno del 15 % a quello medio provinciale e del 40 % superiore al dato regionale.

ENTE	SUPERFICIE [km2]	DENSITA' DI POPOLAZIONE
Regione Puglia	19.370,67	209,8
Città Metropolitana di Bari	3.825,41	329,4
Comune di Polignano a Mare	63,09	280,3

(fonte: <http://www.comuni-italiani.it>)

3.2 REDDITO DELLE FAMIGLIE

Dal punto di vista del reddito imponibile sulle persone fisiche, (ultimi dati disponibili 2016) si riportano nella tabella seguente i valori del reddito medio IRPEF. Al fine di avere un possibile termine di paragone, lo stesso dato viene fornito su scala regionale e provinciale.

DATI IRPEF [€] 2016		
ENTE	Media per Dichiaranti	Media per Abitante
Regione Puglia	16.217	10.034
Città Metropolitana di Bari	17.625	10.997
Comune di Polignano a Mare	15.793	10.842

(fonte: <http://www.comuni-italiani.it/072/035/statistiche/redditi2016.html>)

Al fine di poter dare qualche primo riscontro relativamente al tema della **POVERTÀ ENERGETICA** si segnala che al momento non sono disponibili dati a scala comunale; tuttavia, si riportano i risultati dell'indagine ISTAT del 2019 sulla condizione economica delle famiglie e sulle disuguaglianze, in cui sono disponibili le % delle famiglie che non possono permettersi un adeguato riscaldamento della casa.

La Regione Puglia ricade nella zona Sud, in cui la percentuale è molto elevata pari al 24,6%.

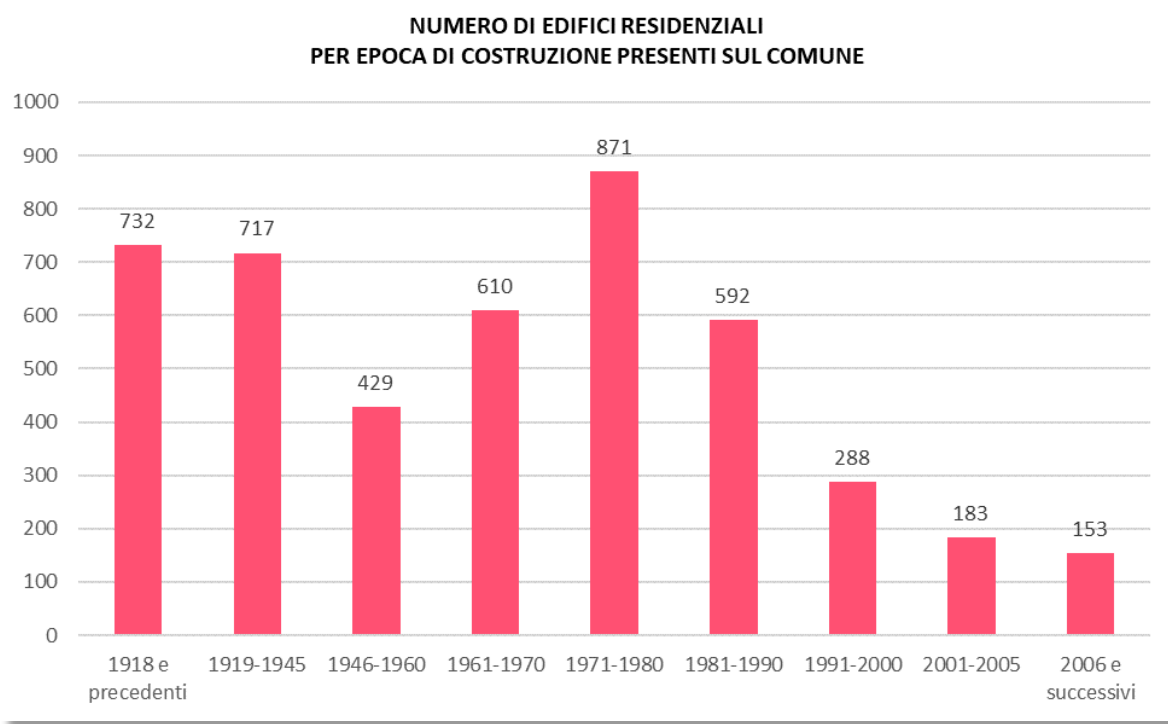
FAMIGLIE CHE NON POSSONO PERMETTERSI ALCUNE SPESE				
RISCALDARE ADEGUATAMENTE LA CASA				
Area di analisi	2019	2020	2021	2022
Italia	11,6%	8,8%	8,6%	9,9%
Nord-ovest	7,2%	7,4%	8,2%	6,4%
Nord-est	5,0%	3,7%	3,0%	4,1%
Centro	8,9%	8,3%	7,0%	11,5%
Sud	21,3%	15,0%	14,7%	16,0%
Isole	21,6%	10,8%	10,6%	14,4%
Centro area metropolitana	13,7%	7,7%	8,1%	10,0%
Periferia area metropolitana	10,2%	10,5%	10,0%	11,3%
Fino a 2.000 ab.	9,8%	6,7%	5,6%	6,4%
2.000-10.000 ab.	10,1%	8,1%	7,3%	8,1%
10.000 -50.000 ab.	12,8%	9,9%	9,7%	11,3%
Oltre 50.000 ab.	11,4%	8,8%	7,3%	9,9%

(Fonte: ISTAT)

3.3 PARCO EDILIZIO: ETA' DEL COSTRUITO E ATTESTATI ENERGETICI

Per quanto riguarda le abitazioni presenti a Polignano a Mare, i dati disponibili fanno riferimento all'ultimo censimento ISTAT che restituisce la fotografia dello stato di fatto al 2011.

Il numero di unità immobiliari di Polignano a Mare nel 2011 sono 4.575 unità, di cui quasi il 41% costruite prima del 1961, mentre quelle realizzate nel decennio 1971-1980 sono la tipologia costruttiva più rappresentata essendo il 19% del totale. Solo una piccola percentuale, pari al 3,3%, è stata realizzata negli ultimi anni applicando criteri di efficienza energetica sempre più elevati, secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Il parco edilizio, pertanto, si configura scarsamente efficiente da un punto di vista energetico.



(Fonte: Istat)

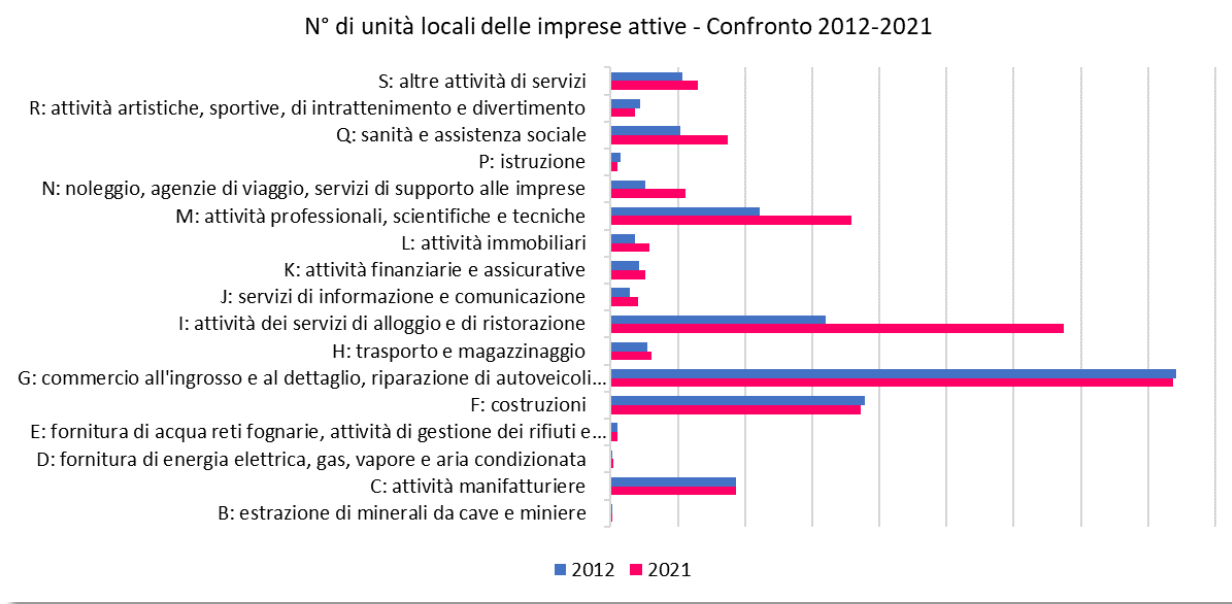
Nell'ultimo censimento del 2011 il numero di alloggi abitati da residenti risulta essere pari a 8.625, si può quindi calcolare il numero medio di residenti per alloggio che nel 2011 risulta essere 2, inferiore al dato della Città metropolitana, 2,3. È calcolabile anche il numero medio di alloggi per edificio, pari a 1,9, valore che dà conto della tipologia specifica dell'abitato del territorio comunale e con un rapido confronto con il dato medio provinciale, si osserva che nel Comune il valore è notevolmente più basso in quanto in Provincia risultano mediamente 3 alloggi per edificio.

3.4 LA STRUTTURA DELLE IMPRESE

L'economia del territorio è basata sull'agricoltura e zootecnica ma soprattutto sul turismo per la presenza di un piccolo porticciolo e di notevole interesse naturalistico sono le grotte marine; si riscontra una ampia presenza di strutture turistico ricettive; storicamente importanti sono il centro storico e i resti della dominazione romana. Tra questi ultimi figura il ponte della via Traiana, tuttora percorribile, che attraversa Lama Monachile. L'agricoltura si basa sulla produzione di cereali, frumento, foraggi, ortaggi, uve, olivo, agrumi e altra frutta; parte della popolazione si dedica anche alla zootecnica, prediligendo l'allevamento di bovini e ovini. L'industria è costituita da aziende che operano nei comparti alimentare (tra cui il lattiero-caseario), edile, metallurgico, dell'abbigliamento, della stampa e della fabbricazione di mobili e strumenti di misurazione e controllo. Il terziario si compone di una buona rete commerciale e dell'insieme dei servizi, che comprendono quello bancario. Non si registra la presenza di strutture sociali di rilievo.

Di seguito sono analizzati i dati messi a disposizione da Istat delle unità locali delle imprese attive e del relativo numero di addetti per l'anno 2012 e l'anno 2021.

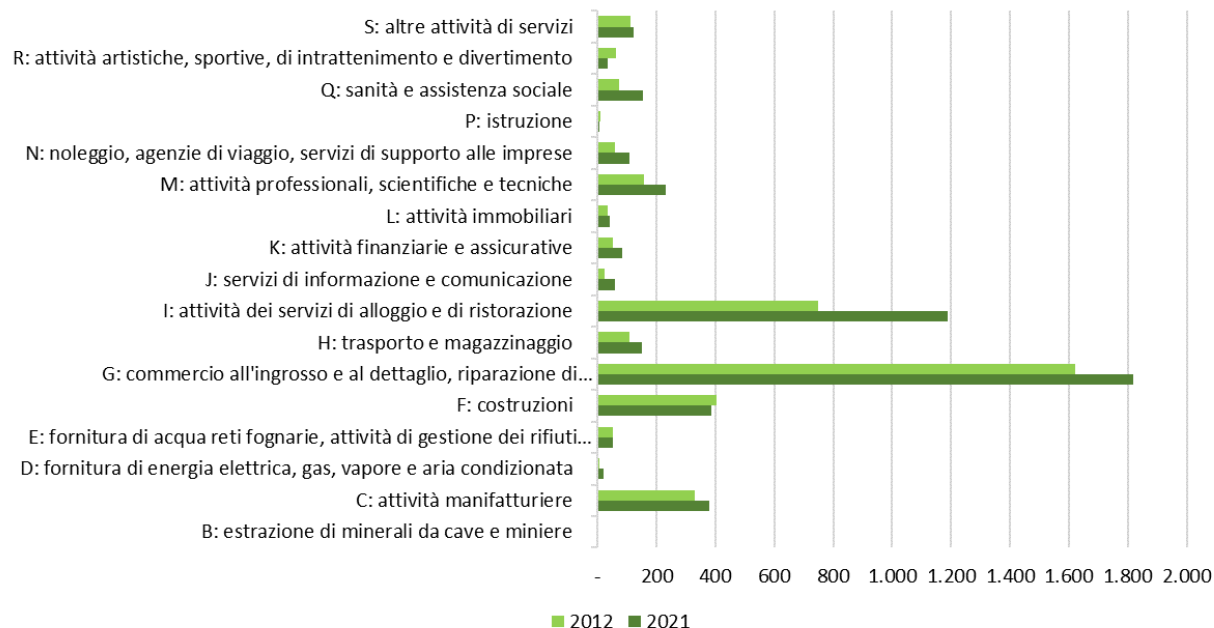
Nel 2021 nel Comune di Polignano a Mare sono attive 1.558 imprese che impiegano circa 4.848 addetti, mentre nel 2012 erano attive 1.221 imprese con 3.860 addetti: il numero di unità locali presenti sul territorio registra quindi un aumento nel corso degli anni alla quale viene associato un incremento del numero di addetti di circa il 26%.



(Fonte: Istat)

I settori del commercio al dettaglio, delle attività dei servizi di alloggio e ristorazione e delle costruzioni sono i più rappresentati al 2021. Durante il periodo 2012-2021, negli stessi settori, si nota un aumento del numero delle unità locali delle imprese attive nel settore delle attività di alloggio e ristorazione, più che raddoppiato, e una sostanziale costanza delle imprese del commercio e delle costruzioni.

N° addetti delle unità locali delle imprese attive - Confronto 2012-2021



(Fonte: Istat)

Le persone impiegate nel settore del commercio, nel 2021, sono 1.819 (circa il 38% del totale) e, tra tutti i settori, rappresentano il più alto numero di addetti, segue il settore dedicato alle attività dei servizi di alloggio e ristorazione con 1.189 addetti (circa il 25% sul totale del 2021).

Confrontando i due anni presi a riferimento, le maggiori variazioni si hanno nel settore dedicato alla fornitura di energia elettrica, gas (da 8 a 20 addetti), al settore dei servizi di informazione e comunicazione (da 24 a 60 addetti) e a quello della sanità, settori questi che, nel periodo considerato, aumentano considerevolmente il loro numero di addetti.

L'aumento delle persone impiegate si riscontra, con valori diversi, in tutti i settori ad eccezione del settore delle costruzioni, dell'istruzione e delle attività artistiche dove ad un calo del numero di imprese corrisponde una riduzione rispettivamente del 4%, del 22% e del 43% dei lavoratori.

4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI

Nell'inventario delle emissioni è stato misurato, per ogni settore preso in esame, il consumo di MWh e le relative emissioni di CO₂ per poi costruire i dati aggregati. Nell'inventario delle emissioni, oltre ai dati della baseline 2012 (BEI), sono disponibili anche quelli dell'anno 2021. Di seguito le tabelle relative ai consumi finali di energia in MWh e alle corrispondenti emissioni di CO₂ suddivise per fonte e per settore, come da specifico template richiesto dalla piattaforma del Patto dei Sindaci, per i due anni indicati.

Inventario 2012 (IBE) – Consumi [MWh]

Settore	Consumo finale di energia BEI [MWh]													Totale
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	
Edifici Comunali e attrezzature	681	1 019	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	1 700
Illuminazione Pubblica	2 662	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2 662
Settore terziario	31 152	6 367	-	-	-	-	-	-	-	80	NE	NE	NE	37 599
Settore residenziale	20 937	26 625	-	-	-	-	-	-	-	298	NE	NE	NE	47 861
Settore industriale	3 497	3 406	-	-	-	-	-	-	-	20	NE	NE	NE	6 923
Settore dell'agricoltura	9 459	-	11 746	-	-	NE	NE	NE	NE	4	228	-	-	21 437
Veicoli Comunali	-	-	204	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	204
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	-	2 451	88 053	7 134	NE	NE	NE	NE	NE	NE	30 145	-	-	127 784
TOTALE	68 388	39 867	100 003	7 134	-	-	-	-	-	403	30 373	-	-	246 169

Inventario 2021 (IME) – Consumi [MWh]

Settore	Consumo finale di energia MEI [MWh]													Totale
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	
Edifici Comunali e attrezzature	712	1 019	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	1 731
Illuminazione Pubblica	1 378	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1 378
Settore terziario	33 955	7 336	-	-	-	-	-	-	-	173	NE	NE	NE	41 465
Settore residenziale	23 775	28 160	-	-	-	-	-	-	-	740	NE	NE	NE	52 675
Settore industriale	7 168	3 220	-	-	-	-	-	-	-	38	NE	NE	NE	10 427
Settore dell'agricoltura	8 420	-	11 746	-	-	NE	-	NE	NE	10	228	NE	-	20 403
Veicoli Comunali	-	-	204	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	204
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	145	4 458	95 605	6 117	NE	NE	NE	NE	NE	NE	20 662	-	-	126 986
TOTALE	75 552	44 194	107 554	6 117	-	-	-	-	-	961	20 890	-	-	255 267

Applicando i fattori di conversione si ottengono le tonnellate di CO₂ corrispondenti:

Inventario 2012 (IBE) – Emissioni [tCO₂]

Settore	Consumo finale di energia BEI [tCO ₂]													Totale
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	
Edifici Comunali e attrezzature	273	206	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	479
Illuminazione Pubblica	1 067	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1 067
Settore terziario	12 492	1 286	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	13 778
Settore residenziale	8 396	5 378	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	13 774
Settore industriale	1 402	688	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	2 090
Settore dell'agricoltura	3 793	-	3 136	-	-	NE	NE	NE	NE	-	57	-	-	6 986
Veicoli Comunali	-	-	54	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	54
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	-	495	23 510	1 620	NE	NE	NE	NE	NE	NE	7 506	-	-	33 131
TOTALE	27 423	8 053	26 701	1 620	-	-	-	-	-	-	7 563	-	-	71 360

Inventario 2021 (IME) – Emissioni [tCO₂]

Settore	Consumo finale di energia MEI [tCO ₂]													Totale
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	
Edifici Comunali e attrezzature	253	206	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	458
Illuminazione Pubblica	489	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	489
Settore terziario	12 054	1 482	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	13 536
Settore residenziale	8 440	5 688	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	14 128
Settore industriale	2 545	651	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	3 195
Settore dell'agricoltura	2 989	-	3 136	-	-	NE	-	NE	NE	-	57	NE	-	6 182
Veicoli Comunali	-	-	54	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	54
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	51	901	25 526	1 388	NE	NE	NE	NE	NE	NE	5 145	-	-	33 012
TOTALE	26 821	8 927	28 717	1 388	-	-	-	-	-	-	5 202	-	-	71 055

4.1 CRITERI E METODOLOGIA PER LA MITIGAZIONE

La costruzione dell'**Inventario delle emissioni** è lo strumento con cui il Comune può misurare il consumo di energia sul proprio territorio e le relative emissioni. Questo permette di osservare l'andamento nel tempo fornendo indicazioni su quanto ci si sta avvicinando o discostando dall'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni del -55% e conseguentemente quanto le **azioni** di mitigazione dovranno essere ambiziose.

L'inventario inoltre permette di misurare come i diversi settori stiano contribuendo alle emissioni di anidride carbonica e suggerire l'adozione di strategie specifiche.

Per quanto riguarda la **mitigazione**, possiamo identificare nella redazione del PAESC alcune fasi caratterizzanti:

- Individuazione dell'anno di riferimento per la baseline delle emissioni, costruzione dell'inventario delle emissioni con una serie storica aggiornata.
- Individuazione dell'*obiettivo minimo* di riduzione delle **emissioni assolute** di CO₂ al 2030 rispetto all'anno di riferimento iniziale della baseline.
- Calcolo della differenza fra l'emissione assoluta dell'ultimo anno disponibile dell'inventario con l'obiettivo minimo al 2030: questo valore costituirà l'impegno che il Comune dovrà affrontare negli anni a venire.
- Individuazione di Azioni di mitigazione che permetteranno di raggiungere l'obiettivo al 2030, suddivise nelle diverse categorie di consumo.

Per gli Enti che in passato avevano già adottato un PAES, si dovrà mantenere lo stesso anno di riferimento per la baseline delle emissioni. Nel caso di creazione di PAESC congiunti, si dovrà compiere uno sforzo aggiuntivo nell'ottenere un unico anno di riferimento per la baseline, che sia il più remoto possibile.

a. Metodologia

La metodologia utilizzata per la costruzione dell'inventario delle emissioni per il PAESC, realizzata per il Comune di Polignano a Mare, ha previsto l'individuazione del 2012 come anno di riferimento per la costruzione della baseline delle emissioni e la costruzione di una serie storica fino al 2021.

I dati raccolti sono suddivisi per fonte e per settore finale di utilizzo, con un approfondimento sui consumi energetici dell'ente comunale.

Si è poi proceduto alla quantificazione delle emissioni assolute di CO₂ all'anno di BEI e al calcolo dell'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni del 55% al 2030.

Confrontando le emissioni dell'anno di baseline con l'ultimo inventario disponibile (al 2021) è stato possibile quantificare la riduzione o in generale la variazione già registrata, settore per settore. Le azioni dovranno quindi rendere conto della riduzione aggiuntiva necessaria ad ottenere l'obiettivo prefissato nel PAESC stesso (pari almeno al -55% rispetto alla baseline).

Al gruppo di lavoro spetta pertanto il compito di individuare le strategie generali e le relative azioni da mettere in campo al fine di centrare l'obiettivo: per ogni azione sarà stimato il suo impatto in termini di riduzione dei consumi o di produzione di energia di fonti rinnovabili e in termini di riduzione delle emissioni.

b. Fattori di emissione

Nella scelta dei **fattori di emissione** si ricorda che è possibile seguire due approcci differenti:

1. Utilizzare fattori di emissione "standard" in linea con i principi IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata nel territorio municipale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno del comune, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e del riscaldamento/raffreddamento nell'area municipale. Questo approccio si basa sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del protocollo di Kyoto. In questo approccio le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono considerate pari a zero.

Inoltre, la CO₂ è il principale gas a effetto serra e non occorre calcolare la quota di emissioni di CH₄ e di N₂O. I Comuni che decidono di adottare questo approccio sono dunque tenuti a indicare le emissioni di CO₂ (in termini di t). È tuttavia possibile includere nell'inventario di base anche altri gas a effetto serra; in questo caso le emissioni devono essere indicate come t equivalenti di CO₂;

2. Utilizzare fattori LCA (valutazione del ciclo di vita), che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto non solo delle emissioni della combustione finale, ma anche di tutte le emissioni della catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia) che si verificano al di fuori del territorio comunale.

Nell'ambito di questo approccio le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono superiori allo zero. In questo caso possono svolgere un ruolo importante altri gas a effetto serra diversi dalla CO₂.

Il Comune di Polignano a Mare nell'ambito del Patto dei Sindaci ha individuato il 2012 come anno di riferimento per la redazione dell'inventario base delle emissioni, essendo questo l'anno più lontano per il quale è stato possibile raccogliere i dati necessari alla costruzione dell'inventario. È quindi sui valori di quell'anno che il Comune deve calcolare la riduzione del 55% delle emissioni di CO₂ considerando però anche le variazioni positive o negative delle emissioni assolute registrate nell'ultimo anno di monitoraggio.

I fattori di emissioni adottati dal presente piano sono i fattori standard

La redazione del MEI è risultata essere complessa, a causa della difficoltà di raccogliere dati omogenei e completi. In molti casi, infatti, non si possiedono dati completi relativi a diverse fonti o a diversi settori energetici oppure non si presentano con lo stesso livello di aggregazione territoriale o settoriale, rendendo così necessarie elaborazioni e stime basate su indicatori che sfruttano le informazioni disponibili e ne consentono una stima su base statistica.

Per quanto riguarda i fattori emissioni delle diverse fonti energetiche in ton di CO₂ si è fatto riferimento alle indicazioni dell'Allegato tecnico (Technical Annex), nell'ambito dei documenti disponibili sul sito internet della campagna del Patto dei Sindaci (www.eumayors.eu). Nel presente documento si è scelto di utilizzare l'approccio standard.

Combustibili fossili	Standard tCO ₂ (IPCC, 2006)	Standard tCO ₂ -eq (IPCC, 2006)	LCA tCO ₂ -eq (fino al 2007)	LCA tCO ₂ -eq (2008-2015)	LCA tCO ₂ -eq (dal 2016)
Gas naturale, metano	0,202	0,202	0,237	0,240	0,242
Oli combustibili residui	0,267	0,268	0,305	0,306	0,308
Rifiuti urbani (no biomassa)	0,330	0,337	0,174	0,295	0,437
Benzina	0,249	0,250	0,307	0,314	0,314
Gasolio, Diesel	0,267	0,268	0,305	0,306	0,308
GPL	0,227	0,227	0,281	0,281	0,287
Lignite	0,364	0,365	0,375	0,375	0,377
Antracite	0,354	0,356	0,393	0,370	0,395
Altro carbone bituminoso	0,341	0,342	0,380	0,358	0,382
Carbone subbituminoso	0,346	0,348	0,385	0,363	0,387

Fonti rinnovabili	Standard tCO ₂ (IPCC, 2006)	Standard tCO ₂ -eq (IPCC, 2006)	LCA tCO ₂ -eq (fino al 2007)	LCA tCO ₂ -eq (2008-2015)	LCA tCO ₂ -eq (dal 2016)
Impianti fotovoltaici	-	-	0,024	0,030	0,106
Impianti eolici	-	-	0,035	0,010	0,031
Impianti idroelettrici	-	-	0,007	0,006	0,031
Oli vegetale	-	0,001	0,182	0,182	0,043
Biodiesel	-	0,001	0,156	0,156	0,105
Bioetanolo	-	0,001	0,207	0,207	0,177
Biogas	0,197	0,197	0,284	0,284	0,047
Altra biomassa solida primaria	-	0,007	0,019	0,019	0,019
Biomassa legno (carbon neutral)	-	0,007	0,013	0,017	0,056
Biomassa legno (pellet)	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Solare termico	-	-	0,040	0,040	0,036
Geotermia	-	-	0,050	0,050	0,090

Fonte: Technical annex Covenant of Mayors documents

c. Fattore di emissione locale per l'energia

Per quanto riguarda il fattore di emissione dell'energia elettrica, come indicato dal JRC, si deve apportare al fattore nazionale una correzione che tenga conto dell'energia prodotta localmente da fonte rinnovabile, dagli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione e dalla produzione locale di energia elettrica da cogenerazione. Si crea così un fattore di emissione locale per l'energia elettrica che varierà anno per anno al variare dei fattori presi in esame per la sua definizione. Questo implica che la restituzione numerica della serie storica sia possibile farla solo tramite i TEP, mentre le tonnellate di CO₂ verranno indicate solo per l'anno di riferimento del BEI, per l'ultimo anno dell'inventario ed eventualmente per altri anni per cui si sono fatti o si faranno dei monitoraggi. Si precisa inoltre che lo stesso fattore verrà utilizzato anche per il calcolo dell'impatto delle azioni.

Secondo le indicazioni del Covenant of Mayor Office (CoMO), nella costruzione dell'inventario del PAESC si considera come fattore di emissione nazionale standard, tanto per l'inventario all'anno di riferimento (IBE) al 2012 quanto per tutti gli anni fino l'inventario (IME) 2021 escluso, il valore del fattore nazionale relativo all'anno di baseline (IBE) ovvero in questo caso a 0,401 tCO₂/MWh.

Per ricavare il fattore di emissione di energia elettrica locale da applicare all'anno dell'IME è stato corretto il fattore 0,401 tCO₂/MWh considerando anche la produzione di energia elettrica locale sia da FER che da altre fonti (impianti di cogenerazione), utilizzando la formula indicata dalle Linee guida per la redazione del PAESC, "Technical Annex", redatto a cura del JRC, al capitolo 3.1 "Fattori di emissione".

Il fattore di emissione elettrico (FEE) locale calcolato risulta essere pertanto pari a 0,401 tCO₂/MWh dal 2012 al 2020 e pari al 0,355 tCO₂/MWh nel 2021.

FATTORE EMISSIONE LOCALE PER L'ENERGIA ELETTRICA	
Comune di Polignano a mare	Anno 2021
CTE - Consumo totale di elettricità nel territorio comunale [MWh]	75 552
PLE - Produzione locale di elettricità da FER [MWh]	8 759
* Produzione locale di elettricità da impianti di cogenerazione FER [MWh]	0
* Produzione locale di elettricità da impianti di cogenerazione NO_FER [MWh]	0
AEV - Acquisti di energia verde certificata da parte della PA [MWh]	0
FENEE - Fattore di Emissione Nazionale per l'Energia Elettrica [tonCO ₂ /MWh]	0,401
CO2PLE - Emissioni legate a produzione locale di energia elettrica (PLE) da FER (FV,Idro,Eolico,Geotermico)	0
* Emissioni legate a produzione locale di energia elettrica (PLE) da Cogenerazione FER (Bioga,Biomassa, Rifiuti)	0
* Emissioni legate alla produzione locale di energia elettrica (PLE) da cogenerazione NO_FER	0
CO2AEV - Emissioni legate a AEV	0
FEE - Fattore di Emissione Locale	0,355

Per quanto riguarda il fotovoltaico sono stati considerati i dati desunti da Atlaimpianti (database GSE) per il 2021: n. 338 impianti per una potenza installata pari a 6,25 MW. La stima della produzione è stata fatta utilizzando una produttività media pari a 1400 kWh/kWp. Tale valore è stato ricavato considerando i dati di produzione di energia e di potenza installata, di impianti fotovoltaici presenti in Puglia, riportati nel rapporto statistico GSE-FER 2021.

Per un approfondimento sugli impianti fotovoltaici nel territorio di Polignano a mare si rimanda allo specifico paragrafo. Facendo riferimento sempre al database Atlaimpianti, non sono presenti altri impianti di produzione locale di elettricità.

d. Fattori di trasformazione

Per le trasformazioni di base sono stati utilizzati i seguenti fattori di trasformazione.

Fonte energetica	Quantità	TEP
Gas naturale, Metano	1 m3	0,00082
Olio combustibile	1 ton.	0,98
GPL	1 ton.	1,099
Benzina	1 ton.	1,051
Gasolio, diesel	1 ton.	1,017

Fonte: MISE

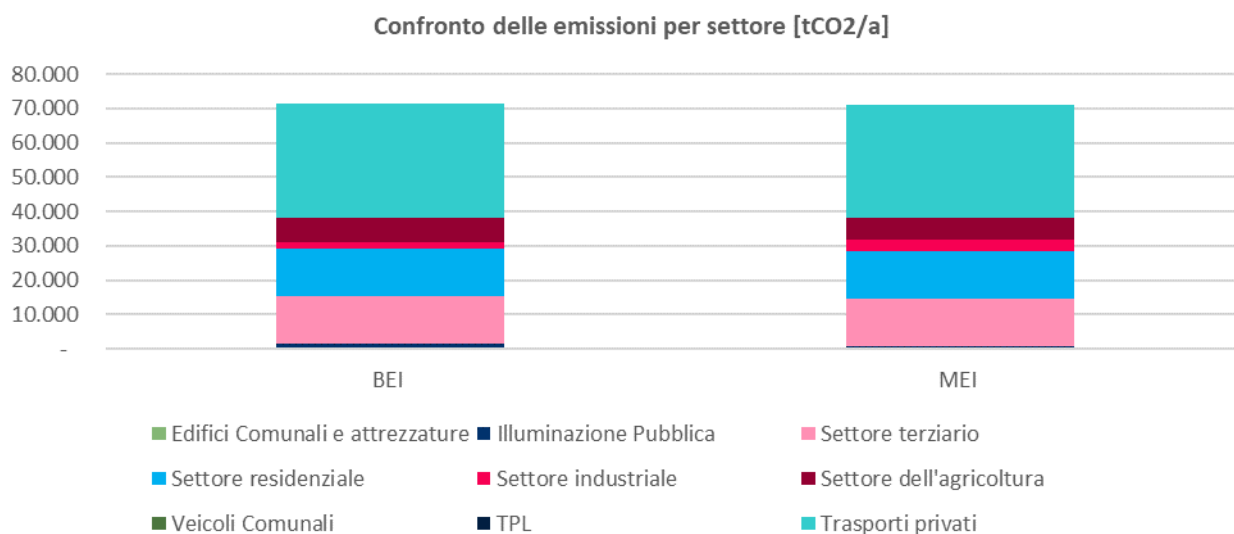
Fonte energetica	Energia	TEP
Energia elettrica	1 MWh	0,187
Energia termica	1 MWh	0,086

Fonte: MISE

Altri fattori di trasformazione utilizzati:

Quantità energia	Energia
1 m3 CH4	0,0096 MWh
1 ton CH4	13,09 MWh
1 l GPL	6,52 kWh
1 kg GPL	12,8 kWh

4.2 TREND IN ATTO



a. Confronto BEI-MEI: Emissioni di CO₂

Di seguito si riporta la tabella che riassume per settore le emissioni per l'anno di riferimento dell'inventario di base delle emissioni (BEI) dell'ultimo anno dell'inventario, suddivisi per settore di appartenenza.

POLIGNANO A MARE	ton CO ₂		Variazione tCO ₂ [%]	Peso su BEI [%]	Peso su MEI [%]
	BEI 2012	MEI 2021			
Edifici Comunali e attrezzature	479	458	-4%	1%	1%
Illuminazione Pubblica	1 067	489	-54%	1%	1%
Settore terziario	13 778	13 536	-2%	19%	19%
Settore residenziale	13 774	14 128	3%	19%	20%
Settore industriale	2 090	3 195	53%	3%	4%
Settore dell'agricoltura	6 986	6 182	-12%	10%	9%
Veicoli Comunali	54	54	0%	0%	0%
Trasporti privati	33 131	33 012	0%	46%	46%
TOTALE	71 360	71 055	0,36%		

Come si può notare i settori che apportano le quote più consistenti di emissioni di CO₂ sono il trasporto privato (46% nel BEI e nel MEI), gli edifici residenziali (19% nel BEI e 20% nel MEI) e il terziario (19% nel BEI e nel MEI) e in minor peso il settore dell'agricoltura (10% nel BEI e 9% nel MEI). L'industria pesa circa un 3% nel BEI e il 4% nel MEI. I settori della pubblica amministrazione (in questo caso edifici comunali ed illuminazione pubblica) non incidono per oltre il 2% del totale.

Confrontando il 2012 con il 2021 emergono le seguenti variazioni: l'illuminazione pubblica registra il maggiore calo pari al 54%, seguito dalla diminuzione pari al 12% che si nota per l'agricoltura; il settore terziario subisce una contenuta riduzione del 2%, così come le emissioni degli edifici comunali si riducono del 4%, mentre il settore residenziale subisce un contenuto incremento pari al 3% e il settore industriale registra un significativo incremento del 53%.

Complessivamente non vi è stata una variazione delle emissioni se non dello 0,36%. In termini pro-capite si registra una diminuzione leggermente più alta pari allo 0,74%.

BEI al 2012 [tCO ₂ /ab]	Inventario al 2021 [tCO ₂ /ab]	Variazione %
4,05	4,02	-0,74%

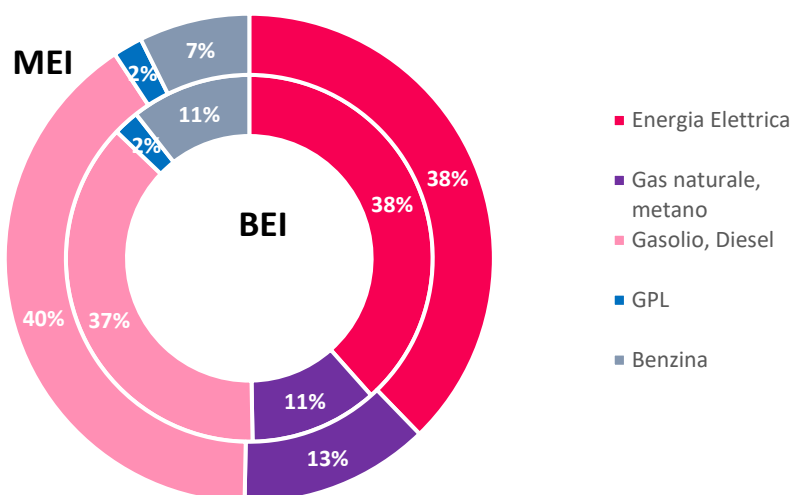
È possibile, inoltre, suddividere le emissioni per fonte energetica: la tabella seguente mette a confronto l'anno di base dell'inventario (BEI), con il 2021.

POLIGNANO A MARE	ton CO ₂		Variazione tCO ₂ [%]	Peso su BEI [%]	Peso su MEI [%]
	BEI	MEI			
	2012	2021			
Energia Elettrica	27 423	26 821	-2%	38%	38%
Gas naturale, metano	8 053	8 927	11%	11%	13%
Gasolio, Diesel	26 701	28 717	8%	37%	40%
GPL	1 620	1 388	-14%	2%	2%
Benzina	7 563	5 202	-31%	11%	7%
TOTALE	71 360	71 055	0%		

Il confronto tra l'anno di baseline e il 2021 mostra le maggiori riduzioni per quanto riguarda le emissioni legate al consumo di benzina che si riducono del 31%, le emissioni legate al GPL con il 14% di riduzione e le emissioni dell'energia elettrica che si riducono del 2%; mentre si nota un incremento del metano pari all'11% e delle emissioni legate al Gasolio dell'8%.

Il grafico seguente riporta i dati della tabella in formato grafico, facendo un focus sul peso delle varie fonti di energia rispetto al totale: le emissioni del 2012 (BEI) nella corona circolare interna, quelli del 2021 nella corona circolare esterna. Dal grafico si evince che solamente due fonti hanno avuto un contenuto incremento di peso percentuale, rispetto alle emissioni totali, dal 2012 al 2021 e sono il metano (dall'11% al 13%) e il gasolio (da 37% a 40%) mentre gli altri vettori energetici sono rimasti sostanzialmente invariati come l'elettricità (38%) e il gpl (2%) o diminuiti come la benzina (da 11% a 7%).

Ripartizione per fonte energetica [tCO₂/a]



b. Focus: gas metano

La ricostruzione della serie storica dei consumi di gas del comune di Polignano a mare è stata effettuata per gli anni 2012-2021. Le fonti che hanno fornito i dati e sui quali sono state fatte le elaborazioni sono 2iRete Gas e Snam Rete Gas. In accordo alla Delibera ARERA n. 229/12, tutti i dati dei volumi di gas consumati vengono forniti suddivisi in base alle seguenti categorie d'uso:

- C1 Riscaldamento
- C2 Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria
- C3 Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria
- C4 Uso condizionamento
- C5 Uso condizionamento + riscaldamento
- T1 Uso tecnologico (artigianale-industriale)
- T2 Uso tecnologico + riscaldamento

E dunque senza informazioni circa la ripartizione tra il settore terziario, residenziale e industriale.

Si rende necessario individuare un metodo di ripartizione dei consumi nei settori, ovvero al settore terziario sono stati attribuiti i consumi relativi alle categorie C2, C4 e C5, e al settore residenziale sono stati attribuiti i consumi relativi alle categorie C1 e C3. In particolare si è considerato che circa il 62%-71% dei consumi di gas per usi civili sia attribuibile al settore residenziale e circa il 20%-28% dei consumi di gas al settore terziario, nell'ipotesi che le abitazioni abbiano un consumo maggiore di gas metano legato sia al fabbisogno di riscaldamento e acqua calda sanitaria (la tipologia di generatore più diffusa è la caldaia a gas) e sia ai consumi legati alla cottura dei cibi; al contrario invece i locali commerciali, gli uffici ecc. afferenti al settore terziario soddisfino il fabbisogno di riscaldamento e acqua calda sanitaria attraverso tecnologie quali split e boiler elettrici.

Al settore industria sono stati attribuiti i consumi relativi alle categorie T1 e T2.

I dati di consumo forniti da 2iRete Gas appartengono agli anni dal 2015 al 2021, invece per gli anni dal 2012 al 2014 non sono stati forniti dati da parte dei distributori, e risultano disponibili solo i dati complessivi di Snam Rete Gas. Tuttavia i dati dei volumi di gas di Snam Rete Gas non risultano confrontabili con i dati disponibili dei distributori per gli anni dal 2015 al 2021. Per tale motivo, si ritiene in questo caso di non costruire la serie storica, per gli anni dal 2012 al 2014, utilizzando i dati complessivi di Snam Rete Gas, ma di considerare tali dati esclusivamente per l'andamento dei consumi. Dunque, applicando l'andamento registrato dai dati di Snam Rete Gas dal 2012 al 2014 sono stati ricavati i dati complessivi per tali anni.

La ripartizione dei dati totali nei settori richiesti dal PAESC è stata operata utilizzando le percentuali ricavate per analogia dall'annualità 2015, per il quale è stato possibile suddividere i consumi dei settori dai dati del distributore organizzati in base alle categorie d'uso.

Si precisa che i consumi degli edifici, impianti comunali sono stati desunti dall'analisi delle fatture fornite dal Comune.

Nella tabella seguente sono riportati i dati forniti dal distributore territoriale di gas metano e i dati di consumo di gas stimati per i trasporti.

Consumo di gas naturale [smc] del territorio			
Anno	CONSUMI GAS DA DISTRIBUTORE	CONSUMI GAS TRASPORTI	TOTALE
2012	3 901 579,77	255 578,73	4 157 158,50
2013	3 720 112,62	298 540,15	4 018 652,76
2014	3 357 174,14	348 592,28	3 705 766,42
2015	3 992 314,91	389 468,20	4 381 783,11
2016	3 580 508,86	412 095,93	3 992 604,80
2017	4 157 011,47	423 149,11	4 580 160,58
2018	3 931 190,82	430 969,76	4 362 160,58
2019	3 838 337,85	440 041,71	4 278 379,56
2020	3 709 483,84	460 062,57	4 169 546,40
2021	4 143 431,70	464 859,23	4 608 290,93

Di seguito si riporta il confronto fra MEI e BEI sia in termini di consumi che di emissioni.

Confrontando il 2012 con il 2021 si riscontra un aumento complessivo dell'11% dei consumi: come si evince, nel settore terziario e residenziale si registra l'aumento, pari rispettivamente al 15% e al 6%, e nel settore trasporti un notevole aumento pari all'82%.

Il settore industriale, escluso le eventuali industrie (ETS Emission Trading Scheme), che non sono da considerare come indicato da JRC, ha subito invece una riduzione contenuta del 5%.

La variazione delle emissioni di anidride carbonica nel periodo 2012-2021 segue in modo equivalente quella vista per i consumi, in quanto il fattore di conversione da MWh consumato a tCO₂ emessa non varia dal 2012 al 2021. Emerge dunque l'aumento complessivo sempre dell'11%.

Di seguito sono riportati i dati del 2012 anno di baseline, e del 2021 ultimo anno dell'inventario del PAESC di Polignano a mare.

POLIGNANO A MARE	MWh - Gas naturale			tCO ₂ - Gas naturale		
	BEI 2012	MEI 2021	Variazione MWh [%]	BEI 2012	MEI 2021	Variazione tCO ₂ [%]
Edifici Comunali e attrezzature	1 019	1 019	0%	206	206	0%
Illuminazione Pubblica	NE	NE	-	NE	NE	-
Settore terziario	6 367	7 336	15%	1 286	1 482	15%
Settore residenziale	26 625	28 160	6%	5 378	5 688	6%
Settore industriale	3 406	3 220	-5%	688	651	-5%
Settore dell'agricoltura	-	-	-	-	-	-
Veicoli Comunali	-	-	-	-	-	-
TPL	-	-	-	-	-	-
Trasporti privati	2 451	4 458	82%	495	901	82%
TOTALE	39 867	44 194	11%	8 053	8 927	11%

c. Focus: energia elettrica

Per quel che riguarda la ricostruzione della serie storica 2012-2021 dei consumi di energia elettrica del comune di Polignano a mare, la fonte principale dalla quale sono stati ottenuti i dati e sui quali sono state fatte le elaborazioni è ENEL-distribuzione.

In particolare, per quanto riguarda la serie storica dal 2012 al 2015 e dal 2018 al 2021 è stato possibile ricostruire i consumi di energia elettrica grazie ai dati forniti dal distributore ENEL già suddivisi per settori.

Al momento non sono disponibili i dati del 2016 e del 2017. Per ottenere tali dati complessivi, è stato applicato un semplice trend lineare tra i due dati noti e validati del 2015 e del 2018. La ripartizione dei dati totali nei settori richiesti dal PAESC è stata operata utilizzando le percentuali ricavate per analogia dall'annualità 2015 per la ripartizione del dato del 2016, e per analogia dall'annualità 2018 per la ripartizione del dato del 2017.

Si precisa che solo nel 2014 e 2015 è esplicitato il consumo per la categoria "Edifici, attrezzature/impianti comunali", e dunque i predetti consumi sono stati ottenuti mediante un'elaborazione descritta nell'apposito paragrafo.

Nella tabella seguente sono riportati i dati forniti dal distributore, in cui mettiamo in evidenza i dati dei consumi dei trasporti.

Consumo di Energia Elettrica [MWh] del territorio			
Anno	CONSUMI EE PER EDIFICI E ATTREZZATURE	CONSUMI EE TRASPORTI	TOTALE
2012	68 387,58	-	68 387,58
2013	65 866,73	3,87	65 870,60
2014	62 771,35	5,28	62 776,63
2015	66 341,42	6,88	66 348,30
2016	68 447,86	9,51	68 457,37
2017	70 552,36	14,09	70 566,45
2018	72 655,66	19,87	72 675,53
2019	74 756,34	34,80	74 791,14
2020	68 731,63	67,83	68 799,46
2021	75 407,06	145,01	75 552,07

Di seguito si riporta il confronto fra MEI e BEI sia in termini di consumi che di emissioni.

Confrontando il 2021 (ultimo anno disponibile) con il 2012 si riscontra un aumento complessivo del 10%: in particolare i consumi degli edifici comunali crescono leggermente del 4%, così come per il settore terziario si rileva un aumento del 9%. Crescono maggiormente i consumi del settore residenziale, del 14%. La pubblica illuminazione invece registra una diminuzione pari al 48%; anche nel settore dell'agricoltura si riscontra un calo pari all'11%.

Per il settore dei trasporti l'aumento è legato alla diffusione dei veicoli elettrici.

Il settore industriale, escluso le eventuali industrie (ETS Emission Trading Scheme), che non sono da considerare come indicato da JRC, subisce un drastico incremento del 105%.

Per quanto riguarda le emissioni derivanti dai consumi di energia elettrica, si tenga conto che nei calcoli il fattore di emissioni utilizzato per il 2012 è quello nazionale, mentre il fattore del 2021 è quello locale che considera la produzione locale di energia elettrica, come indicato dal JRC.

Si osserva una riduzione complessiva pari al 2% tra il 2012 e il 2021. Questa riduzione a fronte di un aumento seppur contenuto dei consumi di energia elettrica (10%) è dovuta principalmente al fatto che per il Comune di Polignano a mare il Fattore di Emissione Locale per l'Energia Elettrica è inferiore rispetto a quello della baseline ovvero per ogni MWh consumato non si emettono più 0,401 tCO₂ (fattore di emissione nazionale) ma 0,355 tCO₂ (fattore di emissione locale), grazie alla presenza di impianti di produzione dell'energia elettrica locali a fonte di energia rinnovabile.

Di seguito sono riportati i dati del 2012 anno di baseline, e del 2021 ultimo anno dell'inventario del PAESC di Polignano a mare.

	MWh - Energia Elettrica			tCO2 - Energia Elettrica		
POLIGNANO A MARE	BEI 2012	MEI 2021	Variazione MWh [%]	BEI 2012	MEI 2021	Variazione tCO2 [%]
Edifici Comunali e attrezzature	681	712	4%	273	253	-8%
Illuminazione Pubblica	2 662	1 378	-48%	1 067	489	-54%
Settore terziario	31 152	33 955	9%	12 492	12 054	-4%
Settore residenziale	20 937	23 775	14%	8 396	8 440	1%
Settore industriale	3 497	7 168	105%	1 402	2 545	81%
Settore dell'agricoltura	9 459	8 420	-11%	3 793	2 989	-21%
Veicoli Comunali	-	-	-	-	-	-
TPL	-	-	-	-	-	-
Trasporti privati	-	145	-	-	51	-
TOTALE	68 388	75 552	10%	27 423	26 821	-2%

d. Focus: consumi comunali

Le tabelle e i grafici seguenti riportano i dati riassuntivi dei consumi e delle emissioni di anidride carbonica di tutti i settori in capo al Comune di Polignano a mare, con particolare riferimento agli edifici comunali, pubblica illuminazione e veicoli comunali, per il 2012 anno di baseline e per il 2021 ultimo anno dell'inventario.

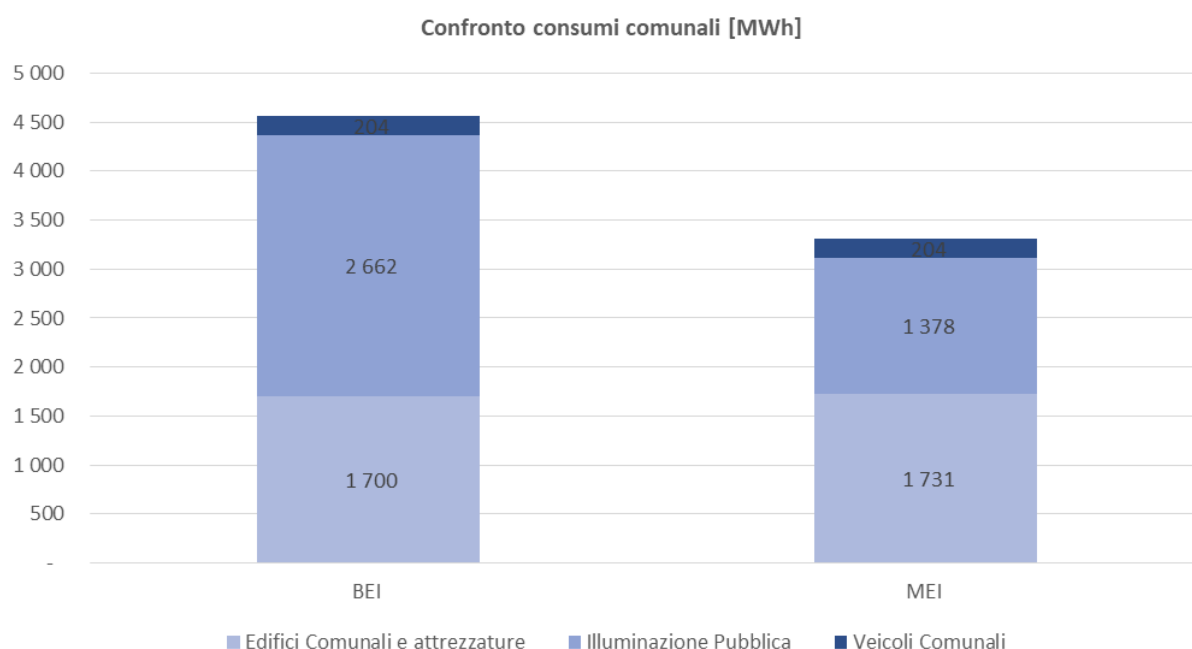
I dati indicati per gli Edifici Comunali e attrezzature comprendono sia i consumi di energia elettrica e sia i consumi di gas metano e le relative emissioni complessive.

I dati indicati per i veicoli Comunali consistono in soli consumi di gasolio e le relative emissioni, con il consumo ritrovato nel 2021 che viene posto uguale per tutti gli anni, in mancanza di altre informazioni.

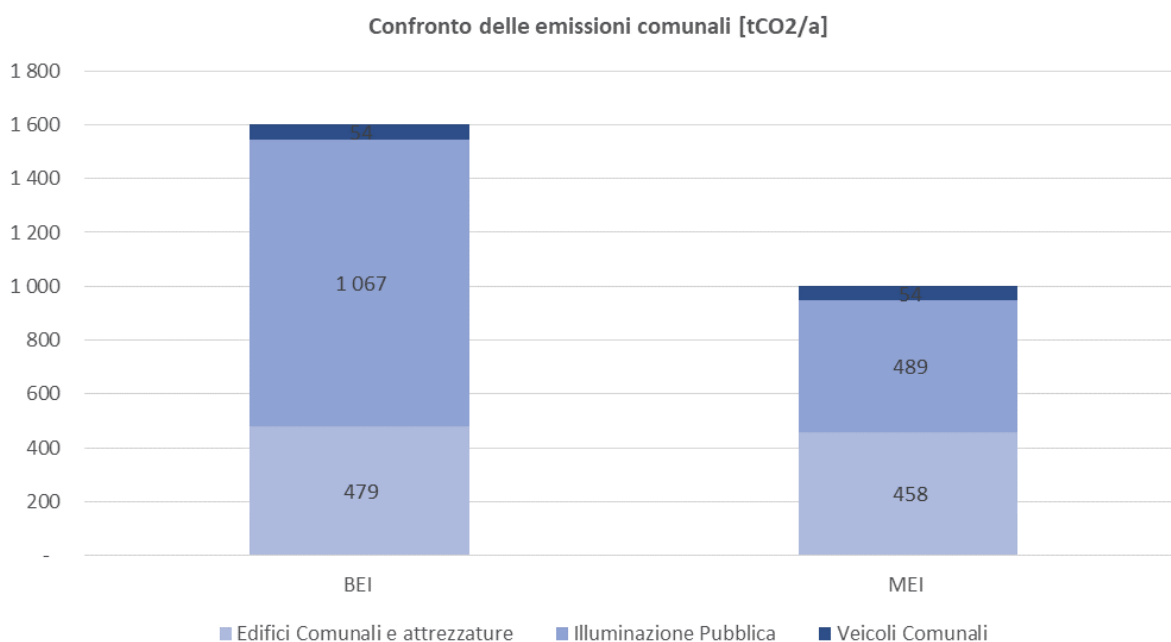
In particolare, per degli edifici pubblici: per l'anno 2012 il consumo elettrico è stato ricavato in percentuale per analogia dall'anno 2014, dove era esplicitato tale consumo da E-Distribuzione, per l'anno 2021 il consumo elettrico è stato ricavato dall'analisi delle fatture fornite dal Comune. Mentre il consumo di gas metano, ottenuto dall'analisi delle fatture fornite dal Comune per l'anno 2021, viene posto uguale per tutti gli anni dal 2012 al 2021 in mancanza dei dati inerenti gli altri anni.

I consumi elettrici della pubblica illuminazione sono stati ricavati dai dati di E-Distribuzione, sia per il 2012 e sia per il 2021.

POLIGNANO A MARE	MWh		Variazione MWh [%]
	BEI 2012	MEI 2021	
Edifici Comunali e attrezzature	1 700	1 731	2%
Illuminazione Pubblica	2 662	1 378	-48%
Veicoli Comunali	204	204	0%
TOTALE	4 565	3 312	-27%



	ton CO ₂		
POLIGNANO A MARE	BEI 2012	MEI 2021	Variazione tCO ₂ [%]
Edifici Comunali e attrezzature	479	458	-4%
Illuminazione Pubblica	1 067	489	-54%
Veicoli Comunali	54	54	0%
TOTALE	1 601	1 002	-37%



Confrontando il 2021 (ultimo anno disponibile) con il 2012 si riscontra un calo complessivo del 27%, dovuto soprattutto dalla diminuzione notevole dei consumi della pubblica illuminazione pari al 48%, segno che negli anni la pubblica illuminazione ha subito un efficientamento energetico con un significativo risparmio in particolare dal 2020 al 2021, mentre gli edifici pubblici devono evidentemente ancora essere soggetti ad una riqualificazione, registrando un aumento dei consumi complessivi del 2%.

Per quanto riguarda le emissioni derivanti dai consumi, si deve considerare che nei calcoli il fattore di emissioni utilizzato per il 2012 è quello nazionale, mentre il fattore del 2021 è quello locale che tiene conto della produzione locale di energia elettrica, come indicato dal JRC.

Si osserva una riduzione complessiva pari al 37% tra il 2012 e il 2021. Questa riduzione a fronte del calo dei consumi complessivi del 27% è dovuta principalmente al fatto che per il Comune di Polignano a mare il Fattore di Emissione Locale per l'Energia Elettrica è inferiore rispetto a quello della baseline ovvero per ogni MWh consumato non si emettono più 0,401 tCO₂ (fattore di emissione nazionale) ma 0,355 tCO₂ (fattore di emissione locale), grazie alla presenza di impianti di produzione dell'energia elettrica locali a fonte di energia rinnovabile.

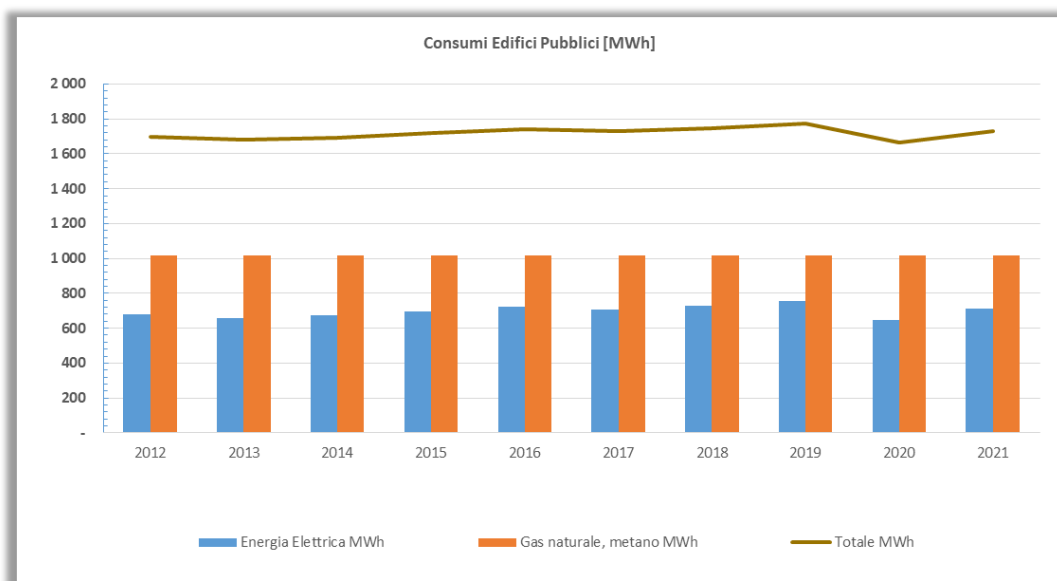
4.3 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

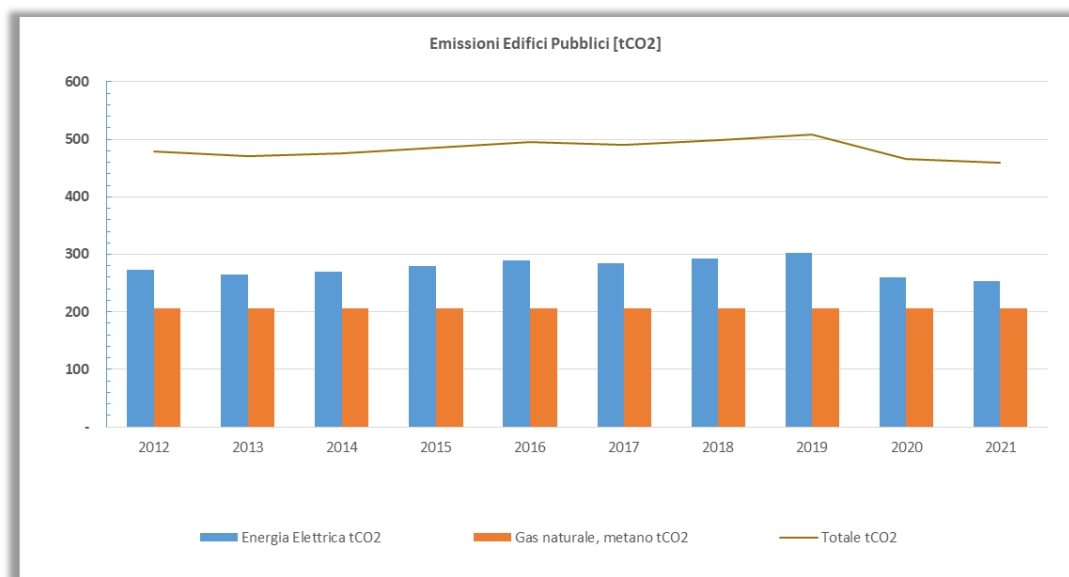
a. Edifici e attrezzature comunali

Di seguito nella tabella sono riportati i consumi di gas metano, ricavati dall'esame delle letture rilevate presenti nelle fatture fornite per il 2023, tale dato complessivo utilizzato si riferisce al 2023, perchè è l'unico anno per cui si sono potute avere un maggior numero di fatture per conoscere i consumi. Inoltre in base alle fatture fornite, per alcune strutture non sono stati ritrovati consumi di gas per l'anno 2023, e quindi si riportano e utilizzano per tali edifici i consumi ritrovati per l'anno 2021 (contrassegnati con asterisco in tabella). Infine, per i consumi di gas metano non è stato possibile costruire una serie storica, per cui il consumo del 2023 riportato in tabella è stato considerato costante dal 2012 al 2021. Per i consumi di energia elettrica, i dati forniti da Enel-distribuzione esplicitano i consumi elettrici di edifici, attrezzature/impianti comunali, solo per gli anni 2014 e 2015. Così come per il gas metano, per l'anno 2021 è stato utilizzato il consumo ricavato dall'esame delle fatture fornite per il 2023, essendo l'unico anno per cui si sono potute avere un maggior numero di fatture per conoscere i consumi. Per costruire la serie storica per il 2012 e 2013 è stata applicata la percentuale ricavata dall'annualità 2014 per la ripartizione del dato complessivo, per il 2014 e 2015 è inserito il dato di Enel, per il 2016 è stata utilizzata la percentuale ricavata per analogia dall'annualità 2015 ed infine dal 2017 al 2020, è stata applicata la percentuale ricavata dall'annualità 2021 per la ripartizione del dato.

ANNO	Metano			Energia Elettrica	
	Smc	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
2012	106 244,40	1 018,88	205,81	681,14	273,14
2013	106 244,40	1 018,88	205,81	660,12	264,71
2014	106 244,40	1 018,88	205,81	672,78	269,78
2015	106 244,40	1 018,88	205,81	698,47	280,09
2016	106 244,40	1 018,88	205,81	720,67	288,99
2017	106 244,40	1 018,88	205,81	708,88	284,26
2018	106 244,40	1 018,88	205,81	730,07	292,76
2019	106 244,40	1 018,88	205,81	753,52	302,16
2020	106 244,40	1 018,88	205,81	646,40	259,21
2021	106 244,40	1 018,88	205,81	711,67	252,64

Si rileva l'andamento pressoché stabile dei consumi di energia elettrica, con degli aumenti nel 2018 e 2019, una successiva decrescita nel 2020 e una ulteriore crescita nel 2021. In maniera analoga ciò accade per le emissioni, tranne nel 2021 dove la diminuzione del Fattore di Emissione Locale rispetto al fattore di emissione nazionale, comporta un leggero calo delle emissioni.





La tabella seguente mostra il confronto diretto fra l'anno di baseline e il 2021. Dall'analisi dei dati risulta una crescita dei consumi di energia elettrica del 4%. Per ciò che riguarda le emissioni derivanti dalla componente elettrica risulta una riduzione delle emissioni pari all'8%, visto che il Fattore di Emissione Locale nel tempo si è ridotto grazie alla presenza di impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica presenti nel territorio comunale. Complessivamente si ha un aumento dei consumi energetici del 2% e una riduzione delle emissioni pari al 4%.

EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICI	BEI 2012		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂		
Energia Elettrica	681,14	273,14	711,67	252,64	4%	-8%
Gas naturale, metano	1 018,88	205,81	1 018,88	205,81	0%	0%
TOTALE	1 700,02	478,95	1 730,55	458,45	2%	-4%

Nelle tabelle successive si riporta il dettaglio dei consumi relativi agli edifici, per i quali è stato possibile rilevarne i consumi termici ed elettrici per gli anni 2021 e 2023, dall'esame delle fatture fornite. Si nota che i consumi del 2021 sono parziali, pertanto si prendono come riferimento i consumi dedotti nell'anno 2023.

Come si evince dalla tabella seguente ed in particolar modo dal grafico successivo, nel 2023 gli edifici a maggior consumo complessivo di energia (energia elettrica e gas metano) sono: la struttura ubicata in Via Vivarini con un consumo complessivo pari a circa 230 MWh, seguito dalla struttura ubicata in Via Pompeo Sarnelli 191 con un consumo (trattasi solo di consumo di gas metano) pari a circa 191 MWh, la struttura ubicata in Via Delle Rimembranze Snc con un consumo (trattasi solo di consumo di gas metano) pari a circa 153 MWh, segue il consumo (trattasi solo di consumo di gas metano) della Scuola in Via San Francesco D'assisi pari a circa 117 MWh e la struttura ubicata in Via Pompeo Sarnelli con un consumo (trattasi solo di consumo elettrico) pari a circa 104 MWh.

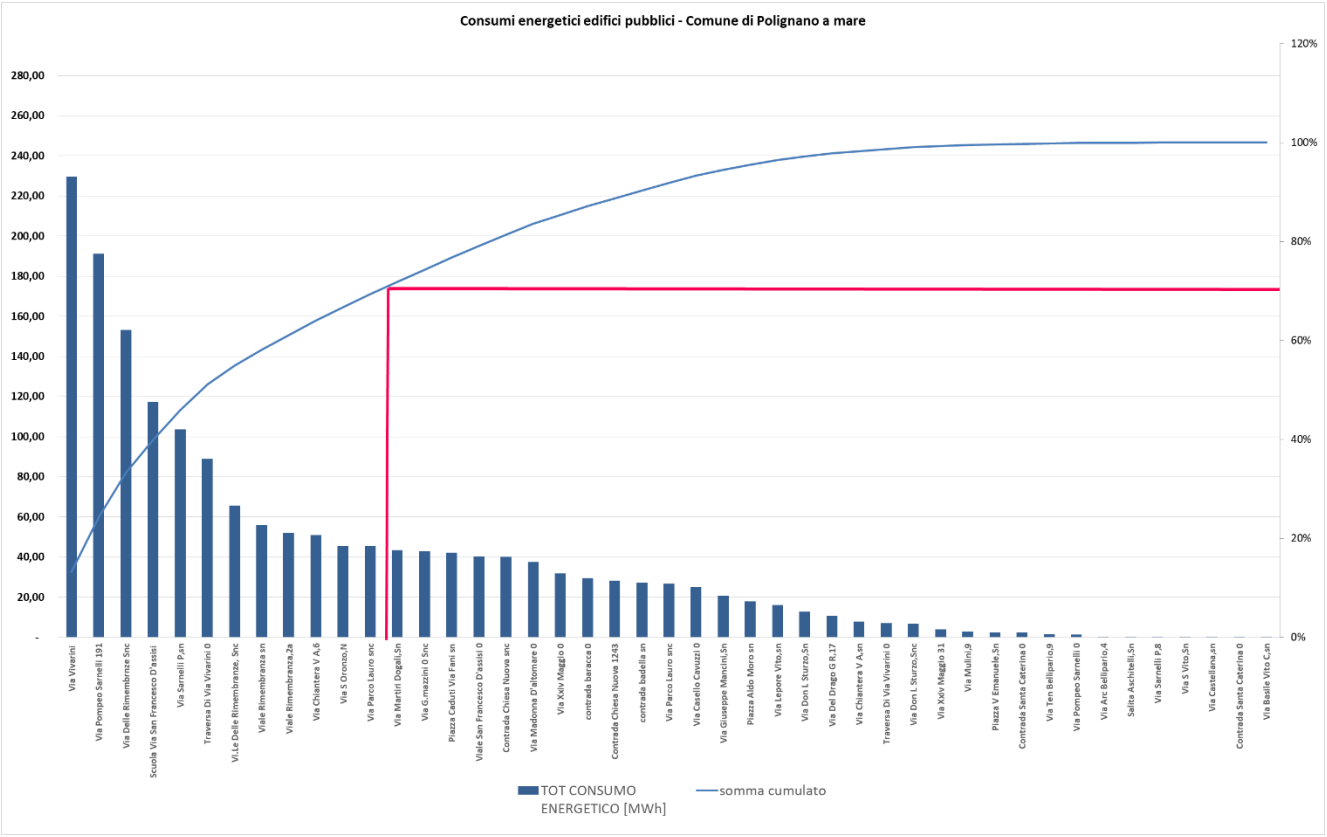
	Anno 2023	Anno 2021		Anno 2023	
	Consumo TOTALE MWh	En. Elettrica [MWh]	Gas Metano [mc]	En. Elettrica [MWh]	Gas Metano [mc]
Contrada badella sn	27,29			27,29	
Contrada baracca 0	29,49	28,95		29,49	
Contrada Chiesa Nuova 1243	28,31			28,31	
Contrada Chiesa Nuova snc	40,20		5 490,00		4 192,00

	Anno 2023	Anno 2021		Anno 2023	
	Consumo TOTALE MWh	En. Elettrica [MWh]	Gas Metano [mc]	En. Elettrica [MWh]	Gas Metano [mc]
Contrada Santa Caterina 0	0,08	0,10		0,08	
Contrada Santa Caterina 0	2,35	0,44		2,35	
Piazza Aldo Moro sn	17,85			17,85	
Piazza Caduti Via Fani sn	42,08			42,08	
Piazza V Emanuele,Sn	2,48			2,48	
Salita Aschitelli,Sn	0,24			0,24	
Traversa Di Via Vivarini 0	88,88				9 268,00
Traversa Di Via Vivarini 0	7,05		715,00		735,00
Via Vivarini	<u>229,65</u>		*17 827,00	58,69	*17 827,00
Via Arc Bellipario,4	0,27			0,27	
Via Basile Vito C,sn	0,04	0,59		0,04	
Via Casello Cavuzzi 0	25,12	24,26		25,12	
Via Castellana,sn	0,15			0,15	
Via Chiantera V A,sn	7,88			7,88	
Via Chiantera V A,6	51,05				5 323,00
Via Del Drago G R,17	10,62			10,62	
Via Delle Rimembrnze Snc	<u>153,13</u>				15 968,00
Via Don L Sturzo,Sn	12,85			12,85	
Via Don L Sturzo,Snc	6,73				702,00
Via G.mazzini 0 Snc	43,07				4 491,00
Via Lepore Vito,sn	16,00			16,00	
Via Madonna D'altomare 0	37,51		3 098,00		3 911,40
Via Martiri Dogali,Sn	43,40	0,11		43,40	
Via Mulini,9	3,04			3,04	
Via Parco Lauro snc	26,74			26,74	
Via Parco Lauro snc	45,50			45,50	
Via Pompeo Sarnelli 0	1,45			1,45	
Via Pompeo Sarnelli 191	<u>191,22</u>				19 939,00
Via S Oronzo,N	45,56			39,79	602,00
Via S Vito,Sn	0,17	0,75		0,17	
Via Sarnelli P,8	0,21			0,21	
Via Sarnelli P,sn	<u>103,52</u>	1,17		103,52	
Via Ten Bellipario,9	1,65			1,65	
Via Xxiv Maggio 0	31,85			31,85	
Via Xxiv Maggio 31	3,93	7,61		3,93	
Vi.Le Delle Rimembranze, Snc	65,64				6 845,00
Viale Rimembranza,2a	52,06			52,06	
Viale Rimembranza sn	55,82			55,82	
Viale San Francesco D'assisi 0	40,26				4 198,00
Via Giuseppe Mancini,Sn	20,72			20,72	
Piazza Trinita' 30	-	0,03			
Scuola Via San Francesco D'assisi	<u>117,41</u>		*12 243,00		*12 243,00
TOTALE	1 730,55	64,02	39 373,00	711,67	106 244,40

*Consumi del 2021 attribuiti al 2023

Nel grafico successivo sono riportati, in ordine decrescente, i consumi totali degli edifici, impianti e attrezzature comunali analizzati nel 2023.

Si può notare come agire, con interventi di efficientamento energetico, sui primi 12 edifici più energivori, significa intervenire sul 70% dei consumi complessivamente esaminati.

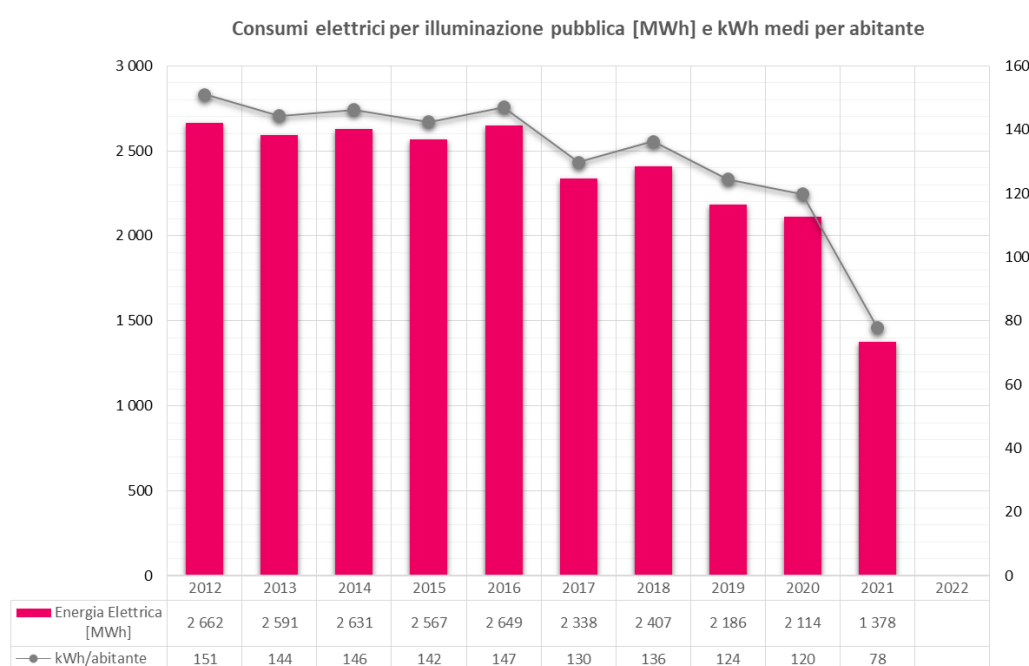


b. Pubblica illuminazione

Per quanto riguarda la consistenza dell'illuminazione pubblica nel Comune di Polignano a mare, non sono state fornite informazioni sufficienti per farne una descrizione. Si precisa che il Comune ha provveduto a mappare i quadri elettrici di pubblica illuminazione presenti sul territorio ed in futuro implementerà l'informazione in merito alle caratteristiche delle lampade presenti.

Tale mappatura è stata probabilmente utilizzata per avviare un intervento di efficientamento energetico della pubblica illuminazione, considerato che si rileva un risparmio dei consumi elettrici dal 2018 al 2021.

Per la pubblica illuminazione il consumo medio pro-capite italiano nel 2018 è stato pari a 100 kWh/abitante, il doppio rispetto alla media europea (fonte: Osservatorio Conti Pubblici Italiani, Università del sacro Cuore 2018). Il Comune di Polignano a mare risulta avere un consumo pro-capite nel 2018 pari a 136 kWh/abitante, abbastanza superiore al consumo pro-capite italiano, che tuttavia nel 2021 subisce una notevole riduzione pari a 78 kWh/abitante nonostante che il numero degli abitanti dal 2018 al 2021 rimanga pressoché costante.

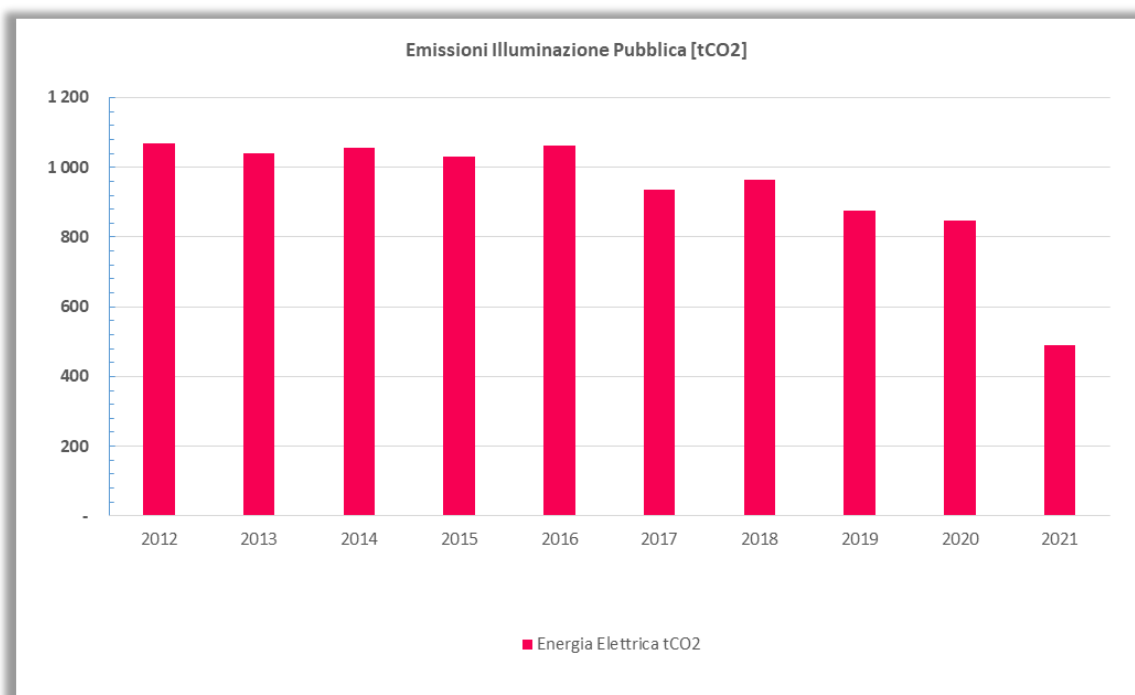


La ricostruzione della serie storica dal 2012-2021 è stata possibile a partire dai dati di E-Distribuzione, già suddivisi per settori.

Al momento non sono disponibili i dati del 2016 e del 2017. Per ottenere tali dati complessivi, è stato applicato un semplice trend lineare tra i due dati noti e validati del 2015 e del 2018. La ripartizione del dato totale, nell'ambito della pubblica illuminazione, è stata operata utilizzando la percentuale ricavata per analogia dall'annualità 2015 per la ripartizione del dato del 2016, e per analogia dall'annualità 2018 per la ripartizione del dato del 2017.

Di seguito la tabella riassuntiva della serie storica.

ANNO	Energia Elettrica	
	MWh	tCO ₂
2012	2 661,63	1 067,31
2013	2 591,03	1 039,00
2014	2 630,77	1 054,94
2015	2 567,24	1 029,46
2016	2 648,84	1 062,18
2017	2 337,61	937,38
2018	2 407,48	965,40
2019	2 185,72	876,47
2020	2 113,81	847,64
2021	1 377,68	489,08



Si osserva l'andamento dei consumi e quindi delle emissioni, con aumenti e diminuzioni dal 2012 al 2016, successivamente si denota un trend di decrescita fino al 2021. Nel 2021 si rileva un valore notevolmente ridotto dei consumi, segno che negli anni la pubblica illuminazione ha subito un efficientamento energetico con un significativo risparmio in particolare dal 2020 al 2021.

Il confronto diretto fra l'anno di baseline e il 2021 fa emergere che vi è stata una riduzione significativa dei consumi pari al 48%. A livello di emissioni si registra quindi un decremento pari al 54%.

Evidentemente il Comune ha già avviato interventi di efficientamento energetico dell'illuminazione pubblica.

PUBBLICA ILLUMINAZIONE	BEI 2012		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO ₂ [%]
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂		
Energia Elettrica	2 661,63	1 067,31	1 377,68	489,08	-48%	-54%
TOTALE	2 661,63	1 067,31	1 377,68	489,08	-48%	-54%

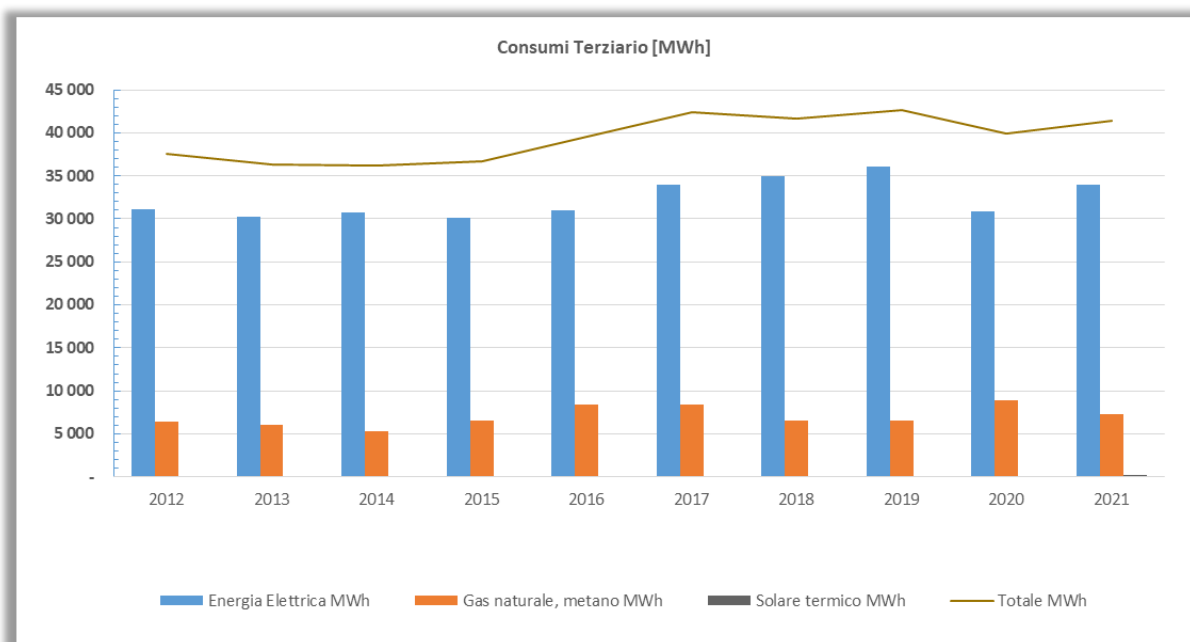
c. Edifici ed attrezzature del terziario (non comunale)

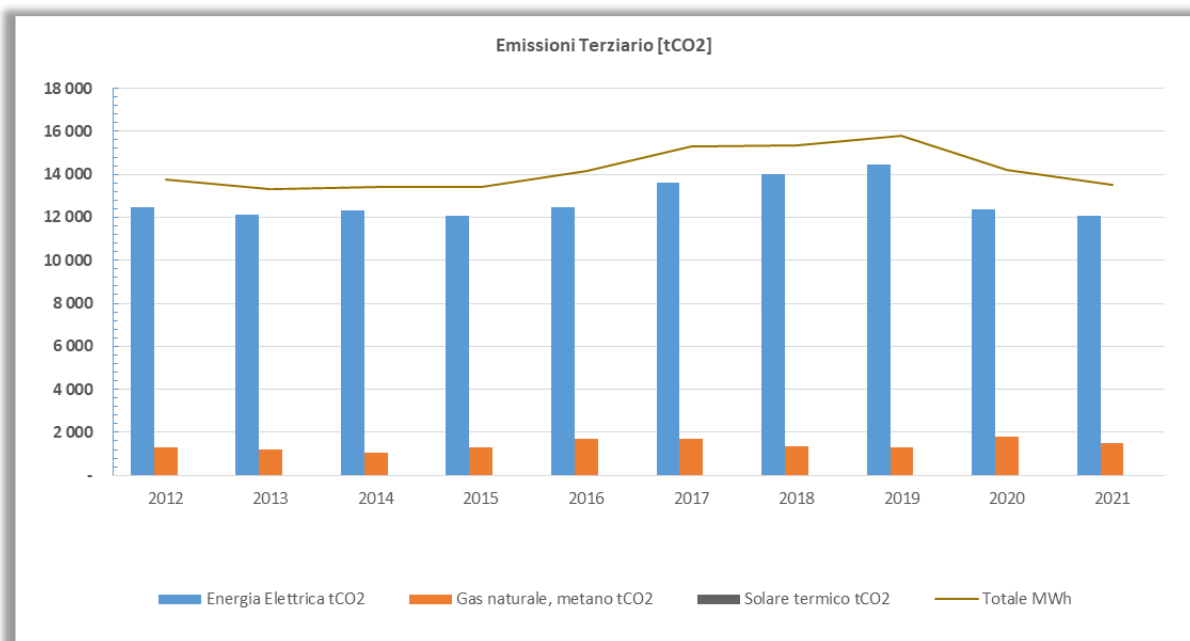
Analogamente al settore residenziale, anche per il settore terziario è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2012-2021, a partire dai dati forniti da d E-Distribuzione, 2iRete Gas e Snam Rete Gas, con le modalità esplicitate nei paragrafi relativi ai focus sull'energia elettrica e sul gas.

Il dato del solare termico è stato stimato secondo le indicazioni riportate nel capitolo "4.3 Produzione locale di energia", nella sezione "Solare Termico".

Anno	Metano			Energia Elettrica		Solare Termico	
	Smc	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
2012	663 888,43	6 366,69	1 286,07	31 151,59	12 491,79	80,38	-
2013	628 068,82	6 023,18	1 216,68	30 186,37	12 104,73	64,85	-
2014	556 428,57	5 336,15	1 077,90	30 764,02	12 336,37	60,11	-
2015	681 798,75	6 538,45	1 320,77	30 094,04	12 067,71	71,90	-
2016	881 675,70	8 455,27	1 707,96	31 048,27	12 450,36	89,51	-
2017	873 752,87	8 379,29	1 692,62	33 952,59	13 614,99	100,24	-
2018	686 571,43	6 584,22	1 330,01	34 961,99	14 019,76	124,10	-
2019	676 727,84	6 489,82	1 310,94	36 070,92	14 464,44	145,74	-
2020	923 909,28	8 860,29	1 789,78	30 905,16	12 392,97	151,58	-
2021	765 012,51	7 336,47	1 481,97	33 955,18	12 054,09	172,97	-

Come si evince dai grafici seguenti, per quanto riguarda i consumi di gas si riscontra un andamento altalenante, ovvero dal 2012 al 2014 i consumi diminuiscono, per poi risalire dal 2015 al 2017 e successivamente subire una tendenza decrescente fino al 2021, con un picco di aumento nel 2020. I consumi di energia elettrica hanno valori assoluti nettamente superiori ai consumi di gas, e dal 2012 al 2016 si registra un andamento pressoché costante, dal 2017 al 2019 si nota un aumento, successivamente fino al 2020 una riduzione, per poi aumentare dal 2020 al 2021. I consumi legati al solare termico, di valore assoluto nettamente inferiore, hanno un andamento in diminuzione dal 2012 al 2014, dopodiché si rileva una tendenza crescente dal 2015 al 2021.





Dal confronto diretto fra gli anni di BEI e MEI, risulta un aumento dei consumi di energia elettrica e di gas metano, rispettivamente pari al 9% ed al 15%.

Per ciò che riguarda le emissioni, emerge che per la parte relativa al gas metano vi è la stessa variazione pari al 15%, invece per la componente elettrica risulta una riduzione delle emissioni pari al 4%, visto che il Fattore di Emissione Locale nel tempo si è ridotto grazie alla presenza di impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica presenti nel territorio comunale. Per il settore terziario nel complesso si ha una diminuzione delle emissioni pari al 2% a fronte di un aumento dei consumi energetici del 10%.

TERZIARIO	BEI 2012		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂		
Energia Elettrica	31 151,59	12 491,79	33 955,18	12 054,09	9%	-4%
Gas naturale, metano	6 366,69	1 286,07	7 336,47	1 481,97	15%	15%
Solare termico	80,38	-	172,97	-	115%	-
TOTALE	37 598,66	13 777,86	41 464,62	13 536,06	10%	-2%

d. Settore residenziale

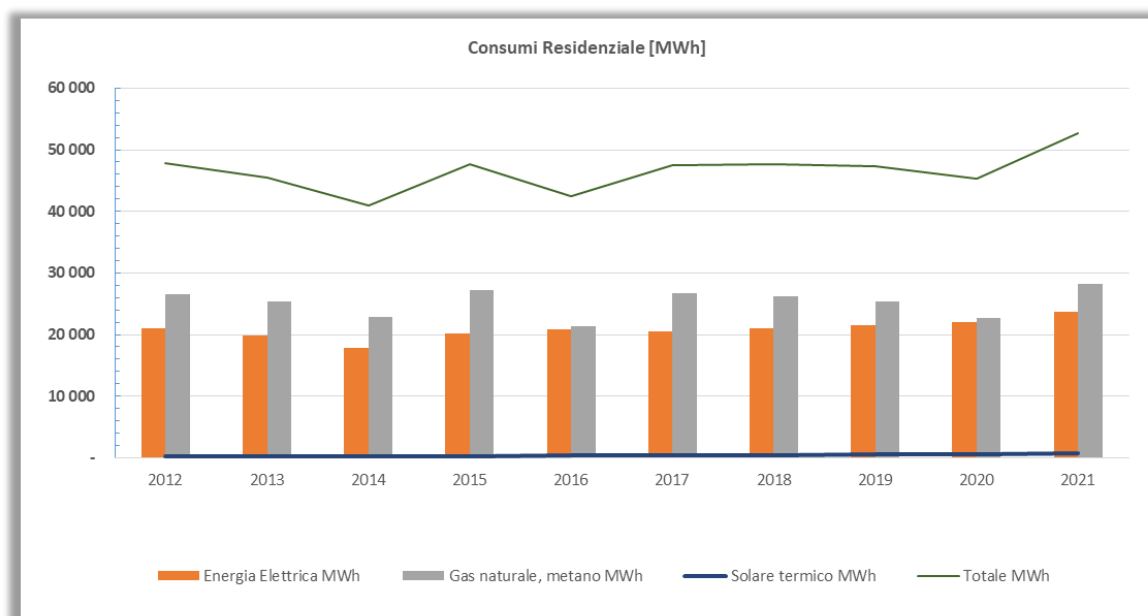
Per quanto riguarda i consumi del settore residenziale, analogamente al settore terziario, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2012-2021, a partire dai dati forniti da d E-Distribuzione, 2iRete Gas e Snam Rete Gas, con le modalità esplicitate nei paragrafi relativi ai focus sull'energia elettrica e sul gas.

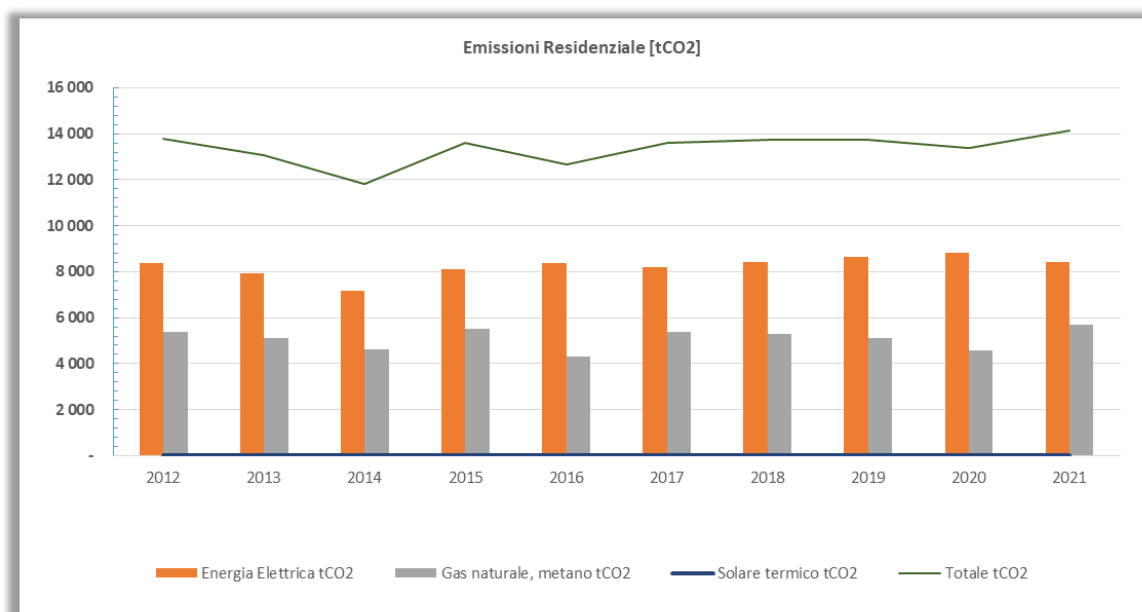
Il dato del solare termico è stato stimato secondo le indicazioni riportate nel capitolo "4.3 Produzione locale di energia", nella sezione "Solare Termico".

Anno	Metano			Energia Elettrica		Solare Termico	
	Smc	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
2012	2 776 338,00	26 625,08	5 378,27	20 937,39	8 395,89	298,49	-
2013	2 647 206,00	25 386,71	5 128,12	19 785,19	7 933,86	240,83	-
2014	2 388 942,00	22 909,95	4 627,81	17 896,60	7 176,54	223,21	-
2015	2 840 904,00	27 244,27	5 503,34	20 201,65	8 100,86	267,00	-
2016	2 227 520,00	21 361,92	4 315,11	20 843,81	8 358,37	332,39	-
2017	2 782 905,00	26 688,06	5 390,99	20 428,07	8 191,66	372,24	-
2018	2 725 789,00	26 140,32	5 280,34	21 038,62	8 436,49	460,87	-
2019	2 638 378,00	25 302,05	5 111,01	21 522,96	8 630,71	541,23	-
2020	2 368 887,00	22 717,63	4 588,96	21 945,30	8 800,07	641,67	-
2021	2 936 359,00	28 159,68	5 688,26	23 775,24	8 440,21	739,95	-

Come si evince dai grafici seguenti, per quanto riguarda i consumi di gas si riscontra un andamento altalenante, ovvero dal 2012 al 2014 i consumi diminuiscono, per poi risalire nel 2015 e nel 2017 e successivamente subire una tendenza decrescente fino al 2020. Nel 2021 si nota un picco di aumento, che rappresenta il valore maggiore dal 2012.

I consumi di energia elettrica hanno valori assoluti inferiori ai consumi di gas, e dal 2012 al 2014 si registra un calo, e dal 2015 si rileva una tendenza di crescita fino al 2021, anno in cui si registra il consumo maggiore dal 2012. I consumi legati al solare termico, di valore assoluto nettamente inferiore, hanno un andamento in diminuzione dal 2012 al 2014, dopodiché si rileva una tendenza crescente dal 2015 al 2021.



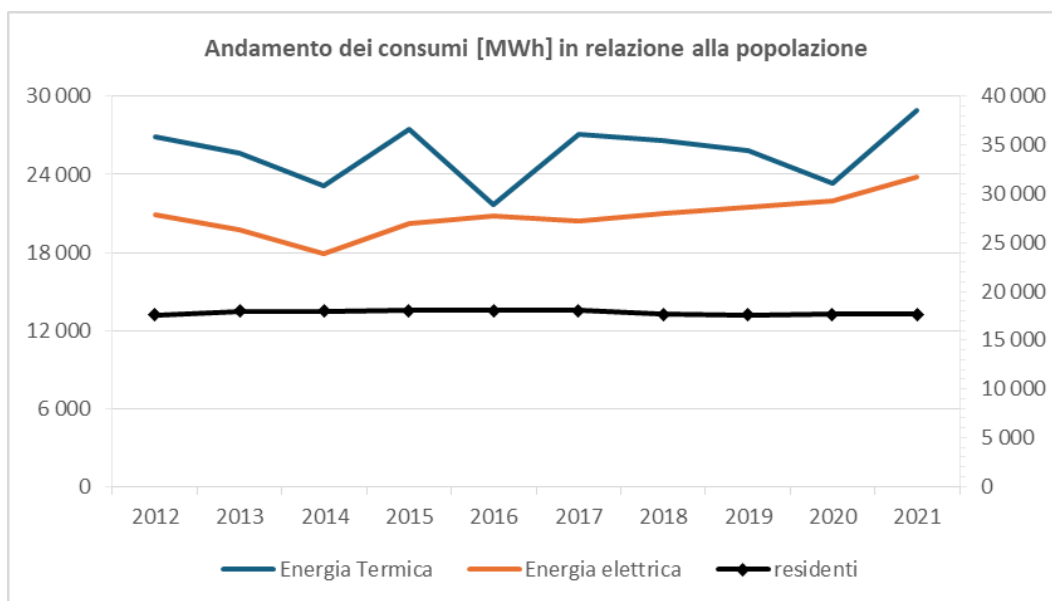


Dalla tabella si può osservare l'aumento rispetto al 2012 dei consumi di gas metano pari al 6% ed invece per la componente elettrica un aumento più consistente pari al 14%. Per il settore residenziale complessivamente i consumi crescono di circa il 10%.

Alle variazioni dei consumi di gas metano corrisponde un equivalente aumento del 6% delle emissioni, per la componente elettrica a fronte di un aumento dei consumi del 14% si ha una riduzione delle emissioni pari all'1% e questo come già visto in precedenza è dovuto alla riduzione del fattore di emissione locale che passa da 0,401 TonCO₂/MWh del 2012 a 0,355 del 2021 in quanto vengono conteggiati come elementi migliorativi tutti gli apporti di produzione di energia elettrica da FER e quindi la variazione dei consumi di elettricità non coincide con quella delle emissioni. Complessivamente le emissioni del settore residenziale si sono ridotte di circa il 3%.

RESIDENZIALE	BEI 2012		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO ₂ [%]
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂		
Energia Elettrica	20 937,39	8 395,89	23 775,24	8 440,21	14%	1%
Gas naturale, metano	26 625,08	5 378,27	28 159,68	5 688,26	6%	6%
Solare termico	298,49	-	739,95	-	148%	-
TOTALE	47 860,96	13 774,16	52 674,87	14 128,47	10%	3%

Nel grafico sottostante sono riportati gli andamenti dei consumi in relazione alla popolazione residente nel periodo 2012-2021, si può notare come i consumi di metano e solare termico (energia termica) siano disgiunti dall'andamento della popolazione, che risulta abbastanza costante, mentre i consumi registrano dei picchi sia in diminuzione e sia in aumento. Osservando i consumi di energia elettrica si rileva, dal 2017 al 2021, un incremento dei consumi in confronto alla diminuzione dei residenti.



e. Settore industriale

Per quanto riguarda i consumi del settore industriale è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2012-2021, a partire dai dati forniti da d E-Distribuzione, 2iRete Gas e Snam Rete Gas, con le modalità esplicitate nei paragrafi relativi ai focus sull'energia elettrica e sul gas.

Il dato del solare termico è stato stimato secondo le indicazioni riportate nel capitolo "4.3 Produzione locale di energia", nella sezione "Solare Termico".

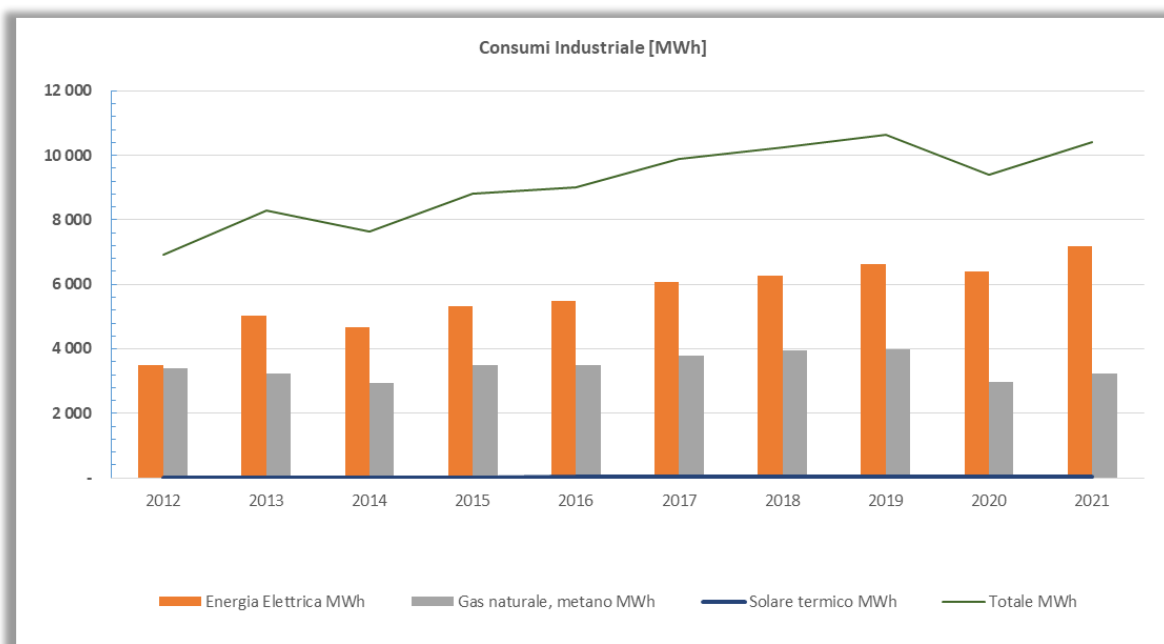
ANNO	Metano			Energia Elettrica		Solare Termico	
	Smc	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
2012	355 109,64	3 405,50	687,91	3 497,04	1 402,31	20,15	-
2013	338 592,91	3 247,11	655,92	5 036,92	2 019,80	16,26	-
2014	305 559,45	2 930,32	591,92	4 684,89	1 878,64	15,07	-
2015	363 368,00	3 484,70	703,91	5 324,06	2 134,95	18,03	-
2016	365 069,00	3 501,01	707,20	5 493,30	2 202,81	22,44	-
2017	394 110,00	3 779,51	763,46	6 071,50	2 434,67	25,13	-
2018	412 586,00	3 956,70	799,25	6 252,97	2 507,44	31,12	-
2019	416 988,00	3 998,91	807,78	6 616,50	2 653,22	36,55	-
2020	310 443,00	2 977,15	601,38	6 389,55	2 562,21	36,21	-
2021	335 816,00	3 220,48	650,54	7 167,74	2 544,55	38,44	-

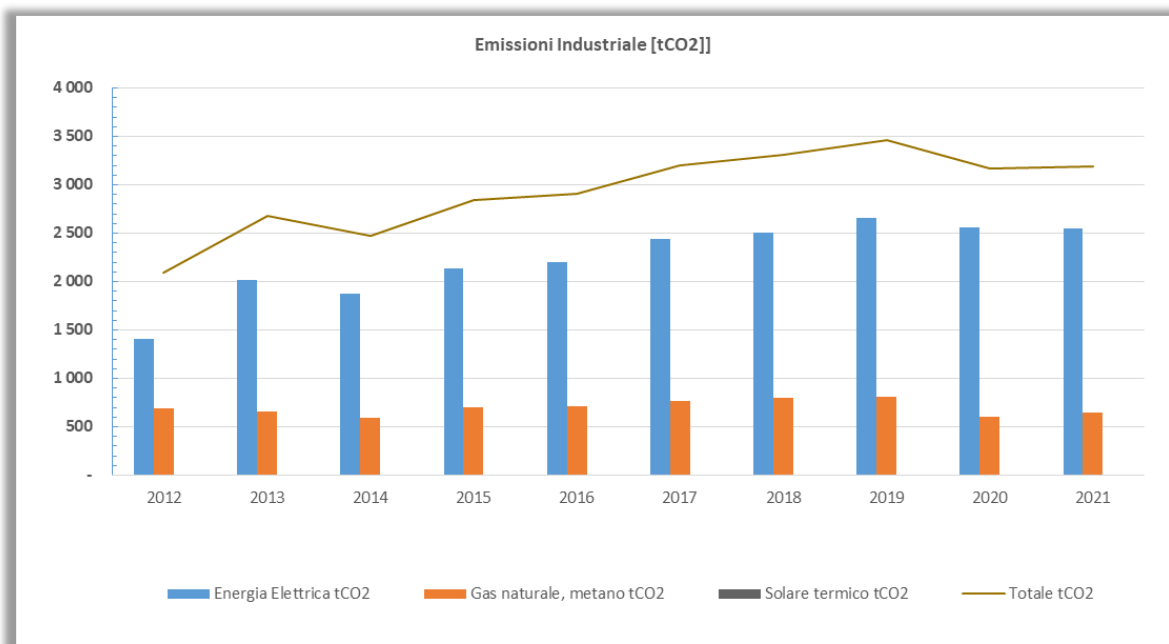
Come si evince dai grafici seguenti, per quanto riguarda i consumi di gas si riscontra un andamento altalenante, ovvero dal 2012 al 2014 i consumi diminuiscono, per poi risalire dal 2015 e al 2019, successivamente subire una tendenza decrescente fino al 2020 ed avere un ulteriore picco nel 2021.

I consumi di energia elettrica hanno valori abbastanza superiori ai consumi di gas, con una tendenza di crescita dal 2012 fino al 2021 con qualche leggero calo nel 2014 e nel 2020.

I consumi legati al solare termico, di valore assoluto nettamente inferiore, hanno un andamento in diminuzione dal 2012 al 2014, dopodiché si rileva una tendenza crescente dal 2015 al 2021.

Dall'analisi dei dati risulta un notevole aumento dei consumi di energia elettrica nell'arco dei circa dieci anni ricostruiti ed invece si evince una diminuzione contenuta dell'energia termica. In termini assoluti il consumo termico si è ridotto di un 5%, per il consumo elettrico assoluto si assiste ad un incremento del 105%.





Per il settore industriale complessivamente si ha dunque un incremento dei consumi complessivi di circa il 51%. Alle variazioni dei consumi di gas metano corrisponde un equivalente calo del 5% di emissioni, per la componente elettrica a fronte di un aumento considerevole dei consumi del 105%, le emissioni crescono dell'81% e questo come già visto in precedenza è dovuto alla riduzione del fattore di emissione locale che passa da 0,401 TonCO₂/MWh del 2012 a 0,355 del 2021 in quanto vengono conteggiati come elementi migliorativi tutti gli apporti di produzione di energia elettrica da FER e quindi la variazione dei consumi di elettricità non coincide con quella delle emissioni. Complessivamente le emissioni del settore industriale aumentano di circa il 53%.

INDUSTRIALE	BEI 2012		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO ₂ [%]
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂		
Energia Elettrica	3 497,04	1 402,31	7 167,74	2 544,55	105%	81%
Gas naturale, metano	3 405,50	687,91	3 220,48	650,54	-5%	-5%
Solare termico	20,15	-	38,44	-	91%	-
TOTALE	6 922,69	2 090,22	10 426,66	3 195,09	51%	53%

f. Trasporti comunali

Nel vasto e articolato settore dei trasporti, vengono individuati tre sottocategorie che riguardano i trasporti di tipo privato/commerciale, il trasporto pubblico locale e infine anche i consumi derivanti dai mezzi di trasporto acquistati e utilizzati direttamente dal Comune per attività interne. Per le pubbliche amministrazioni di grandi città sicuramente questo ambito può risultare anche molto rilevante in termini di consumi, emissioni ma anche di costi economici. Per realtà più piccole tutto ciò assume meno importanza, ma è comunque utile tener traccia dei consumi dei propri veicoli in previsione di un loro efficientamento in termini ambientali ma anche economici.

Di seguito viene elencato la consistenza del parco veicoli del Comune al 2023.

			Anno 2021		Anno 2022	
MARCA-MODELLO	ANNO IMMATRICOLAZIONE	COMBUST.	CONSUMO CARBURANTE ANNUALE (litri)	SPESA CARBURANTE ANNUALE (euro)	CONSUMO CARBURANTE ANNUALE (litri)	SPESA CARBURANTE ANNUALE (euro)
targa CZ419 EJ-scuolabus	2006	gasolio	1371,26	€ 1 689,15	768,65	€ 1 124,44
targa GB141MT scuolabus	2020	gasolio	2752,49	€ 3 346,42	2369,28	€ 3 466,19
targa EL825RH scuolabus	2012	gasolio	2468,28	€ 2 978,28	1936,99	€ 2 830,95
targa EL809RH	2012	gasolio	1540,45	€ 1 805,65	1455,31	€ 2 113,13
targa EB633XD scuolabus	2010	gasolio	1097,93	€ 1 350,79	942,73	€ 1 378,74
targa EL733RH scuolabus	2012	gasolio	1530,18	€ 1 698,56	1300,50	€ 1 910,95
targa YA160AA	\	gasolio	1207,85	€ 1 171,99	480,40	€ 606,40
targa YA161AA	\	gasolio	1379,04	€ 1 340,95	648,98	€ 905,98
targa YA186AA	\	gasolio	1567,70	€ 1 553,50	955,87	€ 1 555,12
targa YA218AA	\	gasolio	1554,00	€ 1 573,45	1378,04	€ 2 044,32
targa BP826CP	2001	gasolio	63,64	€ 74,02	50,76	€ 84,42
targa EG545JK	\	gasolio	185,26	€ 224,59	166,45	€ 254,09
Non indicato	\	gasolio	4010,67	€ 6 231,25		
targa GD145RW	\	gasolio			124,52	186,68
targa FZ334XF	\	gasolio			54,67	81,96
targa EG545JK	\	gasolio			465,38	€ 710,66
targa FG567VX	\	gasolio			143,765	€ 215,53
TOTALE			20 728,73	€ 25 038,60	13 242,28	€ 19 469,56

I consumi di gasolio e le relative spese sono stati desunti dalle fatture fornite dal Comune per gli anni 2021 e 2022. Complessivamente, a partire dai dati sulla alimentazione e sulla base dei litri di carburante consumato dei veicoli, è stato possibile ottenere i rispettivi MWh mediante il fattore di conversione, e di conseguenza ottenere le relative emissioni. I soli dati forniti del 2021 non permettono di valutare una variazione fra i consumi e le emissioni dal 2012 al 2021. Per tale motivo i dati ottenuti per il 2021 sono inseriti uguali per tutti gli anni.

Combustibile	Quantità (litri)	Quantità (tonnellate)	Fattore conv. [MWh/Tonn.]	MWh	Fattore conv. standard	t CO ₂
Gasolio	20 728,73	17,27	11,8	203,83	0,267	54,42

Nell'anno 2022, si riscontra un consumo di gasolio pari a 130,22 MWh, con le relative emissioni pari a 34,77 t CO₂.

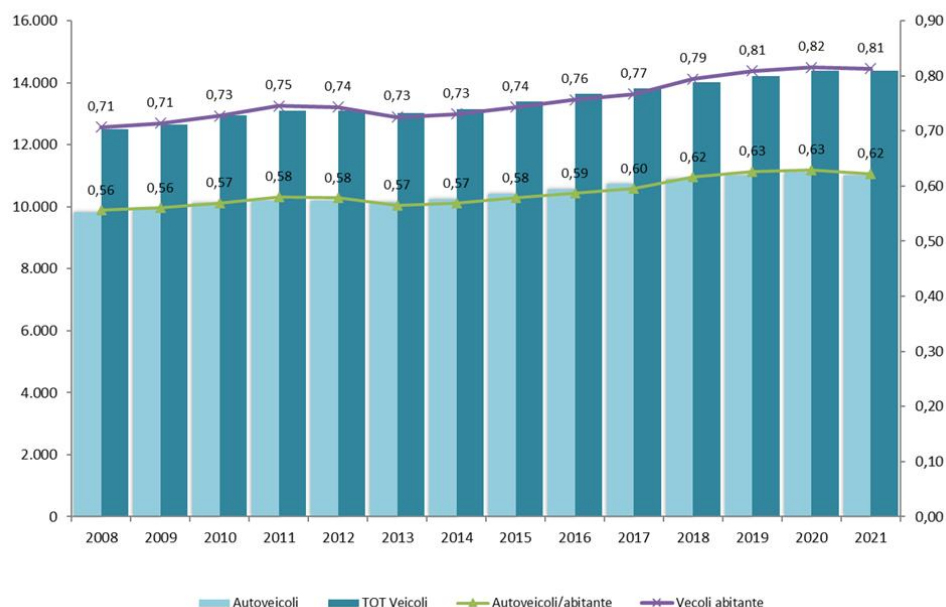
g. Trasporti privati

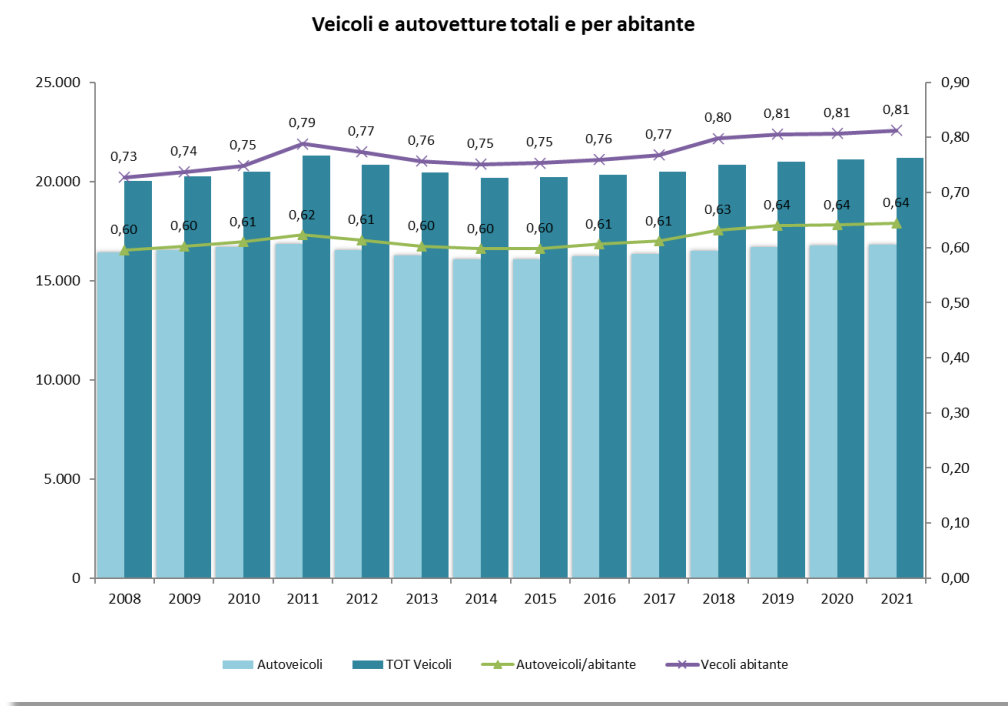
Il parco veicolare nel Comune di Polignano a mare nel decennio dal 2012 al 2021, secondo i dati di immatricolazione disponibili dal sito dell'ACI, è cresciuto complessivamente di 1285 veicoli, pari al 10% rispetto al 2012. Gli autoveicoli, in costante aumento hanno registrato un incremento di 814 unità, mentre i motoveicoli sono aumentati di 304 unità.

IMMATRICOLAZIONI COMUNE DI POLIGNANO A MARE						
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli
2008	25	9.821	1.205	1.254	183	12.488
2009	23	9.926	1.262	1.263	180	12.654
2010	24	10.128	1.328	1.272	187	12.939
2011	26	10.200	1.415	1.271	194	13.106
2012	25	10.197	1.442	1.243	189	13.096
2013	26	10.152	1.451	1.214	185	13.028
2014	27	10.229	1.473	1.228	193	13.150
2015	28	10.420	1.498	1.258	197	13.401
2016	26	10.569	1.549	1.277	211	13.632
2017	25	10.732	1.566	1.284	217	13.824
2018	27	10.879	1.609	1.268	238	14.021
2019	29	11.005	1.647	1.271	255	14.207
2020	31	11.108	1.683	1.309	263	14.394
2021	31	11.011	1.746	1.321	272	14.381

Al fine di evidenziare la tendenza in atto nel Comune si analizzano gli andamenti del numero di autovetture e motocicli pro-capite: sempre nel periodo 2012-2021 nonostante un aumento di 59 abitanti si è registrato un aumento di 814 autoveicoli e di 304 motoveicoli rispetto al 2012.

Veicoli e autovetture totali e per abitante

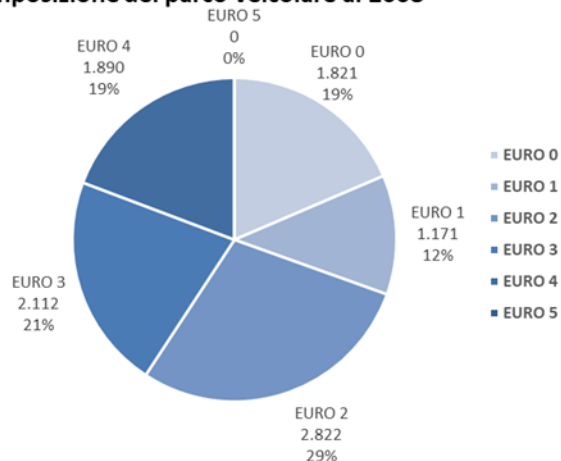




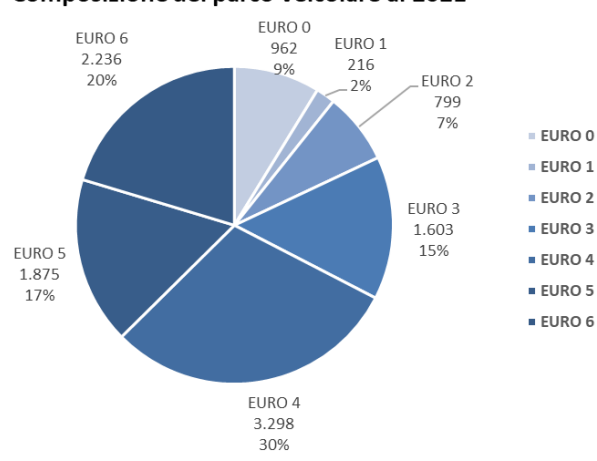
In particolare, per quanto riguarda l'andamento del numero di autoveicoli/abitante si registra una variazione del 7% da 0,58 a 0,62; il numero di veicoli totali/abitante passa da 0,74 a 0,81.

Sempre utilizzando dati ACI è possibile valutare che al 2021 circa un 37% dei veicoli immatricolati appartiene alle categorie euro 5 ed euro 6, mentre un altro 30% circa alla categoria euro 4, segno che il parco veicolare locale ha subito un buon rinnovamento negli ultimi anni, con conseguente riduzione delle emissioni per veicolo. Nel 2008 infatti non solo non erano presenti veicoli euro 5 ed euro 6, ma gli euro 0, 1 e 2 rappresentavano più del 60% del totale.

Composizione del parco veicolare al 2008



Composizione del parco veicolare al 2021



Per quanto riguarda i consumi del trasporto privato, relativamente ai consumi di benzina, gasolio, GPL e metano sono stati utilizzati i dati delle vendite provinciali di carburanti messe a disposizione dal Ministero dello Sviluppo Economico, ripartite percentualmente sulla base delle immatricolazioni annuali dei veicoli complessivi. Nella tabella seguente sono state inserite anche le stime sul consumo elettrico.

CONSUMI DI CARBURANTE COMUNE DI POLIGNANO A MARE					
ANNO	BENZINA [ton]	GASOLIO [ton]	GPL [ton]	METANO [ton]	EE [MWh]
2008	2.842,63	7.264,53	424,40	103,84	0,00
2009	3.332,43	8.650,65	533,05	147,10	0,00
2010	3.120,26	8.511,79	563,05	164,65	0,00
2011	2.783,05	8.084,50	553,64	170,26	0,00
2012	2.470,93	7.479,42	558,25	187,26	0,00
2013	2.336,98	7.446,85	565,88	218,74	3,87
2014	2.241,16	7.455,65	545,80	255,42	5,28
2015	2.095,29	7.236,09	553,93	285,36	6,88
2016	1.890,46	7.053,70	608,58	301,87	9,51
2017	1.927,59	7.636,24	653,55	310,03	14,09
2018	1.705,15	7.417,21	648,66	315,76	19,87
2019	1.674,08	7.741,19	635,89	322,36	34,80
2020	1.435,66	7.305,28	454,02	337,05	67,83
2021	1.693,58	8.119,35	478,61	340,60	145,01

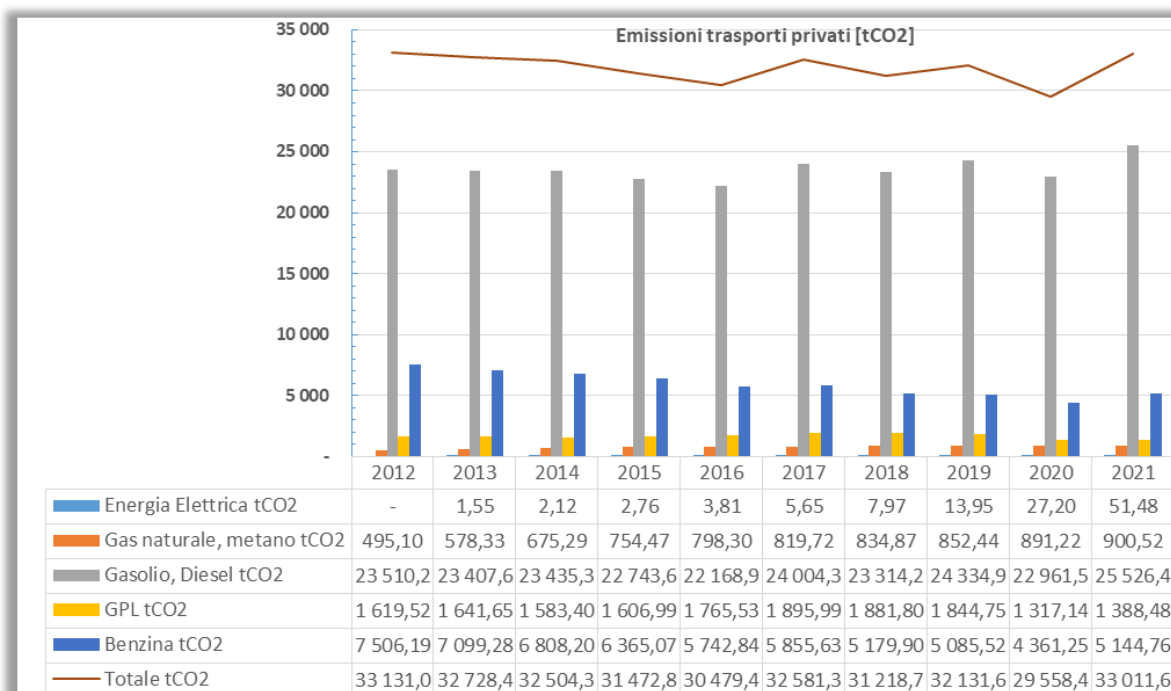
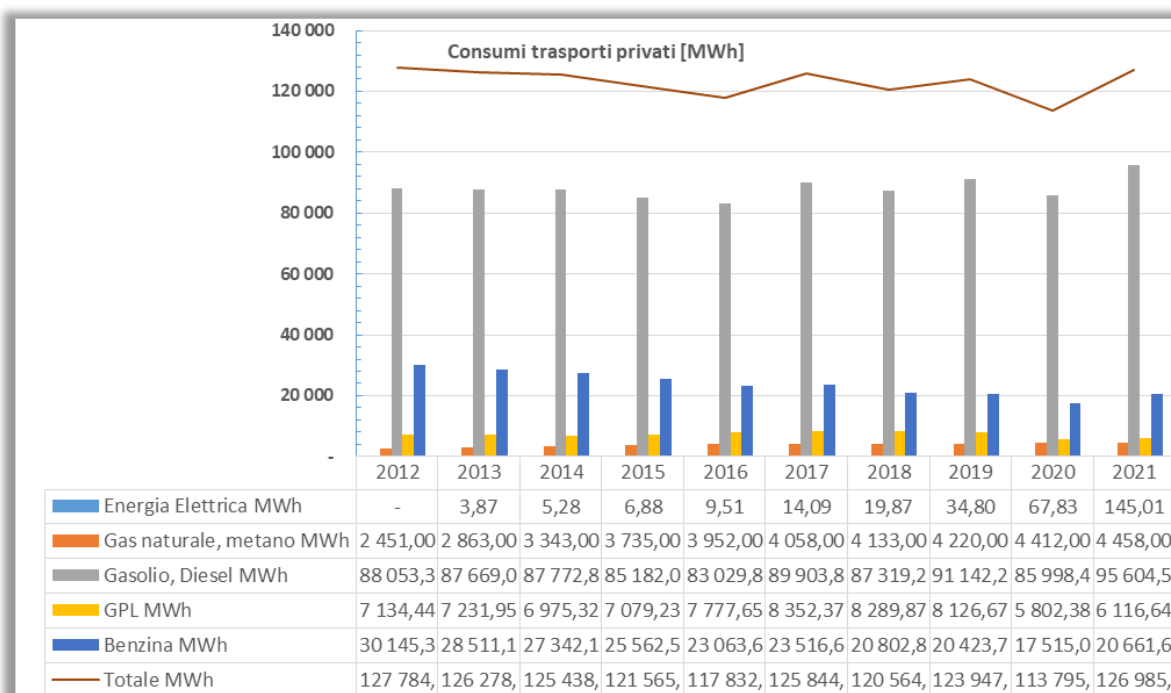
CONSUMI DI CARBURANTE COMUNE DI POLIGNANO A MARE [MWh]					
ANNO	BENZINA	GASOLIO	GPL	METANO	EE
2012	30.145	88.257	7.134	2.451	0
2013	28.511	87.873	7.232	2.863	4
2014	27.342	87.977	6.975	3.343	5
2015	25.563	85.386	7.079	3.735	7
2016	23.064	83.234	7.778	3.952	10
2017	23.517	90.108	8.352	4.058	14
2018	20.803	87.523	8.290	4.133	20
2019	20.424	91.346	8.127	4.220	35
2020	17.515	86.202	5.802	4.412	68
2021	20.662	95.808	6.117	4.458	145

EMISSIONI DI CARBURANTE COMUNE DI POLIGNANO A MARE [tCO ₂]					
ANNO	BENZINA	GASOLIO	GPL	METANO	EE
2012	7 506,19	23 510,24	1 619,52	495,10	-
2013	7 099,28	23 407,62	1 641,65	578,33	1,55
2014	6 808,20	23 435,35	1 583,40	675,29	2,12
2015	6 365,07	22 743,60	1 606,99	754,47	2,76
2016	5 742,84	22 168,96	1 765,53	798,30	3,81
2017	5 855,63	24 004,31	1 895,99	819,72	5,65
2018	5 179,90	23 314,24	1 881,80	834,87	7,97
2019	5 085,52	24 334,97	1 844,75	852,44	13,95
2020	4 361,25	22 961,59	1 317,14	891,22	27,20
2021	5 144,76	25 526,40	1 388,48	900,52	51,48

Utilizzando i coefficienti di conversione del MISE (circolare 18 dicembre 2014) e i fattori dell'IEA/OCSE, otteniamo i valori di consumo in MWh e di emissione in t CO₂.

Dall'istogramma sottostante e dalla tabella di riepilogo finale, che riportano i dati di consumo per carburante anche dell'anno di baseline, si nota come il consumo di benzina segni un netto trend di diminuzione con un saldo tra 2012 e 2021 pari a -31%, il gasolio registra invece un aumento del 9%. Di fatto dal 2012 al 2021 risultano prevalenti in valore assoluto i consumi di gasolio.

Per quanto riguarda il consumo degli altri carburanti, sebbene il metano aumenti dell'82% e il gpl si riduca del 14%, quest'ultimo prevale in termini assoluti sul metano; si registrano i primi consumi di energia elettrica per la locomozione di autoveicoli, che tuttavia rimangono residuali rispetto al consumo di benzina e gasolio.



Per quanto riguarda le emissioni di CO₂ del settore mobilità privata nel periodo 2012 e 2021 non vi è variazione. Considerato anche l'aumento del parco veicolare nel 2021 di circa il 10%, si evidenzia che una adeguata efficienza dei veicoli è ancora da effettuare.

TRASPORTI PRIVATI	BEI 2012		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO ₂ [%]
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂		
Energia Elettrica	-	-	145,01	51,48	-	-
Gas naturale, metano	2 451,00	495,10	4 458,00	900,52	82%	82%
Gasolio, Diesel	88 053,33	23 510,24	95 604,50	25 526,40	9%	9%
GPL	7 134,44	1 619,52	6 116,64	1 388,48	-14%	-14%
Benzina	30 145,35	7 506,19	20 661,68	5 144,76	-31%	-31%
TOTALE	127 784,12	33 131,05	126 985,83	33 011,64	-1%	0%

Mobilità elettrica

Al 2021 i veicoli elettrici, ibridi o completamente elettrici, erano circa l'1,3% del totale; al fine di agevolare la transizione all'elettrico è fondamentale l'esistenza di un'adeguata rete di punti di ricarica disposti a una distanza di circa 30-50 km uno dall'altro compatibili con l'autonomia dei veicoli elettrici attualmente in circolazione.

Sul territorio del Comune di Polignano a mare a giugno 2024 sono state rilevate 4 stazioni di ricarica ad uso pubblico, come di seguito riassunte.

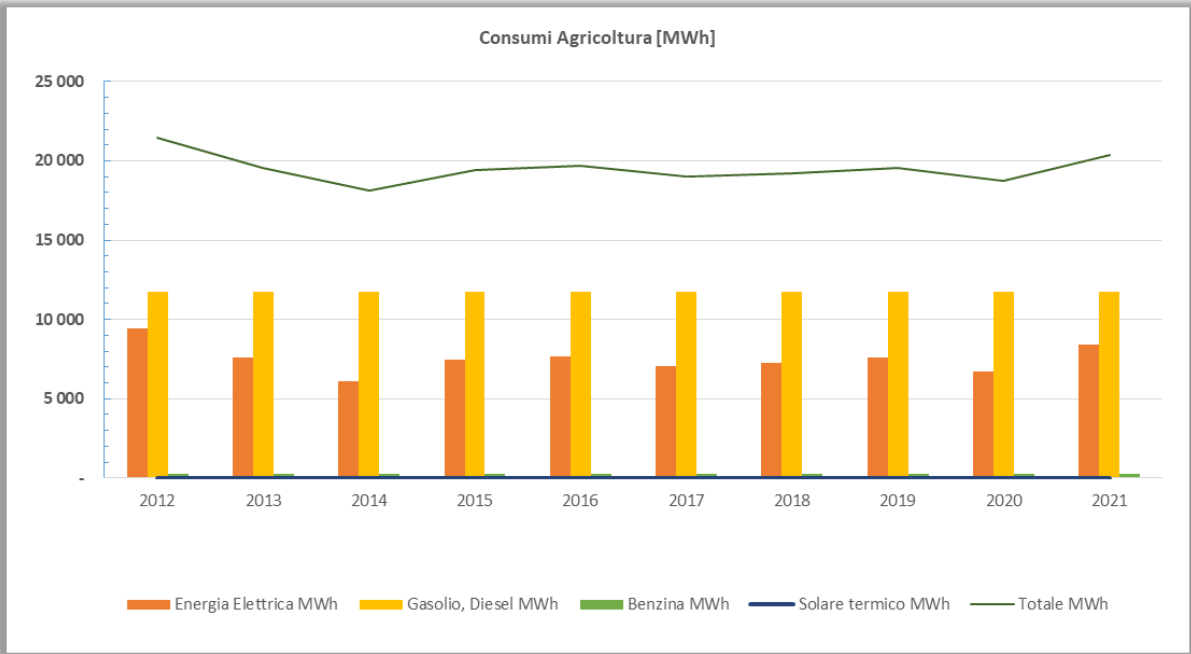
INDIRIZZO	ACCESSO	N_COLONNINE	POSTAZIONI	TIPO PRESE 1	POTENZA P1
Contrada Casello Cavuzzi	pubblico	1	2	type 2	22 kW
Ss16 Complanare Lato Mare	pubblico	1 o 2	4	type 2	22 kW
Via Castellana	pubblico	1	2	type 2	21 kW
SS16 ADRIATICA	pubblico	1 o 2	3	CCS COMBO 2	300 kW

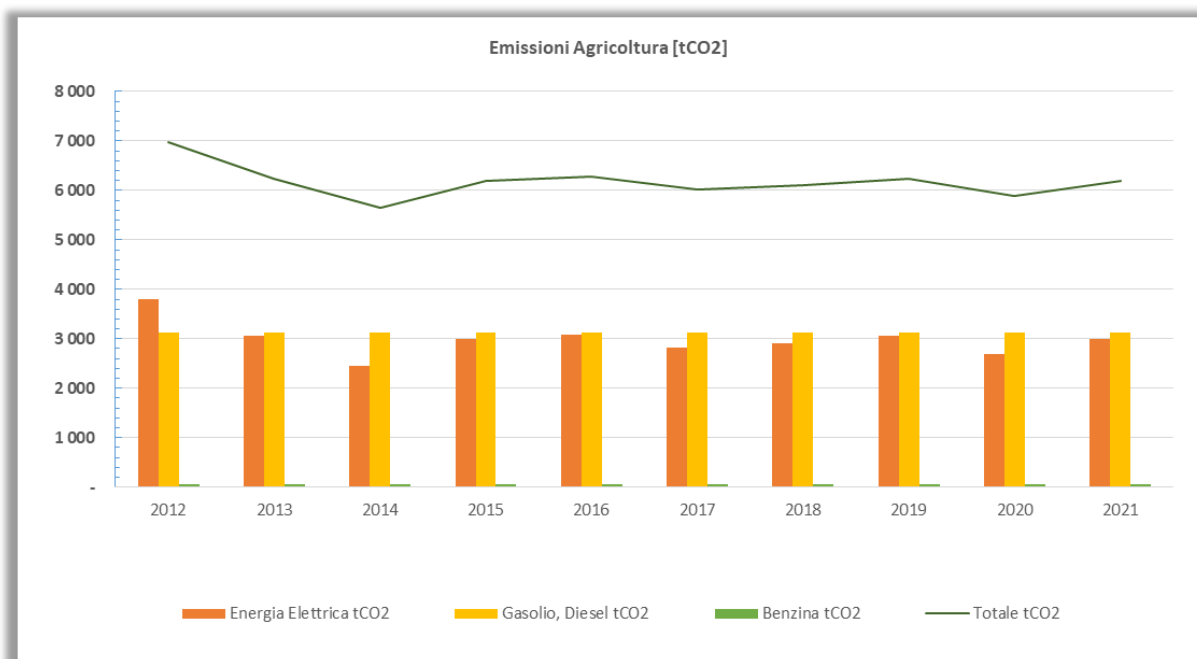
h. Agricoltura

Per quanto riguarda i consumi del settore agricolo, sono stati considerati i consumi di energia elettrica, benzina, gasolio e solare termico. In particolare, la ricostruzione storica dei consumi di energia elettrica ha seguito la procedura spiegata nel relativo capitolo, mentre per i consumi di gasolio e benzina si è usufruito dei dati sulla vendita dei carburanti a prezzo agevolato per gli U.M.A. regionali, ovvero gli “Utenti Motori Agricoli”. Il dato del solare termico è stato stimato secondo le indicazioni riportate nel capitolo “4.3 Produzione locale di energia”, nella sezione “Solare Termico”.

ANNO	Energia Elettrica		Gasolio		Benzina		Solare termico	
	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
2012	9 458,79	3 792,97	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	4,04	-
2013	7 607,10	3 050,45	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	3,26	-
2014	6 122,29	2 455,04	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	3,02	-
2015	7 455,96	2 989,84	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	3,61	-
2016	7 692,97	3 084,88	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	4,50	-
2017	7 053,71	2 828,54	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	5,04	-
2018	7 264,53	2 913,08	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	6,24	-
2019	7 606,72	3 050,29	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	7,32	-
2020	6 731,41	2 699,30	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	8,42	-
2021	8 419,55	2 988,94	11 746,00	3 136,18	228,00	56,77	9,61	-

In particolare, per i consumi di gasolio e benzina, a partire dai litri di carburante consumato dei veicoli forniti dal Comune, è stato possibile ottenere i rispettivi MWh mediante il fattore di conversione. Si precisa che per i consumi di gasolio e benzina non è stato possibile ricostruire la serie storica, in quanto sono stati forniti solo i dati di carburante concesso alle aziende agricole dell’anno 2023, e tali dati sono stati considerati uguali per tutti gli anni.





Dall'analisi dei dati risulta che il gasolio ha i consumi maggioritari; invece, i consumi di benzina sono in valore assoluto nettamente inferiori. L'energia elettrica registra una diminuzione dei consumi pari circa all'11%, dal 2012 al 2021, e al contrario il solare termico ha una tendenza di crescita.

Per quanto riguarda le emissioni, complessivamente le emissioni di questo settore si sono ridotte del 12% rispetto l'anno di baseline, a fronte della riduzione dei consumi pari al 5%.

AGRICOLTURA	BEI 2012		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂		
Energia Elettrica	9 458,79	3 792,97	8 419,55	2 988,94	-11%	-21%
Gasolio, Diesel	11 746,00	3 136,18	11 746,00	3 136,18	0%	0%
Benzina	228,00	56,77	228,00	56,77	0%	0%
Solare termico	4,04	-	9,61	-	138%	-
TOTALE	21 436,83	6 985,92	20 403,16	6 181,89	-5%	-12%

4.4 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

Grazie al portale Atlaimpianti è stato possibile reperire i dati relativi agli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile che di seguito verranno descritti.

IMPIANTI FER	PRODUZIONE STIMATA AL 2021	
FOTOVOLTAICO	8 759	MWh
IDROELETTRICO	-	MWh
EOLICO	-	MWh
BIOGAS	-	MWh
BIOMASSA SOLIDO / LIQUIDA		MWh
DISCARICA	-	MWh
ALTRO		MWh
TOTALE	8 759	MWh

Come si vede nella tabella di sintesi, non si riscontrano sul territorio impianti eolici, idroelettrici e geotermici per la produzione di energia elettrica, né biomasse o teleriscaldamento per la parte termica.

a. Energia Elettrica verde certificata

Dai dati forniti dal Comune, non risulta l'acquisto di energia verde certificata.

b. Produzione di energia elettrica rinnovabile

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel Comune di Polignano a mare a luglio 2021 si stima una produzione complessiva di circa 8 759 MWh. Tale valore copre circa il **11,59%** dei consumi elettrici complessivi del territorio comunale al 2021, e deriva da produzione di impianti fotovoltaici.

Fotovoltaico

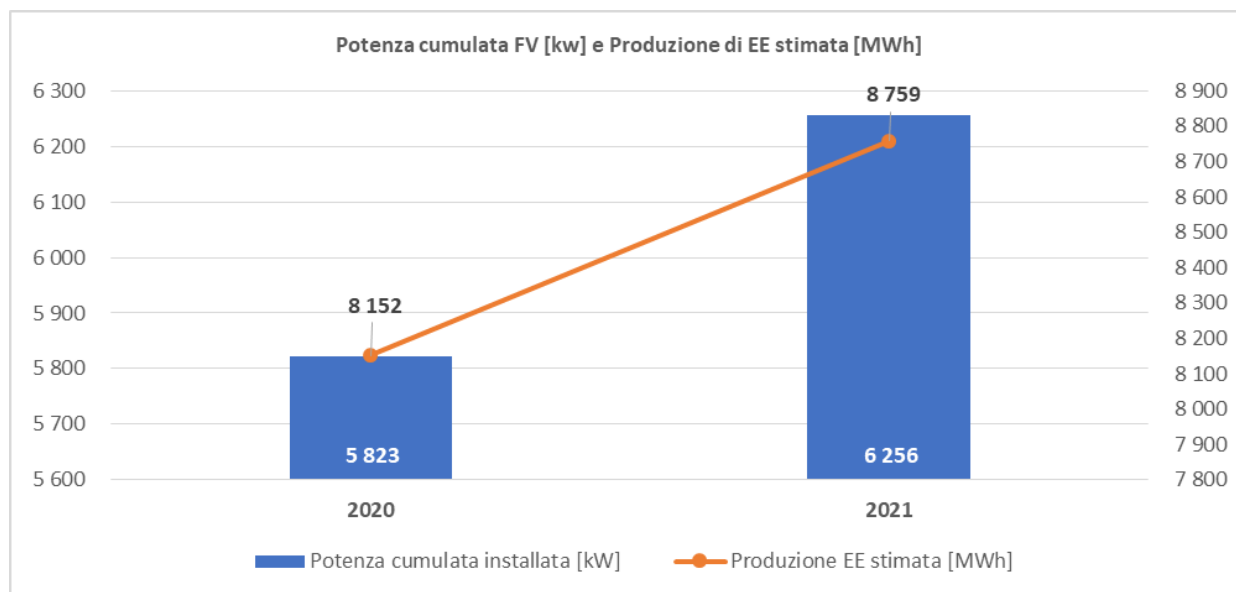
Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici si è fatto riferimento al database Atlaimpianti che fotografa soltanto la situazione alla data dell'ultimo aggiornamento fatto nel 2021.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI	2020	2021
N° impianti	303	338
Potenza installata nell'anno [kW]	5 823	433
Potenza cumulata installata [kW]	5 823	6 256
Potenza media per impianto [kW/n°]	19	19
Produzione EE stimata [MWh]	8 152	8 759

Fonte: Atlaimpianti

Da quanto si evince dai dati del GSE dal settembre 2020 al luglio 2021, in poco meno di un anno si riscontra l'installazione di 433 kW di potenza attraverso 35 nuovi impianti e quindi anche la produzione stimata di energia elettrica sale a 8758,54 MWh. La stima della produzione è stata fatta utilizzando una produttività media pari a 1400 kWh/kWp, tale valore è stato ricavato considerando i dati di produzione di energia e di potenza installata, di impianti fotovoltaici presenti in Puglia, riportati nel rapporto statistico GSE-FER 2021.

Inoltre, si può notare che, dal 2020 al 2021, la taglia media degli impianti è invariata.



La produzione di energia elettrica locale viene considerata nell’inventario per la rimodulazione del fattore di emissione dell’energia elettrica utilizzato per la quantificazione delle tCO₂ del 2021.

Inoltre, dai dati forniti dal Comune, risulta la presenza dei seguenti impianti fotovoltaici di proprietà comunale:

IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE	
	POTENZA INSTALLATA (kWp)
Municipio	30,00 kWp
Scuola Don Tonino Bello	20,00 kWp
Scuola San Giovanni Bosco	20,00 kWp
Scuola P.Sarnelli (non allacciato alla rete)	30,00 kWp
Asilo nido (non allacciato alla rete)	30,00 kWp
Museo Pino Pascali	15,00 kWp

c. Produzione di energia termica

Solare termico

Il calcolo è stato sviluppato a partire dai rapporti statistici del GSE ricostruendo la serie storica 2012-2021. La metodologia adottata prevede di partire dal consumo medio per abitante della Regione Puglia per poi riparametrare il dato a livello comunale in base agli abitanti. Una volta ottenuto il valore per il Comune di Polignano a mare, si procede alla suddivisione del dato in base alle percentuali di ripartizione fornite a livello nazionale per i quattro settori: residenziale, terziario, industriale e agricoltura.

Anno	TJ	MWh [1TJ=277,8MWh]	Popolazione	MWh/ab	Popolazione Comune	Produzione comunale stimata MWh
	(Rapporto statistico GSE)		Puglia			
2012	334,00	92 852,00	4 050 803	0,023	17 621	403,91
2013	267,00	74 226,00	4 090 266	0,018	17 958	325,88
2014	247,00	68 666,00	4 090 105	0,017	17 991	302,04
2015	294,00	81 732,00	4 077 166	0,020	18 023	361,29
2016	365,00	101 470,00	4 063 888	0,025	18 014	449,79
2017	407,00	113 146,00	4 048 242	0,028	18 022	503,70
2018	505,00	140 390,00	3 975 528	0,035	17 660	623,64
2019	593,00	164 854,00	3 953 305	0,042	17 563	732,38
2020	675,00	187 650,00	3 933 777	0,048	17 653	842,09
2021	767,00	213 226,00	3 922 941	0,054	17 680	960,97

ANNO	MWh			
	RESIDENZIALE	TERZIARIO	INDUSTRIALE	AGRICOLTURA
2012	298,49	80,38	20,15	4,04
2013	240,83	64,85	16,26	3,26
2014	223,21	60,11	15,07	3,02
2015	267,00	71,90	18,03	3,61
2016	332,39	89,51	22,44	4,50
2017	372,24	100,24	25,13	5,04
2018	460,87	124,10	31,12	6,24
2019	541,23	145,74	36,55	7,32
2020	641,67	151,58	36,21	8,42
2021	739,95	172,97	38,44	9,61

Confrontando il 2012 con il 2021 si riscontra un notevole aumento complessivo, in particolare nel settore residenziale, probabilmente legato alla diffusione negli anni di questa tecnologia a fonte rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria e anche come integrazione al generatore primario per il riscaldamento.

Le emissioni associate al solare termico sono pari a zero.

Si riportano anche i dati contenuti nel portale Atlaimpianti:

IMPIANTI SOLARI TERMICI	2021
N° impianti	34
Superficie solare lorda (mq)	162
Produzione ET stimata [MWh]	472

Calore da biomasse

Anche per il calore prodotto da biomassa nel settore residenziale si è fatto ricorso al censimento Atlaimpianti aggiornato al mese di luglio 2021. Secondo tale censimento, nel Comune sono installati n. 9 impianti di riscaldamento alimentato a biomassa, per una potenza termica utile complessiva pari a circa 195 kW e una produzione annuale di calore di circa 213 MWh.

Le emissioni associate al consumo di biomassa per riscaldamento sono nulle.

IMPIANTI CALORE DA BIOMASSA	2021
N° impianti	9
Potenza cumulata installata [kW]	195
Potenza media per impianto [kW/n°]	22
Produzione ET stimata [MWh]	213

Fonte: Atlaimpianti

4.5 SETTORI NON CONNESSI ALL'ENERGIA

a. Rifiuti

Le linee guida del Patto dei Sindaci stabiliscono che nell'Inventario delle emissioni è possibile includere le emissioni derivanti dai settori non relativi all'energia riconducibili alla gestione dei rifiuti, alla gestione delle acque reflue e ad altro non connesso all'energia. In particolare, l'inserimento di questi settori è raccomandato quando nel PAESC sono previste specifiche misure per la riduzione di queste emissioni, mentre ne è sconsigliato se non si intendono fare azioni specifiche.

In coerenza con quanto previsto dal CoMO nell'inventario del Comune di Polignano a mare non sono state prese in considerazione le emissioni di gas a effetto serra derivanti dallo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani prodotti all'interno del territorio comunale.

Nonostante questo, si ritiene utile riportare di seguito i dati della produzione di rifiuti e della quota di raccolta differenziata del Comune di Polignano a mare forniti da ISPRA, per descrivere lo stato dell'arte per questo settore a livello locale.

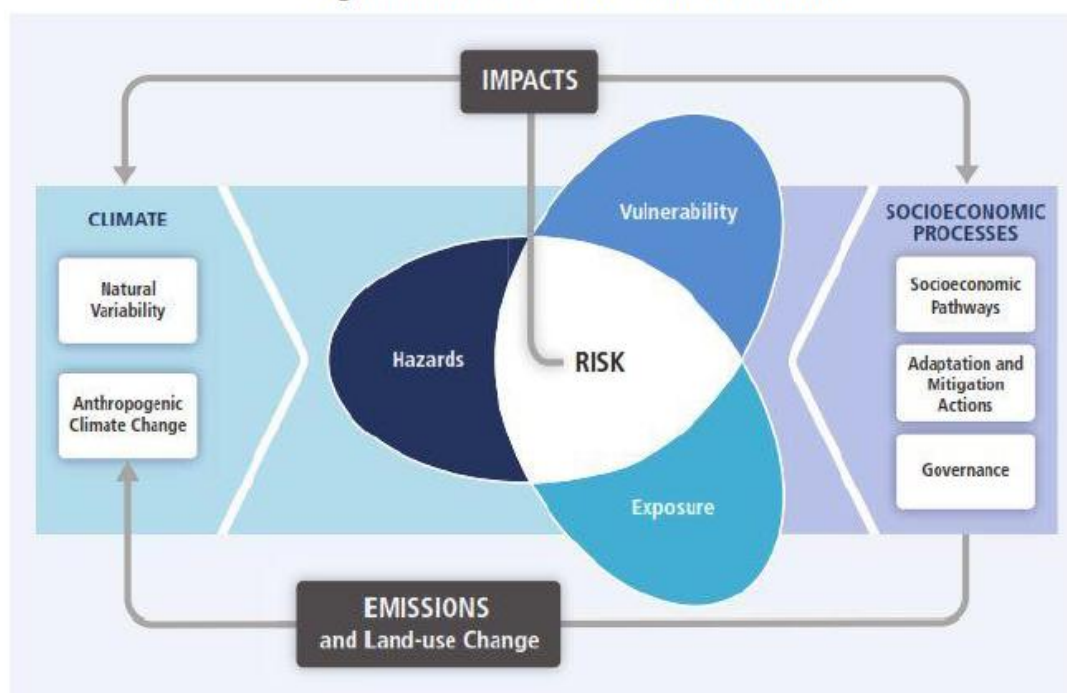
Anno	RSU	Raccolta indifferenziata	Raccolta differenziata	
	tonnellate	tonnellate	tonnellate	% su RSU
2012	12042,91	9582,66	2460,25	20,43
2013	11717,12	8715,40	3001,72	25,62
2014	9583,22	3794,25	5788,97	60,41
2015	9526,67	4122,61	5404,06	56,73
2016	10292,77	4014,88	6277,89	60,99
2017	10612,54	4172,64	6439,90	60,68
2018	10798,46	4281,50	6516,96	60,35
2019	10931,11	4703,77	6227,34	56,97
2020	10209,46	4746,46	5463,00	53,51
2021	10350,28	5329,96	5020,32	48,50

5. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA' (VRV)

La strategia europea sull'adattamento intende definire una serie comune di metodi e indicatori per valutare la prestazione dei progetti di adattamento e monitorare l'evoluzione del rischio e delle vulnerabilità. Tuttavia, sono presenti diversi approcci metodologici che sono stati proposti nel tempo e che hanno creato una sorta di incertezza sia riguardo la metodologia sia in relazione ai termini da utilizzare.

L'approccio proposto dal Patto dei Sindaci, per analizzare il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici nei territori degli enti locali, nell'ambito dei PAESC, fa riferimento all'impostazione concettuale del quinto rapporto (AR5) prodotto dal Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC) nel 2014 e che viene di seguito rappresentata graficamente.

Figure 9. Climate Risk Assessment framework

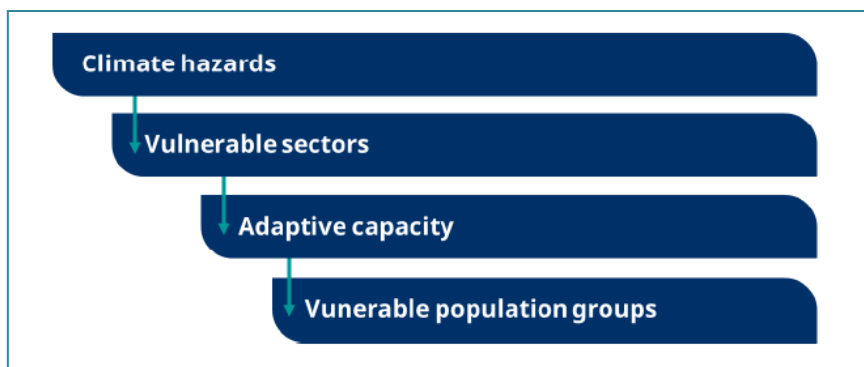


Source: IPCC, 2014

Il termine "rischio" viene pertanto utilizzato per definire i rischi della variabilità naturale e dei cambiamenti climatici. Il rischio deriva dall'interazione di tre diversi fattori:

- **"Climate hazards" o "Rischi climatici"** intesi come il verificarsi di eventi o tendenze fisiche legati al clima, che possono causare la perdita di vite umane, lesioni o altri impatti sulla salute, nonché danni e perdite a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, prestazione di servizi, ecosistemi e risorse ambientali.
- **"Vulnerability" o "Vulnerabilità"** La propensione o la predisposizione ad essere influenzate negativamente. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi tra cui la sensibilità o la suscettibilità ai danni e la mancanza di capacità di far fronte e adattarsi
- **"Exposure" o "Esposizione"** intesa come la presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che potrebbero essere influenzati negativamente.

A partire da questo quadro generale le linee guida del JRC per la redazione dei PAESC, indicano una struttura semplificata per la redazione della valutazione dei rischi e delle vulnerabilità locali ai cambiamenti climatici, schematicamente riassunta nell'immagine seguente:



Secondo quanto riportato nel documento “Linee Guida regionali per la redazione dei Piani di Azioni per le Energie sostenibili e il clima” (PAESC - Luglio 2023) della Regione Puglia, nel paragrafo “Quadro climatico e vulnerabilità del territorio” le sfide del cambiamento climatico e dell’efficientamento energetico nelle aree urbanizzate impongono di ripensare a come la pianificazione possa contribuire a contrastare il consumo di energia e le conseguenti emissioni di gas serra.

Nel corso dell’ultimi decenni è stato ampiamente riconosciuto che le emissioni di gas serra derivanti dalle attività umane influenzando sulla composizione chimica dell’atmosfera stanno conseguentemente modificando il clima, sia a livello globale che regionale. Per contrastare i mutamenti del clima sono necessari due principali approcci. Il primo consiste nell’adozione di misure volte a ridurre le emissioni di gas serra (e quindi la causa del cambiamento climatico), i cosiddetti interventi di mitigazione.

Il secondo consiste nell’intervenire per ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali e socioeconomici, ed aumentare la loro resilienza di fronte agli inevitabili impatti di un clima che cambia, cioè, interventi di adattamento (ovvero sugli effetti del cambiamento climatico).

Gli impatti e le vulnerabilità sono specifici per ogni territorio e perciò le strategie di adattamento si mostrano tanto più efficienti quanto più specifica è la scala spaziale di applicazione. La Regione Puglia ha riconosciuto l’importanza di assumere un’iniziativa concreta e significativa per affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici. Ha elaborato infatti vari strumenti e studi di supporto a livello locale e regionale necessari a raggiungere gli obiettivi indicati dalla Agenda ONU 2030 e dal Protocollo sottoscritto dall’Italia in occasione della Conferenza di Parigi.

I documenti principali per configurare il quadro climatico della Regione sono:

- ✓ Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC);
- ✓ Piano Nazionale di Adeguamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC);
- ✓ Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC);
- ✓ Progetto europeo LIFE MASTER ADAPT (LIFE15 CCA/IT/000061);
- ✓ Progetto europeo Interreg AdriaClim;
- ✓ Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici.

Proprio con l’ultimo elaborato elencato sopra, la Regione Puglia ha messo a disposizione molti approfondimenti a più scala del contesto climatico. In particolare, infatti tra gli allegati si trovano mappe climatiche regionali sia del quadro passato che futuro (scenari previsionali al 2100), che rappresentano una ottima base per gli Enti locali nella definizione del Piano d’adattamento e che sono stati utilizzate per l’elaborazione del seguente capitolo. In particolare, tra gli allegati si cita ALL03 TOOLKIT si trova una scheda per comune della Regione in cui si restituisce il quadro climatico passato e futuro comunale.

A livello locale inoltre è necessario restituire il quadro dei pericoli e dei rischi presenti nel territorio e se possibile utilizzando anche rappresentazioni cartografiche attraverso la consultazione dei Piani di emergenza Civile (PEC), dei Piani Comunali di sicurezza o protezione civile e dei Piani di assetto Idrogeologico che parimenti sono risultati indispensabili per la successiva elaborazione.

5.1 LA STRUTTURA PROPOSTA DAL PATTO DEI SINDACI

a. Analisi dei rischi climatici

Al fine della redazione dell'Analisi dei Rischi e della vulnerabilità secondo lo schema proposto dal Patto dei Sindaci, in prima battuta è necessario individuare i RISCHI CLIMATICI ("Climate hazard") più rilevanti per il territorio in esame.

Per ogni rischio climatico individuato come rilevante è possibile individuare eventuali GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILI scegliendo tra: donne e ragazze, bambini, giovani, anziani, gruppi emarginati, persone disabili, persone affette da malattie croniche, famiglie con redditi bassi, disoccupati, persone che vivono in case al di sotto dello standard, migranti e sfollati, tutti.

Di seguito si riporta l'elenco dei rischi climatici e la loro definizione, tra cui è possibile scegliere; ogni definizione è seguita tra parentesi dalla fonte (World Meteorological Organization – WMO, Organizzazione Meteorologica Mondiale – OMM, Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione dei disastri – UNISDR, Joint Research Center JRC)

- **CALDO ESTREMO** - Intenso riscaldamento dell'aria o invasione di aria molto calda, su una vasta area, che dura da pochi giorni a qualche settimana (WMO)
- **FREDDO ESTREMO** - Intenso raffreddamento dell'aria o invasione di aria molto fredda, su un'area vasta (WMO)
- **PRECIPITAZIONI INTENSE** – Eventi che si verificano durante un periodo di tempo di 1h, 3h, 6h, 12h, 24h o 48 ore con precipitazione totale superiore a una determinata soglia definita per un determinato luogo. (WMO)
 - **Forti piogge**
 - **Forti nevicate**
 - **Nebbia**
 - **Grandine**
- **ALLUVIONI E AUMENTO DEL LIVELLO DEL MARE** - Straripamento dai confini normali di un torrente o di un altro specchio d'acqua o l'innalzamento temporaneo del livello del mare o di un lago che provoca l'inondazione di terra asciutta (definizione dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale OMM, IPCC)
 - **Flash/Alluvioni lampo**
 - **Alluvione fluviale**
 - **Alluvione costiera**
 - **Alluvione delle acque sotterranee Inondazione permanente**
- **SICCITÀ E SCARSITÀ D'ACQUA**: periodo di tempo anormalmente secco abbastanza a lungo da causare uno squilibrio idrologico grave anche a lungo termine e risorse idriche insufficienti per soddisfare i requisiti medi a lungo termine (IPCC)
- **TEMPESTE**: Variabilità atmosferica che può manifestarsi con vento forte e accompagnato da pioggia, neve o altre precipitazioni e da tuoni e fulmini (definizione del OMM)
 - **Forte vento**
 - **Tornado**
 - **Ciclone**
 - **Tempesta extratropicale**
 - **Mareggiata**
 - **Fulmine/temporale**
- **DETERIORAMENTO**: (frane e smottamenti): qualsiasi tipo di movimento verso il basso di materiali terrestri
 - **Frana**
 - **Valanga**
 - **Caduta massi**
 - **Subsidenza**
- **INCENDI**: qualsiasi combustione, incontrollata e non prescritta, di piante in un ambiente naturale come una foresta, prati, terreni a spazzola o tundra, che consuma i combustibili naturali e si diffonde in base alle condizioni ambientali (UNISDR)
 - **Incendio forestale**
 - **Incendio terrestre**
- **RISCHI BIOLOGICI**: esposizione a organismi viventi e alle loro sostanze tossiche o malattie trasmesse da vettori; esempi sono la fauna selvatica e gli insetti velenosi, le piante velenose, le zanzare che trasportano agenti patogeni (UNISDR)
 - **Malattia trasmessa dall'acqua**
 - **Malattia trasmessa da vettori**
 - **Malattia aerea**

- **Infestazione di insetti**
- **CAMBIAMENTI CHIMICI:** cambiamenti nella normale composizione chimica dell'aria, dell'acqua, terreno, ad esempio cambiamento delle concentrazioni atmosferiche di CO₂, acidificazione dell'oceano, intrusione di acqua salata
 - **Intrusione di acqua salata:** in corpi idrici superficiali o sotterranei (OCSE)
 - **Acidificazione degli oceani**
 - **Concentrazioni atmosferiche di CO₂**

b. Settori vulnerabili

Una volta individuati i rischi climatici rilevanti per il territorio in esame, è necessario definire per ognuno di essi i settori vulnerabili più rilevanti.

Analogamente alla sezione dei rischi di seguito di seguito si riporta l'elenco dei settori vulnerabili, che è possibile selezionare in relazione alle specificità locali.

- **EDIFICI:** edifici veri e propri o strutture che possono essere danneggiate dai diversi eventi climatici.
- **INFRASTRUTTURE PER I TRASPORTI** - Comprende una vasta gamma di beni e servizi sia pubblici che privati (esclusi i veicoli e le navi) come ad esempio le reti di trasporto stradale, ferroviario, aereo e idrico e le relative infrastrutture (ad es. strade, ponti, hub, tunnel, porti e aeroporti).
- **PRODUZIONE DI ENERGIA:** Si riferisce al servizio di fornitura di energia termica ed elettrica e alle relative infrastrutture (reti di generazione, trasmissione e distribuzione, tutti i tipi di energia).
- **SERVIZI IDRICI:** Si riferisce al servizio idrico integrato. Include l'approvvigionamento idrico, la gestione dell'acqua potabile e irrigua, il servizio di fognatura, depurazione e trattamento, e le relative infrastrutture.
- **GESTIONE DEI RIFIUTI:** Si riferisce alle attività relative alla gestione dei rifiuti di tutte le tipologie (inclusa la raccolta, il trattamento e lo smaltimento), nonché dei siti contaminati, e alle relative infrastrutture.
- **PIANIFICAZIONE TERRITORIALE:** Si riferisce al processo intrapreso dalle autorità pubbliche per identificare, valutare e decidere diverse opzioni per l'uso del suolo, inclusa la considerazione di obiettivi economici, sociali e ambientali a lungo termine e le implicazioni per le diverse comunità e gruppi di interesse, e la successiva formulazione e promulgazione di piani o regolamenti che descrivono gli usi consentiti o accettabili.
- **AGRICOLTURA E FORESTAZIONE:** Si riferisce a terreni agricoli e forestali, nonché alle organizzazioni e alle industrie legate al settore. Comprende quindi zootecnia, acquacoltura, agro-forestazione, apicoltura, orticoltura e altri servizi e gestione dell'agricoltura e della silvicoltura nella zona.
- **AMBIENTE E BIODIVERSITÀ** Si riferisce ai paesaggi verdi e blu, alla qualità dell'aria, compreso l'entroterra urbano. La biodiversità si riferisce alla varietà delle forme viventi in una zona specifica, misurabile come la varietà all'interno delle diverse specie, tra le specie e la varietà degli ecosistemi
- **SALUTE:** Si riferisce ai fattori che hanno un effetto sulla salute (biomarcatori, declino della fertilità, epidemie) o sul benessere degli esseri umani (stanchezza, stress, disturbo da stress post-traumatico, morte ecc.) collegati direttamente o indirettamente alla qualità dell'ambiente (qualità e disponibilità dell'acqua, organismi geneticamente modificati, ecc.). Comprende anche il servizio di assistenza sanitaria e le relative infrastrutture.
- **PROTEZIONE CIVILE:** Si riferisce al funzionamento della protezione civile e dei servizi di emergenza (ad esempio, autorità di protezione civile, polizia, vigili del fuoco, ambulanze, paramedici e servizi di medicina d'urgenza) e include la riduzione e la gestione del rischio di catastrofi locali (ad es. coordinamento, attrezzature, pianificazione delle emergenze ecc.)
- **TURISMO:** Si riferisce alle attività delle persone che viaggiano e soggiornano in luoghi al di fuori del loro ambiente abituale per non più di un anno consecutivo per il tempo libero, affari e altri scopi non collegati all'esercizio di un'attività remunerata.
- **EDUCAZIONE:** Si riferisce ai diversi tipi di istruzione, come scuole, college, università, organizzazioni, agenzie, imprese o forme di governo nazionale, regionale o locale che hanno lo scopo di fornire una forma di istruzione al pubblico
- **INFORMATICA E COMUNICAZIONE:** Si riferisce a diversi tipi di reti di comunicazione e alle tecnologie utilizzate in esse. Il settore delle ICT include industrie e servizi i cui prodotti soddisfano o consentono principalmente l'elaborazione di dati, la comunicazione delle informazioni con mezzi elettronici, compresa la trasmissione e la visualizzazione.

c. Popolazione vulnerabile

Per ogni rischio climatico è possibile indicare i gruppi di popolazione considerati vulnerabili.

Di seguito l'elenco completo dei gruppi da considerare:

- ↘ DONNE E RAGAZZE
- ↘ BAMBINI
- ↘ GIOVANI
- ↘ ANZIANI
- ↘ GRUPPI EMARGINATI
- ↘ PERSONE CON DISABILITÀ
- ↘ PERSONE CON MALATTIE CRONICHE
- ↘ FAMIGLIE A BASSO REDDITO
- ↘ DISOCCUPATI
- ↘ PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI INFERIORI AGLI STANDARD
- ↘ MIGRANTI E SFOLLATI
- ↘ ALTRO

I gruppi vulnerabili indicati sono stati correlati di seguito con le ripercussioni che i singoli eventi climatici potrebbe avere sugli utenti più fragili, prendendo in considerazione:

- ↘ le condizioni di salute e le eventuali conseguenze sul benessere psico-fisico e sulla qualità della vita;
- ↘ le condizioni fisiche e la conseguente capacità di fuga per mettersi in salvo in caso di eventi estremi o inaspettati;
- ↘ la possibilità di avere accesso a strumenti di allerta preventivi;
- ↘ le condizioni economiche dei soggetti che potrebbero precludere la stabilità finanziaria o diminuire sensibilmente le condizioni di vita a seguito di danni causati da fenomeni climatici.

Tuttavia, tale correlazione risulta essere indicativa, in quanto dovrà essere comunque messa in relazione con la situazione specifica del territorio in esame.

d. Capacità di adattamento

Per quanto riguarda la capacità di adattamento, i settori da analizzare sono quattro. Di seguito nella tabella si riportano le relative definizioni.

CAPACITA' DI ADATTAMENTO		
TIPOLOGIA	SIMBOLO	Definizione
Accesso ai servizi		<i>Possibilità di usufruire di risorse immateriali a disposizione per la riduzione dei rischi</i>
Socio-economica		<i>Interazione tra economia e società influenzata dalla disponibilità di risorse</i>
Governativo e Istituzionale		<i>Presenza di un ambiente istituzionale normativo e politico; capacità di governo: disponibilità di dati, conoscenze e competenze</i>
Fisica e Ambientale		<i>Disponibilità di risorse (es. acqua, territorio, servizi ambientali) e di pratiche per la loro gestione; disponibilità di infrastrutture fisiche e condizioni per il suo utilizzo e manutenzione</i>
Tecnologica		<i>Disponibilità di accesso alla tecnologia e alle applicazioni tecniche (meteo, preallarme, sistema di controllo delle inondazioni) e le abilità e capacità richieste per il loro uso</i>

5.2 ANALISI DEL TERRITORIO

Il territorio di Polignano a Mare si estende per circa 65 km² e ha un'altitudine massima di 290 metri s.l.m. in località "Chianca Fredda" al confine con il territorio di Castellana Grotte.



Inquadramento territoriale comune di Polignano – fonte Piano Paesaggistico Territoriale Regionale

La linea di costa è lunga circa 16 km, caratterizzata dalla presenza di scogliere con altezze molto variabili; il valore minimo registrato nel confine Nord (frazione di Cozze) del porto turistico, il valore massimo, circa 10/24 m, tra il porto turistico e il confine Sud (Torre Incina). La massima elevazione della costa pari a circa 24 m s.l.m. si registra in corrispondenza del centro storico. Il tratto urbanizzato della costa di Polignano a Mare, con abitazioni e in generale costruzioni poste a strapiombo sul mare, è lungo all'incirca 1 km e si estende tra lama Monachile e Largo Ardito.

Il territorio di Polignano a Mare è caratterizzato dalla presenza di rocce calcaree, in particolare sono presenti le formazioni rocciose del Calcare di Bari, Calcare di Altamura e Calcare di Mola.

lungo la fascia litoranea, si riconoscono depositi marini di copertura noti in letteratura col nome di Calcareniti di Gravina. Nel territorio comunale si riconoscono orli di terrazzo da quote di circa 3 m s.l.m. fino, e oltre, quote di circa 125 m s.l.m., ossia, fino al primo gradino murgiano rappresentato da una estesa e continua scarpata strutturale che separa la piana costiera dalla fascia pre-murgiana e che marca l'inizio dell'altopiano delle Murge. I ripiani e le scarpate sono incisi da numerosi corsi d'acqua poco profondi (massimo 15/20 m circa), non perenni, a fondo piatto e pareti verticali, ben sviluppati in un reticolo idrografico piuttosto complesso che individua bacini esoreici e in qualche caso endoreici aperti. I bacini sono estesi da qualche km² a qualche decina di km² e le loro linee di spartiacque spesso non sono ben definite. L'andamento dei corsi d'acqua, che spesso hanno origine sull'alta Murgia, è a luoghi meandriforme e incassato nel substrato roccioso, e a tratti rettilineo e condizionato dalla tettonica.

Ulteriori importanti aspetti morfologici del territorio sono legati al carsismo presente in maniera diffusa con peculiari macro- e micro-forme sia epigee che ipogee. Spesso a forme epigee risultano associate quelle ipogee poiché il fenomeno carsico, dovuto alla dissoluzione chimica dei calcari, favorisce in secondo luogo l'infiltrazione delle acque meteoriche e la loro successiva azione erosiva di tipo meccanico. Nel complesso, le cavità carsiche presenti possono essere classificate con le seguenti tipologie: cavità carsiche interstratali, cavità carsiche da frattura, cavità carsiche da vuoti sin-diagenetici, cavità carsiche composte. In ambiente marino il carsismo si manifesta con macro-forme quali grotte e cavità dalle dimensioni variabili, e le maggiori di queste sono generalmente associate a condotti carsici con prevalente sviluppo orizzontale (impostati anche su più livelli) successivamente intercettati dall'incessante azione di modellamento del mare. L'azione del carsismo in ambiente marino si manifesta anche con una tipica zonazione costiera in micro-ambienti,

ai quali corrispondono micro-forme, osservate in numerosi studi, da Kellertat (1974) e Trudgill (1977) e infine da Sauro (1980), e presenti quindi anche lungo il litorale di Polignano a Mare. I movimenti tettonici, uniti alle fasi di trasgressione marina, hanno variato il carico piezometrico all'interno dell'acquifero, portando all'instaurarsi di quei fenomeni dissolutivi che hanno originato le brecce stesse (Rudnicki J., 1973). Con l'attenuarsi della subsidenza e della trasgressione marina, in concomitanza della totale emersione dell'area di Polignano a Mare, si sono instaurati i meccanismi del carsismo costiero tuttora in atto.

Le grotte marine presenti hanno una duplice origine che, tuttavia, non si escludono a vicenda: l'erosione carsica e quella marina. Nel primo caso, le grotte costiere, emerse o sommerse, possono rappresentare ciò che rimane ed è portato a giorno di antichi corsi d'acqua sotterranei. Nel secondo caso in cui la roccia non sia facilmente interessata dal fenomeno carsico le grotte sottomarine si originano prevalentemente per erosione marina.

Se si osservano le piante di alcune grotte marine presenti lungo la costa di Polignano a Mare, si può notare come spesso la grotta presenti uno sviluppo legato principalmente alle vie drenanti delle acque sotterranee, mentre, l'erosione diretta del mare è risultata efficace soltanto in corrispondenza delle zone di maggiore debolezza, operando un rimodellamento che, col tempo, tende a trasformare totalmente la grotta fino a decretarne un totale disfaccimento.

Alcune grotte presentano quindi uno sviluppo condizionato dalle molte fratture causate da rilascio tensionale, con un processo di sviluppo per linee parallele alla costa invece che perpendicolarmente.

In generale, l'aspetto geometrico e geomorfologico della costa di Polignano a Mare è irregolare e la si può suddividere, da nord a sud, in tre segmenti:

1. il primo segmento è compreso tra la frazione di Cozze e località Torre Ripagnola ed è rappresentato da una costa bassa, con direzione ONO-ESE e una massima elevazione di 5 m s.l.m. (figura a seguire);



2. il secondo segmento è compreso tra Torre Ripagnola e il porto turistico ed è formato da una costa bassa con altezza tra 0 e qualche metro e in questo caso allungata in direzione NNO-SSE (figura a seguire);



3. il terzo segmento interessa il resto del litorale comunale e dalla località Santa Caterina si registra un brusco innalzamento della costa (figura 6), che raggiunge i 20/24 m in corrispondenza dell'abitato di Polignano a Mare e mantiene una altezza maggiore di 10/15 m fino (e oltre) il confine con Monopoli.



Dal punto di vista morfologico la costa urbanizzata di Polignano a Mare offre una certa eterogeneità, sia geometrica che nelle forme, risultato dall'azione combinata degli agenti meteomarinari e del carsismo; senza trascurare gli effetti legati all'urbanizzazione, ovvero, alla volontà dell'uomo d'assoggettare ai propri scopi questo litorale, che ha dato luogo nel corso degli anni a profonde modifiche soprattutto paesaggistiche. L'altezza della costa si aggira mediamente sui 15-24 metri con un massimo in corrispondenza del bastione di S. Stefano (24 m circa) e un minimo per il promontorio sinistro di lama Monachile (5 m circa), mentre, il litorale di Largo Ardito si attesta all'incirca sui 15 metri; le forme costiere che si osservano corrispondono secondo la scala di Tricart alle forme del VI ordine: falesia, piattaforma a taglio d'onda e cavità; e alle forme del VII e VIII ordine: microforme decimetriche e centimetriche.

Una importante variazione morfologica da registrate è rappresentata dalla pocket beach di lama Monachile posta in posizione alquanto arretrata verso terra: è costituita da materiale ciottoloso-sabbioso (anche di ripascimento) distaccatosi dai versanti della lama, o trasportato all'interno della stessa dalle acque incanalate e successivamente rimodellato dall'azione del mare.

Per quanto concerne la parete della falesia, essa si presenta come verticale e localmente aggettante che prosegue al di sotto del livello marino per almeno 2-5 m all'incirca, caratterizzata da numerose cavità sia subaeree che sommerse dalle forme e dimensioni più disparate. Al piede della falesia si osserva a luoghi la presenza di superfici d'abrasione con scarsa ampiezza e limitato sviluppo, estese soprattutto tra il livello di alta e quello di bassa marea. Tali superfici, assieme alle cavità carsiche e al solco di battente attuale, sono peculiari della falesia del Centro Storico di Polignano a Mare e sono elementi importanti in quanto definiscono sia le modalità di frangenza e l'efficacia del moto ondoso, che le modalità d'arretramento e la stabilità dell'ammasso roccioso.

In definitiva il territorio di Polignano a Mare ricade idrogeologicamente nel sistema murgiano, la più estesa unità idrogeologica pugliese che annovera le altre unità del Gargano, del Tavoliere e del Salento.

L'idrogeologia dell'acquifero murgiano è fortemente condizionata dalla natura delle sue rocce e dalla sua storia tettonica che ha conferito all'ammasso carbonatico mesozoico un discreto grado di fratturazione, al quale va a sommarsi la fessurazione naturale derivante dalla sua stratificazione. La circolazione idrica attraverso i corpi rocciosi fratturati e fessurati ha permesso, inoltre, l'instaurarsi di un notevole processo di carsificazione, sia superficiale che profondo, a seconda della variazione del livello del mare dovuta a fenomeni eustatici e/o bradisismici. Le differenti caratteristiche fisico-meccaniche dell'ammasso roccioso hanno dato luogo al susseguirsi di livelli più o meno carsificabili, con conseguenze notevoli sulla circolazione idrica. Al fenomeno del carsismo è legata la presenza, di una falda acquifera sotterranea più o meno potente, variabile da zona a zona. A seguito di trivellazioni per la ricerca di acqua a scopo irriguo, si è risaliti alla profondità di rinvenimento della falda, nell'entro terra, a 50 e circa 300 mt di profondità dal piano campagna, con portate da 1,6 a 30 l/s. Man mano che ci si sposta verso la costa, la piezometrica sale di quota fino ad arrivare al livello del mare in prossimità della costa.

Sul territorio di Polignano a Mare sono presenti molti corsi d'acqua a carattere episodico (lame) i quali formano un fitto reticolo idrografico a bassa gerarchizzazione ma piuttosto complesso il quale individua bacini esoreici e in qualche caso endoreici aperti con estensione da qualche km² a qualche decina di km² con linee di spartiacque spesso non ben definite. L'andamento è a luoghi meandriforme e incassato nel substrato roccioso, e a tratti rettilineo e condizionato dalla tettonica (come testimoniato sia dal loro orientamento concorde alle principali direttrici tettoniche regionali, sia da brusche deviazioni del loro corso per la presenza di faglie).

L'assenza di idrografia superficiale importante è legata alla natura calcarea del substrato roccioso, sottoposto al fenomeno del carsismo. Purtroppo, la limitata conoscenza e attenzione per le forme tipiche del carsismo come doline (molto presenti nel territorio di Polignano a Mare), voragini naturali (anch'esse molto presenti) e di quelle forme, molto diffuse in tutta la Puglia, in cui la dinamica fluviale e quella carsica agiscono contemporaneamente (incisioni fluvio-carsiche "Valloni", "Lame" o "Gravine"), fa in modo che ci sia disattenzione o banalizzazione di queste.

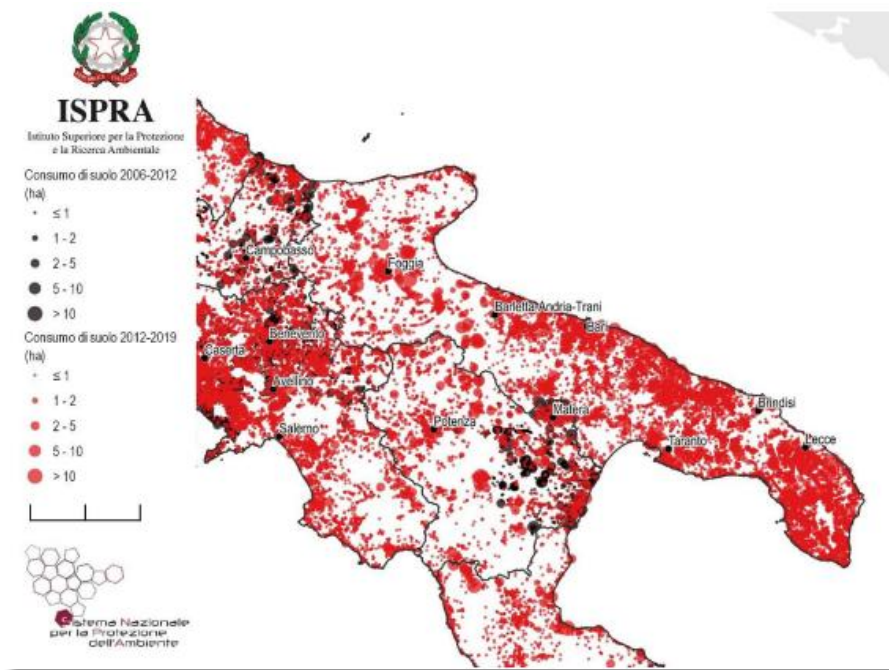
Tanto è vero che ormai si sono occupati gli alvei con interventi edilizi e coltivazioni, in alcuni casi sono stati completamente cancellati dal passaggio di trattori, senza pensare al ruolo contenitivo che essi svolgono nei riguardi delle acque, in caso di forti piogge o piogge persistenti. Di fatti, la scarsa manutenzione o addirittura la completa assenza di argini naturali, spesso completamente distrutti da interventi antropici, ha causato, in passato, in periodi di intense piogge, alluvionamenti e allagamenti dei centri abitati del comune di Polignano a Mare e delle frazioni Triggianello e Casello Cavuzzi.

a. Uso del suolo

Il suolo consumato ad oggi in Puglia si attesta tra l'8 e il 9% del suo territorio. Il dato nazionale medio è tra il 7-8%. Nella Regione Puglia, le cause del consumo di suolo sono fondamentalmente dovute a tre elementi di pressione diversa: l'infrastrutturazione, l'espansione residenziale, soprattutto dispersa, il fotovoltaico. Il consumo di suolo è comunque rallentato nel tempo, in linea con il dato nazionale, anche se il suolo consumato in Puglia (8,2 % del totale) è leggermente al di sopra della media nazionale (7,5% del totale)".

Nel 2021 il consumo di suolo torna a crescere ad una velocità che supera i 2 metri quadrati al secondo, ossia 19 ettari al giorno, quasi 70 km² di nuove coperture artificiali in un solo anno. È il valore più alto negli ultimi dieci anni. In Puglia il consumo di suolo nel 2021 si è attestato intorno ai 158.695 ettari, pari all'8,2% del territorio, in crescita del 498,6% rispetto al 2020.

In generale un maggior consumo di suolo si registra sulle aree costiere e nel contesto territoriale delle principali città. Contemporaneamente si assiste all'abbandono di edifici nei centri minori della daunia e al consumo di suolo dovuto alle innumerevoli case per vacanza disseminate lungo la costa pugliese, dove, nel caso del comune di Porto Cesareo (Lecce), le seconde case rappresentano ben l'85% del costruito.



Consumo di suolo 2006-2019: localizzazione dei cambiamenti tra 2012 e 2019 e di parte dei cambiamenti tra 2006 e 2012.. Fonte: https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2020/07/Schede_reg_CDS2020_REV3.pdf

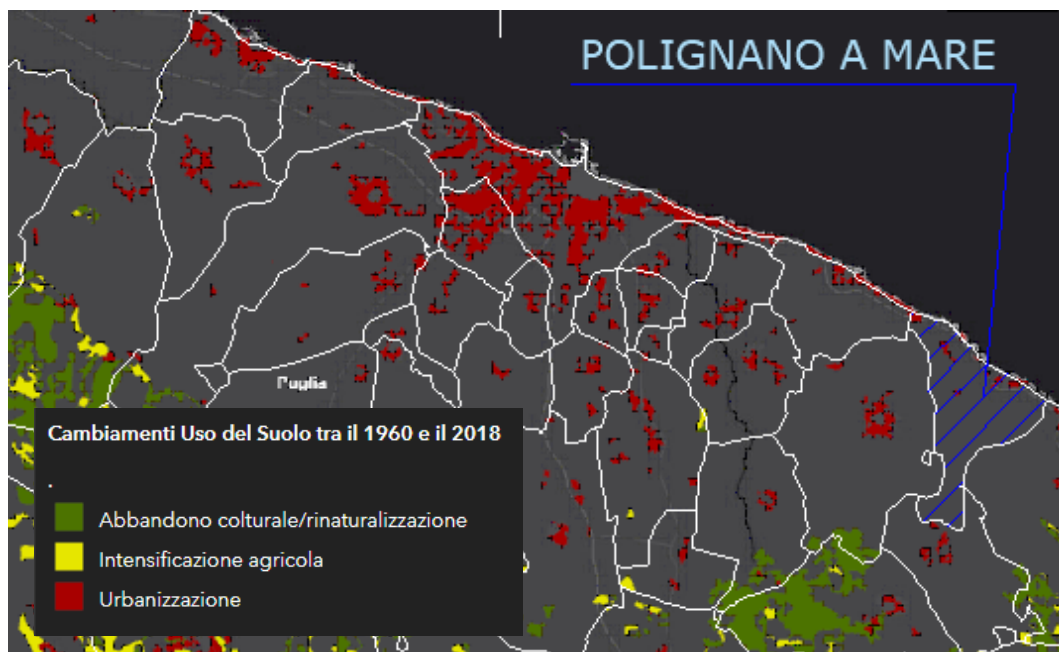
Il consumo di suolo continua a trasformare senza sosta il territorio da anni, anche in provincia di Bari, come emerge dai dati disaggregati forniti dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, con valori elevati soprattutto anche nei comuni limitrofi del capoluogo pugliese.

Nel barese al 2022 sono stati consumati 37.180 ettari di suolo (il 9,72 % dell'intera superficie) con un consumo di suolo 2021-22 di 136 ha e una densità di consumo di suolo 2021-22 pari a 3,56 m²/ha.

Per quel che riguarda invece più nello specifico le dinamiche d'uso del suolo in atto nell'ultimo trentennio del comune di Polignano a Mare, l'edilizia residenziale è invece il tarlo delle cittadine dell'hinterland barese e, il comune di Polignano a Mare presenta una percentuale di consumo del suolo comunale pari al 14,88 % (Consumo percentuale di suolo territorio comunale – anno 2022 Fonte <https://reporting.sina.isprambiente.it/superset/dashboard/16/>)

Si rileva su tutto il territorio la tendenza ad una lenta diminuzione dei territori agricoli a favore di un contemporaneo progressivo aumento dei territori antropizzati, come si rileva dagli estratti dalla serie storica del consumo di suolo dal 2006 al 2021; analizzando nel dettaglio il grafico si evidenzia una tendenza repentina nel periodo 2006-2012 per poi stabilizzarsi sino alla fine del periodo in esame.

Si riporta di seguito anche un estratto di mappa tematica inerente i cambiamenti dell'uso del suolo tra il 1960 ed il 2018 dove si evince un lieve trend di urbanizzazione nel territorio comunale di Polignano a Mare.



*Cambiamenti uso del suolo comune di Polignano a Mare - Anno 1960-2018
 fonte <https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/storymaps/stories/>*

5.3 ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE

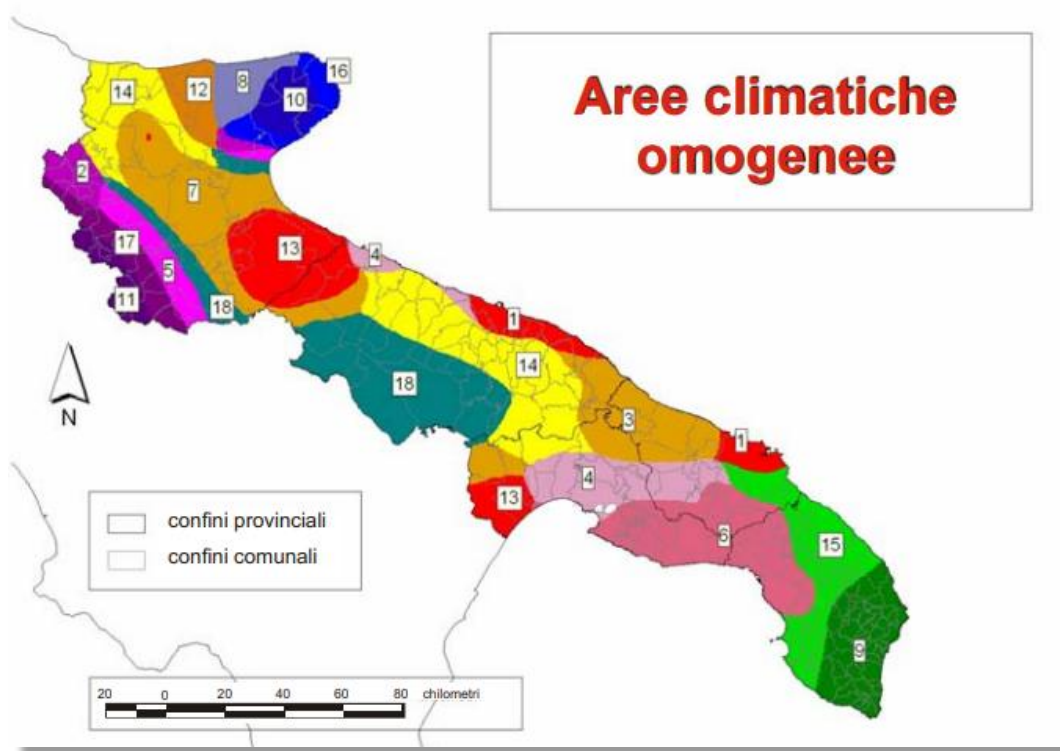
In questo capitolo si riportano le analisi climatiche specifiche per il comune di studio. Per definire il quadro conoscitivo dal punto di vista dei rischi climatici con le relative proiezioni climatiche, sono risultati utili i documenti allegati degli “Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)” della Regione Puglia ovvero:

- ALL01_MAPPE CLIMATICHE;
- ALL02_CONTESTO CLIMATICO;
- ALL03_SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT;
- ALL04_MAPPE CLIMATICHE E SCENARI FUTURI – INDICATORI CLIMATICI.

Tale documentazione rinvia da un progetto che il Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana della Regione Puglia ha avviato per fornire un supporto alle decisioni e alla pianificazione per la definizione delle “basi” per l’adattamento ai cambiamenti climatici che attraverso la mappatura dei pericoli e dei rischi connessi suggerisce possibili azioni e misure da applicare indicizzate nel documento ALL05_PIATTAFORMA DELLE AZIONI.

Oltretutto per definire il quadro conoscitivo dal punto di vista dei rischi climatici uno strumento molto efficace risulta essere l’Atlante climatico costruito da ISPRA (portale SCIA - <http://valori-climatici-normali.isprambiente.it/>, <https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/MapSeries/index.html>) che mette a confronto i dati climatici prendendo come riferimento due periodi specifici, il trentennio 1961-1990 e 1991-2020 ad oggi in fase di aggiornamento. Questo risulterebbe molto efficace per delineare un confronto su basi omogenee su tutto il territorio regionale per un periodo significativo.

Il territorio di Polignano a Mare ricade nell’area climatica n. 1 (rif. progetto “ACLA 2 - Caratterizzazione Agroecologica della Regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva” - P.O.P. Puglia 94-99, Sottoprogramma FEOGA) che comprende le zone centrali delle province di Bari e di Taranto e la zona più a nord del tavoliere foggiano: si tratta di un’area che occupa il 2,9% del territorio regionale molto simile all’area climatica n. 3. Essa è caratterizzata da DIC annuo non molto elevato (547 mm), inferiore alla piovosità totale annua (601 mm) e da temperature minime e massime medie annue pari a 12,2 °C ed a 20 °C, rispettivamente.



Aree climatiche omogenee – fonte progetto ACLA: Caratterizzazione Agroecologica della Regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva

Nello specifico, il territorio comunale di Polignano a Mare è caratterizzato da un clima è tipicamente mediterraneo con inverni miti e piovosi ed estati calde, secche e lunghe durante le quali si possono avere forti episodi temporaleschi. La temperatura media massima annua è di 20°C, quella media min. annua è di 13°C; in un anno la media delle precipitazioni è di circa 600 mm. Nelle pagine seguenti si riporta la specifica analisi climatica effettuata per il comune di Polignano a Mare in relazione ai principali rischi climatici individuati.

Fondamentali per le analisi dettagliate a seguire, sono stati i dati ricavati dalle schede di ogni singolo comune pugliese presenti nell'“ALL03_ SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT” ed oltremodo quelle che raffigurano gli scenari futuri offerti dalla già citata Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC), più precisamente nell'allegato “ALL04_ MAPPE CLIMATICHE E SCENARIFUTURI-INDICATORI CLIMATICI” del documento di indirizzo approvato nel 2023.

Il documento fornisce per l'intero territorio regionale, le medie degli indicatori per 31 anni nel periodo misurato 1989-2020 e le proiezioni future per tre segmenti temporali (2020-2050; 2045-2075; 2070-2100) e per due scenari di cambiamento IPCC:

- RCP 4.5, scenario di previsione futura con contenuta protezione del clima;
- RCP 8.5, scenario di previsione futura con nessuna protezione del clima;

Gli indicatori per cui si fanno queste analisi sono:

- Temperatura media annua;
- Numero di giorni all'anno in cui la temperatura minima scende sotto gli 0°C (giorni freddi);
- Numero di giorni all'anno di giorni in cui la temperatura massima supera i 25°C (giorni caldi);
- Numero notti tropicali annue (n° di giorni in cui la temperatura minima supera i 20°C).
- Precipitazione totale annua;
- Precipitazione estiva totale;
- Precipitazione invernale totale;
- Giorni medi mensili con precipitazioni superiori a 20 mm;
- Valore massimo della precipitazione giornaliera (mm);
- Giorni consecutivi senza pioggia.

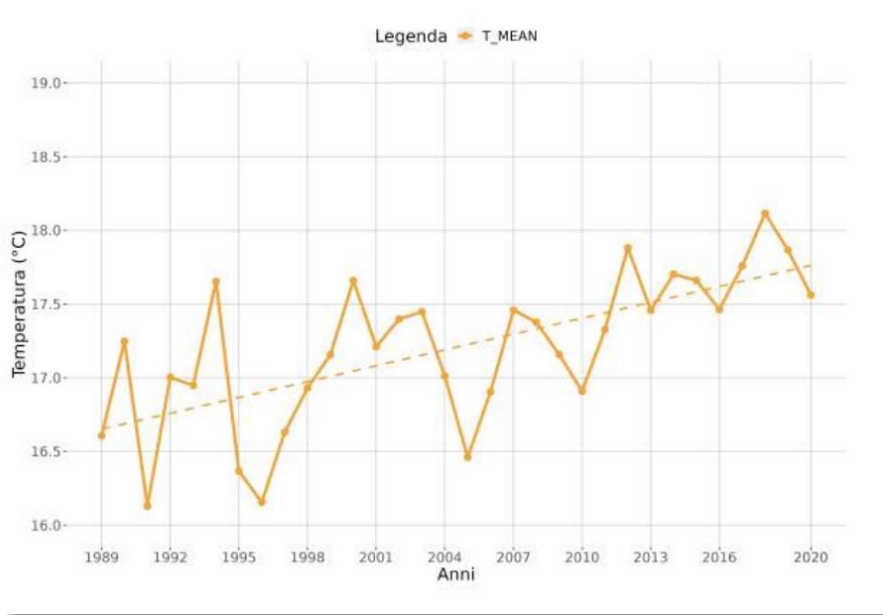
a. Temperatura - Caldo estremo

Analisi del rischio

Di seguito viene presentata la situazione inerente la variazione della temperatura media nel territorio comunale, rinvenuta nel periodo 1979 -2020. I dati mostrano una generale tendenza lineare di aumento della temperatura, con criteri difficilmente riconducibili ad una specifica area geografica o ad una precisa stagionalità. Il valore della temperatura media annuale presenta un incremento di poco più di 1°C passando dai 16,6 °C al valore di 17,7°C.

TEMPERATURA MEDIA ANNUA

1989 – 2020



Andamento della temperatura media nel comune di Polignano a Mare
Fonte: ALL03_SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT – SRAAC Regione Puglia

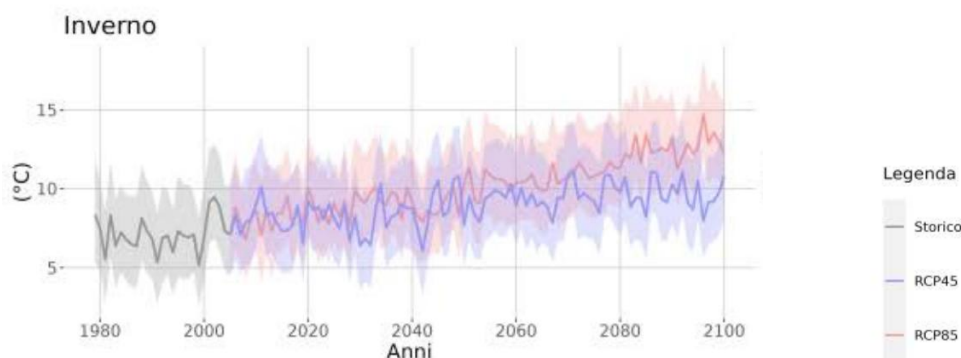
Analizzando i grafici sulle temperature stagionali si evince che anche la temperatura media invernale ha superato i 7°C nell'ultimo ventennio 2000-2020 rispetto ad un valore inferiore ai 6°C nel ventennio precedente 1980-2000, così come la temperatura media primaverile ha subito un leggero incremento attestandosi sui 12°C di media.

Il valore della temperatura media estiva presenta un incremento visto il passaggio dai 23°C ai circa 25°C.

Per quanto concerne la stagione autunnale si evidenzia anche un trend esiguamente crescente di temperatura media stagionale con valori che arrivano ai 16,5°C rispetto al ventennio 1980-2000 ove i valori erano intorno ai 15°C.

TEMPERATURA MEDIA STAGIONALE (INVERNO)

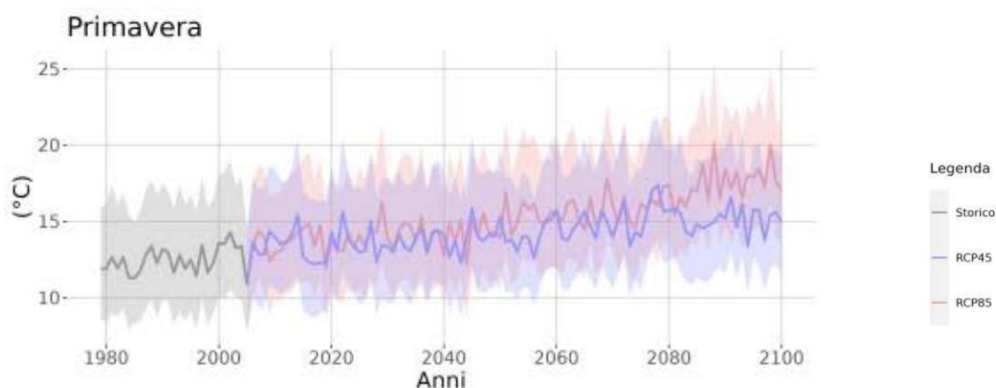
1989 – 2020



Andamento della temperatura media stagionale (inverno) nel comune di Polignano a Mare

TEMPERATURA MEDIA STAGIONALE (PRIMAVERA)

1989 – 2020

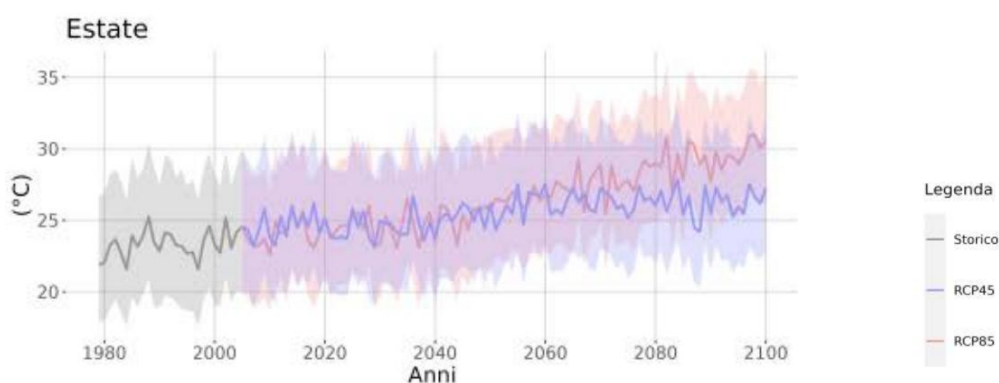


Andamento della temperatura media stagionale (primavera) nel comune di Polignano a Mare

Fonte: ALL03_SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT – SRAAC Regione Puglia

TEMPERATURA MEDIA STAGIONALE (ESTATE)

1989 – 2020

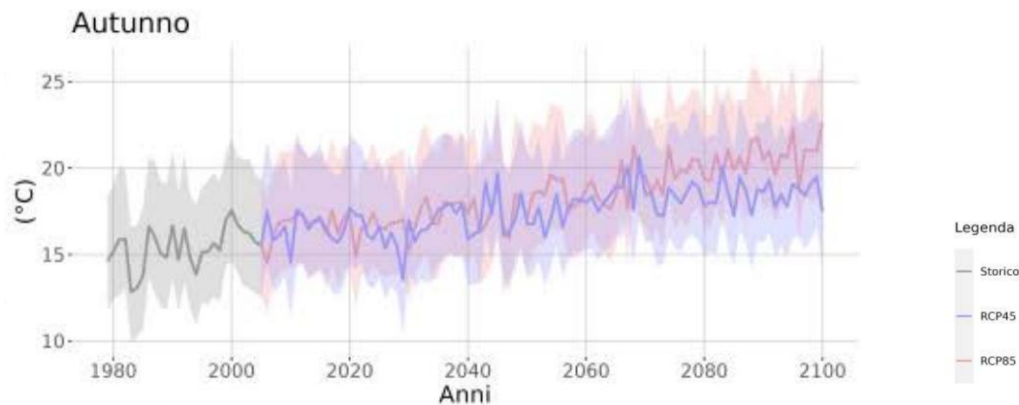


Andamento della temperatura media stagionale (estate) nel comune di Polignano a Mare

Fonte: ALL03_SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT – SRAAC Regione Puglia

TEMPERATURA MEDIA STAGIONALE (AUTUNNO)

1989 – 2020



Andamento della temperatura media stagionale (autunno) nel comune di Polignano a Mare

Fonte: ALL03_SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT – SRAAC Regione Puglia

Proiezioni climatiche 2021 -2050

All'interno del portale ISPRA nella sezione (<http://193.206.192.214/serverclimachange/climachange400.php>) nella sezione "Clima futuro" possono ricavarsi delle mappe di Proiezione Climatica per aree omogenee nella Regione pugliese. Le proiezioni climatiche riferite a proiezioni nel periodo 2021-2050, sono basate sullo scenario emissivo IPCC RCP4.5 ed elaborate tramite regionalizzazione statistica applicata a modelli globali.

Altro sito da cui possono ricavarsi eventuali proiezioni per l'Italia degli indici climatici significativi risulta la piattaforma "Scenari climatici per l'Italia" (fonte: <https://www.cmcc.it/it/scenari-climatici-per-litalia#mappe>); i dati qui disponibili sono ottenuti con il Modello Climatico Regionale COSMO-CLM in una particolare configurazione specifica per l'Italia che è stata sviluppata appositamente dal CMCC. La presentazione è elaborata attraverso DataClima, il servizio progettato per fornire analisi climatiche utilizzando sia le proiezioni climatiche ad alta risoluzione sviluppate dal CMCC, che quelle rese disponibili attraverso altri programmi e progetti. Per ciascuno dei tre periodi (2021-2050; 2041-2070, 2071-2100) riferito a ciascuno dei due scenari, le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi in riferimento al periodo 1981-2010.

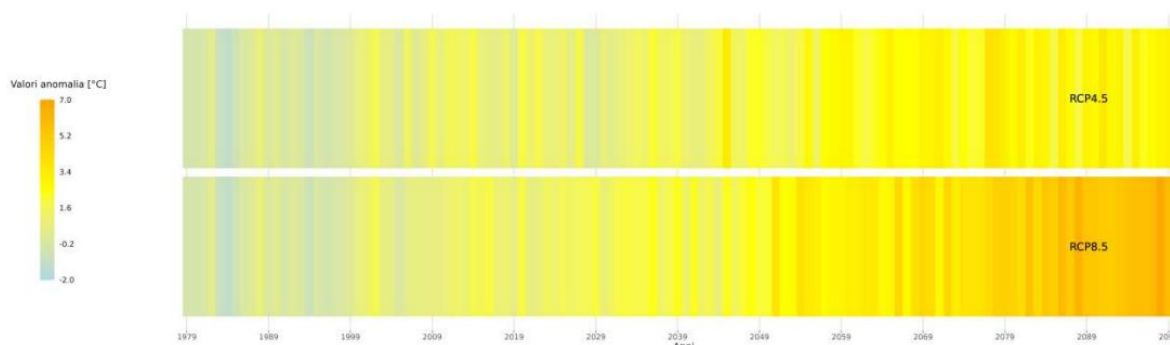
Si è fatto uso anche delle relative proiezioni in maniera sintetica (riportate già per le medie stagionali nei grafici del paragrafo precedente), ricavate dal documento e relativi allegati degli "Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)". Come mostrato nella mappa seguente, per il territorio del comune di Polignano a Mare in linea generale, tutti i dati riferiti agli indicatori termici presi in considerazione si dimostrano in aumento.

Analizzando il valore della temperatura media come scenario futuro dal sito <https://www.cmcc.it/it/scenari-climatici-per-litalia#mappe> si evince per il territorio pugliese un incremento omogeneo di 1°C salvo il confine della provincia di BAT e della città Metropolitana di Bari con il territorio lucano.

Pertanto si è considerato per il territorio di Polignano a Mare tale valore di incremento di 1°C della temperatura media come proiezione futura (riferimento periodo 1981-2010).

Analizzando anche il grafico HeatMap (anomalia dell'indicatore Tmean) della scheda allegata al documento SRACC relativa alla situazione di ogni comune si può notare e confermare quanto già delineato prima con la tendenza dell'aumento della Temperatura media nel territorio comunale ad un valore incrementale di 1,5°C.

Prov. BA - Comune di: Polignano a Mare SCENARIO PASSATO/ATTUALE (1989-2020) E FUTURO (FINO AL 2099) HEATMAP: anomalia dell'indicatore Tmean



*Heatmap: anomalia dell'indicatore Temperatura media – comune di Polignano a Mare
Grafico sugli indici climatici di temperatura nel comune di Polignano a Mare
Fonte: ALL03_SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT – SRAAC Regione Puglia*

Si noti anche il numero di notti tropicali estive, con una media di 70 notti tropicali nel periodo 1989-2020, per la proiezione futura toccherebbe valori di quasi 75 notti tropicali/anno e, il fattore riferito alle ondate di calore per il quale già il trentennio 1990-2020 ha delineato una media di 122 numero giorni annuali di numero di giorni in cui la temperatura massima supera i 25°C, con una tendenza sebbene non molto marcata, che delinea un lieve incremento anche nel futuro ad arrivare ai 125 giorni.

Confrontando anche le due mappe "Clima futuro" sull'indice della durata di periodi caldi si nota anche un incremento sul territorio di riferimento (rispetto alla media del periodo 1971-2000) dalla proiezione RCP 4.5 del 2021 a quella del 2041.

Si può notare anche come nel trentennio 1990-2020 il numero dei giorni all'anno in cui la temperatura media scende al di sotto dei 0°C è variata di poco passando dai 6 giorni ai 5 giorni.

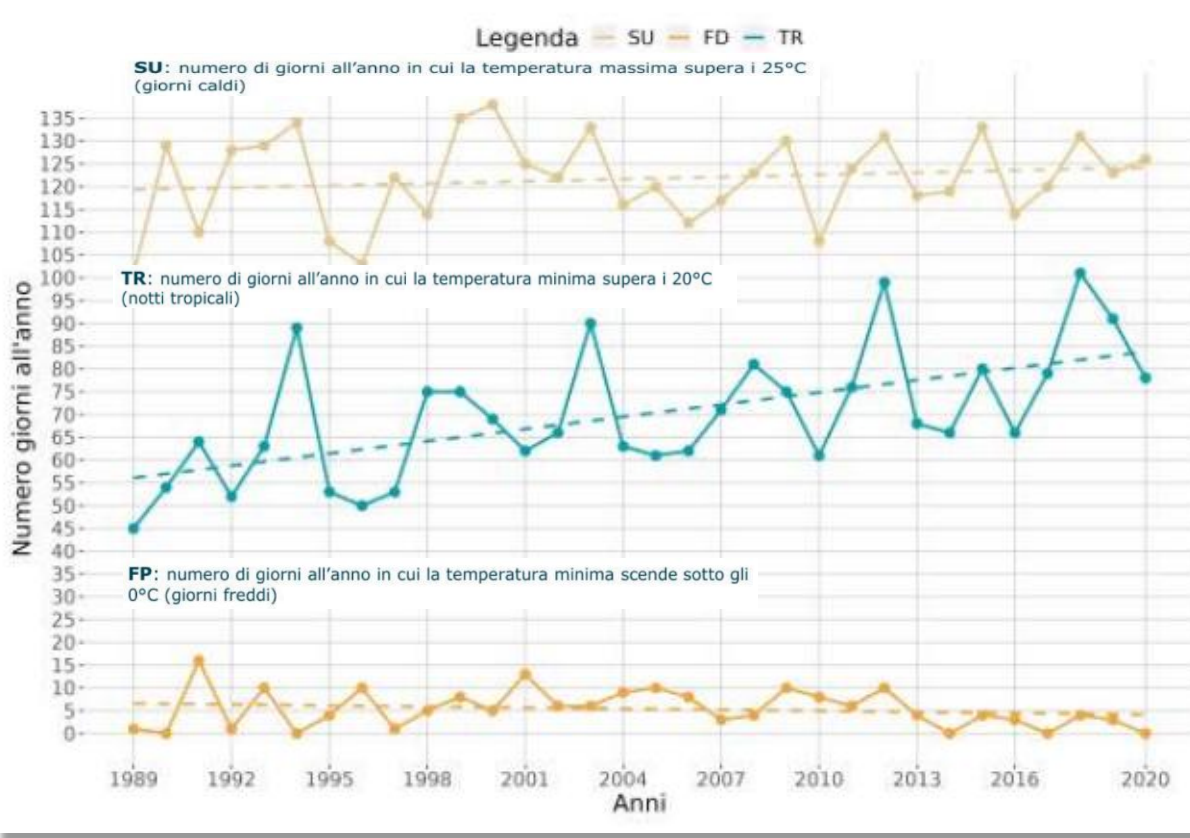
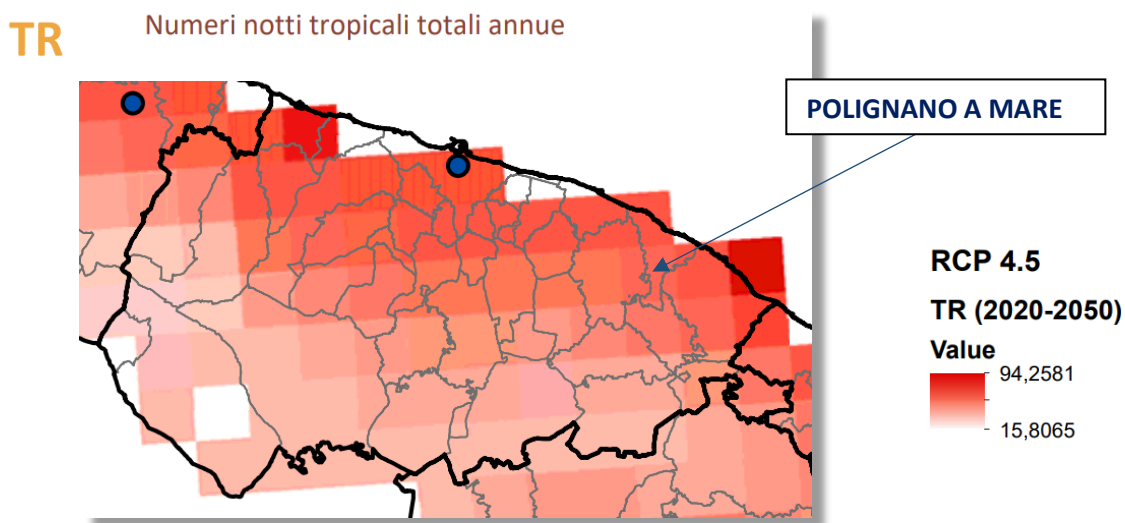
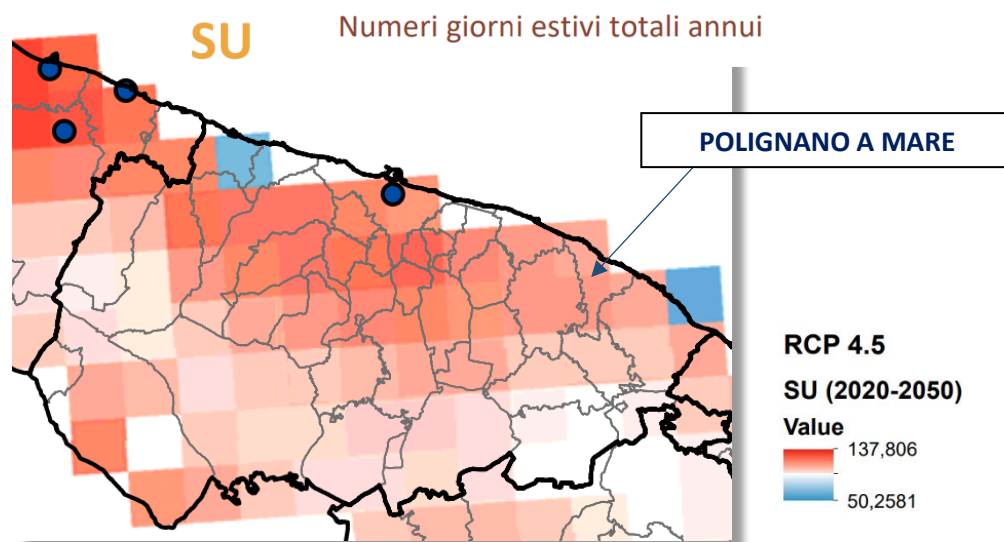


Grafico sugli indici climatici di temperatura nel comune di Polignano a Mare
Fonte: ALL03_SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT – SRAAC Regione Puglia



Fonte: ALL04_ Mappe Climatiche e Scenari Futuri – Indicatori climatici - Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)



Fonte: ALL04_ Mappe Climatiche e Scenari Futuri – Indicatori climatici - Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)

COMUNE DI POLIGNANO A MARE			
INDICATORE	DIFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
TEMPERATURE MEDIA ANNUA	Media annua delle temperature medie giornaliere	17,1°C	18,6°C
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva	24°C	25,5°C
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale	7°C	7,5°C
NOTTI TROPICALI ESTIVE	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva	70	75
GIORNI CALDI	Numero di giorni all'anno in cui la temperatura supera i 25°C	120	125

Generalmente, l'effetto isola di calore è direttamente proporzionale all'estensione dell'area urbana, tanto da poter creare condizioni che portano a rilevare temperature mediamente superiori di 0,5 - 3 °C rispetto alle campagne limitrofe. L'aumento delle temperature riguarda sia le minime invernali, che le massime estive: mentre nel primo caso il valore

risulta esiguo, nel secondo caso può determinarsi da una maggiore intensità delle onde di calore. Dalla mappa riportata successivamente si osserva l'estensione che la superficie impermeabilizzata ha nell'ambito dei confini comunali: si tratta principalmente delle aree edificate e delle strade.

Tale caratteristica costituisce un elemento di vulnerabilità per quanto riguarda il fenomeno dell'isola di calore specialmente nella stagione estiva. La situazione risulta invece migliorare man mano che dall'abitato si procede verso le zone più esterne del territorio comunale dove la densità di edifici e fabbricati appare decisamente minore.



Settori vulnerabili

Considerando quanto sopra descritto, di seguito si riportano i principali settori per i quali il rischio analizzato ha più impatto.

I SETTORI VULNERABILI		LIVELLO DI VULNERABILITA'
	Il settore dell' energia è particolarmente coinvolto essendo la rete elettrica del territorio comunale sottodimensionata, tanto da avere dei blackout estivi frequenti.	Elevato
	La salute è un ambito messo a dura prova soprattutto per quella fasce della popolazione più fragili come anziani e bambini.	Moderato

Popolazione vulnerabile

Visto il rischio e i settori vulnerabili individuati, di seguito si elencano i gruppi di popolazione che risultano più vulnerabili.



*Per quanto riguarda il caldo estremo tra i gruppi di popolazione individuati come maggiormente vulnerabile c'è quello degli **anziani**: il comune presenta nel complesso una predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 anni e 64 anni; tuttavia, la popolazione anziana sopra i 65 anni rappresenta circa un 23% del totale, percentuale decisamente alta e come tale soggetta a particolare attenzione.*



*Per quanto riguarda questa tipologia di rischio climatico si considera quale gruppo di popolazione maggiormente vulnerabile quello dei **bambini**, che sono maggiormente indifesi all'esposizione.*

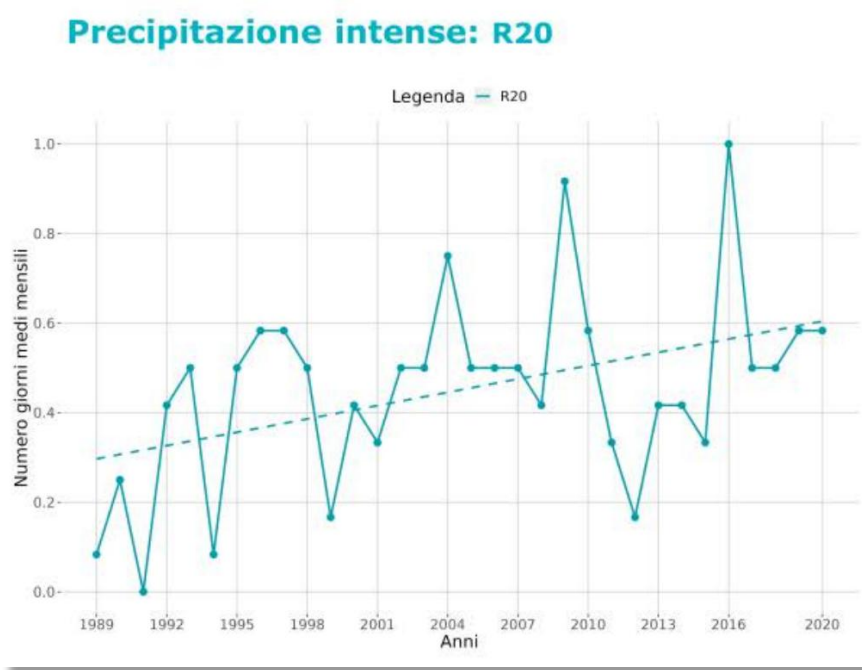


*Anche le persone o **famiglie a basso reddito** sono un gruppo particolarmente esposto al caldo estremo, per la minor possibilità di attrezzarsi per rinfrescarsi nei periodi estivi*

b. Forti precipitazioni

Analisi del rischio

Per la valutazione delle piogge intense si riportano i dati relativi alle precipitazioni intense (R20) verificatesi sul territorio comunale riferite al il periodo 1989-2020.



Fonte ALL03_ Schede Climatiche di ogni Comune - Toolkit

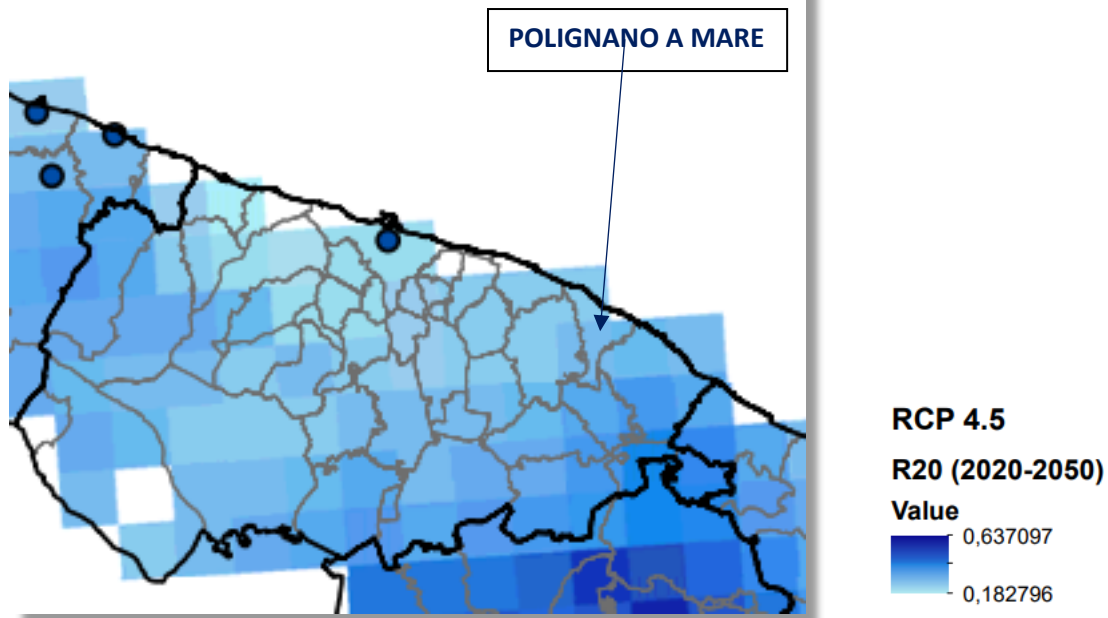
Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)

Come si può notare, si evidenzia un incremento lineare lungo il periodo di riferimento, che dal valore medio di 0,30/gg medi mensili nel primo periodo, si innalzano a valori leggermente inferiori a 0,5 gg medi mensili nella parte centrale del grafico e nell'ultimo periodo, tendono ad un incremento sino al valore 0,6 gg, delineando pertanto un aumento dei giorni in cui si verifica tale fenomeno. Da evidenziare sul grafico il valore massimo pari a 1 gg medio mensile per l'anno 2016.

Proiezioni climatiche 2021-2050

Vengono riportate di seguito i dati relativi alle Proiezione Climatica 2020-2050, con riferimento all'indice R20 (giorni medi mensili con precipitazione superiore a 20 mm) che delineano un valore prossimo allo 0,5 gg medi mensili coinvolti dall'evento.

R20 Giorni medi mensili con precipitazione superiore a 20mm



Fonte: ALL04_ Mappe Climatiche e Scenari Futuri – Indicatori climatici - Toolkit
 Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti
 climatici (SRACC)

PIOGGIA INTENSA

RISCHIO ATTUALE



PROBABILITA':
MODERATA

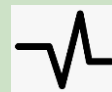


IMPATTO:
MODERATO

RISCHIO FUTURO



INTENSITA':
IN AUMENTO



FREQUENZA:
**NESSUNA
 VARIAZIONE**



INTERVALLO DI TEMPO:
MEDIO PERIODO

Settori vulnerabili

Considerando quanto sopra descritto, di seguito si riportano i principali settori per i quali il rischio analizzato ha più impatto.

I SETTORI VULNERABILI		LIVELLO DI VULNERABILITA'
	Gli edifici risultano coinvolti da questo rischio.	Basso
	I trasporti sono forse il settore maggiormente vulnerabile. Coinvolti da fenomeni di allagamento dei sottopassi o da caduta di alberi o rami che impediscono la normale viabilità. Gli episodi di forte grandine sono rari per ora ma anch'essi rappresentano un elemento di rischio per i trasporti.	Moderato
	L' agricoltura e silvicoltura risentono negativamente dei fenomeni di pioggia intensa.	Moderato

Popolazione vulnerabile

Visto il rischio e i settori vulnerabili individuati, di seguito si elencano i gruppi di popolazione che risultano più vulnerabili.



Per quanto riguarda il caldo estremo tra i **gruppi di popolazione** individuati come **maggiormente vulnerabile** c'è quello degli **anziani**: il comune presenta nel complesso una predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 anni e 64 anni; tuttavia, la popolazione anziana sopra i 65 anni rappresenta circa un 23% del totale, percentuale decisamente alta e come tale soggetta a particolare attenzione. In caso di forti piogge posso rappresentare la fasci di popolazione meno pronta a reagire



Altro gruppo vulnerabile è presentato dalle persone con **disabilità** per la loro ridotta capacità motoria.

c. Inondazioni e innalzamento del livello del mare

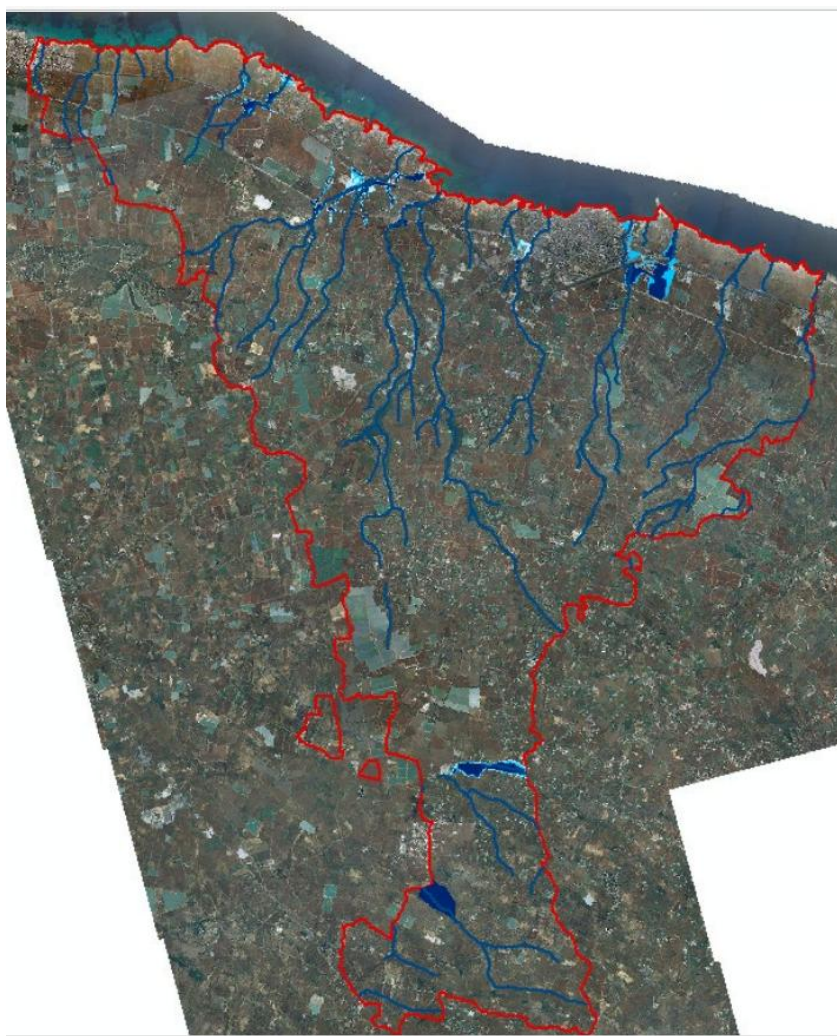
Analisi del rischio

Per un'analisi complessiva inerente questa specifica tipologia di rischio, si fa riferimento a quanto dettagliatamente descritto all'interno del Piano comunale di Protezione civile e a quanto delineato dal "Piano Assetto Idrogeologico" (PAI). Di seguito, con una specifica attenzione volta al comune di Polignano a Mare, si riportano gli estratti cartografici tratti dalle mappe della pericolosità. Nella mappa sono rappresentati i tre scenari di alluvione previsti all'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010 relativi ai corsi d'acqua naturali:

- Scenario di elevata probabilità di alluvioni (P3)
- Scenario di media probabilità di alluvioni (P2)
- Scenario di scarsa probabilità di alluvioni o Scenari di eventi estremi (P1).

Di seguito sono descritti solo gli scenari di evento connessi al rischio idrogeologico che viene definito come l'innalzamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori (area contribuyente < 25 km²), con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, ecc.). Nel caso specifico di Polignano a Mare il rischio idrogeologico è connesso alla presenza molto forte di corsi d'acqua in ambiente carsico.

Nel territorio di Polignano a Mare sono presenti molte "lame" (corpi d'acqua a carattere episodico) che passano attraverso l'abitato o lambiscono diverse masserie abitate. Si riporta nella figura seguente la carta del reticolo idrografico comunale e la mappa di pericolosità idraulica.



Mappa reticolo idrografico e della pericolosità idraulica del comune di Polignano a Mare

Si può notare come le aree investite dalla pericolosità idraulica sono maggiormente presenti a valle del reticolo idrografico che rinviene sul tratto litorale, con qualche punto capillare nella zona sud del confine comunale oltretutto censiti come punti singolari (punti appartenenti ad aree vulnerabili e meritevoli di particolare attenzione).

La caratteristica che conferisce un rischio idraulico abbastanza elevato, oltre la vicinanza con le abitazioni, sono i bacini di piccole dimensioni e quindi caratterizzati da tempi di risposta alle precipitazioni intense estremamente rapidi, per cui, il tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e il manifestarsi della piena può essere molto breve.

Inoltre eventi meteorologici localizzati e intensi, combinati con queste caratteristiche del territorio possono dare luogo a fenomeni violenti caratterizzati da cinematiche anche molto rapide (colate di fango e flash floods).

A questo si deve aggiungere il condizionamento a tale rischio da parte delle azioni dell'uomo come: la progressiva urbanizzazione e l'abusivismo edilizio con invasione degli alvei; l'agricoltura in alveo che spesso ha creato vere e proprie barriere al naturale deflusso dell'acqua; la distruzione, in molti casi, mediante l'utilizzo dei trattori, degli argini naturali e la mancata

manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua. Tutte queste azioni aumentano l'esposizione ai fenomeni e quindi il rischio stesso.

È utile evidenziare che:

- in molti tratti, di tutte le lame, risultano fortemente antropizzati presentando restringimenti delle sezioni per la presenza di viadotti o piccoli ponti;
- in alcune aree ad elevata pericolosità esistono veri e propri complessi edilizi;
- molti tratti degli alvei risultano completamente distrutti, e quindi inesistenti;
- alcuni tratti di lama, risultano tombati; alcune lame, specie in prossimità degli sbocchi a mare, presentano sbarramenti;
- alcuni tratti di lama risultano completamente occlusi dalla folta vegetazione;
- alcuni tombini sotto la SS16 o il rilevato ferroviario risultano completamente occlusi dalla vegetazione.

Rifacendosi ad eventi significativi in merito agli eventi alluvionali, dal piano di protezione civile comunale si è riscontrato un'alluvione datato 6 Settembre 2006.

Il territorio è stato colpito da un'alluvione che non ha provocato vittime ma ha procurato molti danni con allagamenti di cantine, terreni e campi coltivati, sottopassi, interruzione di alcune viabilità, trasporto a mare di ingenti quantità di materiale solido, distruzione di muretti nelle campagne e scoppio di porzioni tombate di alcune lame.

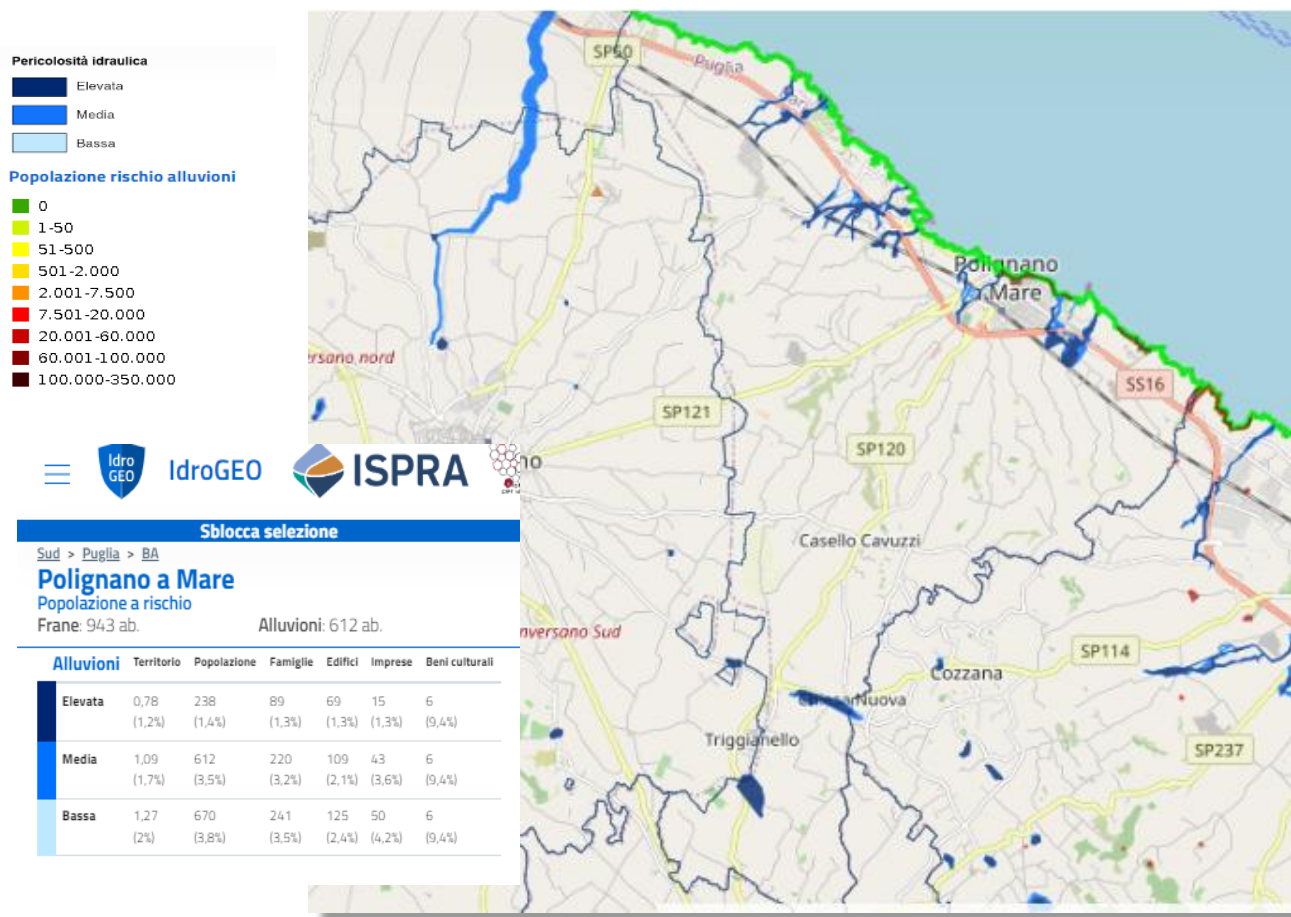
In tale occasione si sono registrati danni nei seguenti luoghi:

- quartiere Quintavalle e complanare lato monte: il quartiere è rimasto completamente isolato (impossibilità da parte della gente di uscire da attività commerciali e abitazioni, allagamenti di garage, cantieri, seminterrati e abitazioni; autovetture in panne);
- sottovia ferroviario di Via Martiri Dogali (chiuso al traffico sino alle 23,00 della sera di quel giorno);
- via Martiri Dogali, strade circostanti e sottopasso;
- via Lepore dove è avvenuto anche il crollo di un muro che ha impedito la circolazione;
- SS.16 svincolo Polignano a Mare con allagamento allagamento anche del sottovia di collegamento tra SS16 e complanare lato mare;
- via Castellana SP 120;
- SS16 con relative complanari per tutto il tratto compreso tra Cozze svincolo Nord per Polignano;
- via Conversano, incrocio con Via San Vito fino all'incrocio con Via Lepore, (allagamento della sede ferroviaria e chiusura del passaggio livello fino alle 14.00 del giorno successivo);
- SP114 Monopoli-Conversano nei pressi di Chiesa Nuova;
- Ponte "Monsignore" collegamento tra la ex SP120 e la SP114;
- via San Vito, dall'incrocio con la complanare SS16 sino all'Abbazia;
- Via Santa Caterina;
- C.da Bagliario (muri divelti e abitazioni allagate);
- Santa Caterina zona mare e zona monte - via E. Berlinguer;
- Residence Grottone via de Cristofori;
- Triggianello;
- Monte la Vecchia;
- Chiesa Nuova;
- Casello Cavuzzi.

Le lame, nei tratti liberi da vegetazione o da qualsiasi ostacolo, lì dove sono presenti con alvei incisi e ben definiti, hanno assolto alla loro funzione di trasporto delle acque.

Si riporta di seguito un report fornito dal portale ISPRA (<https://idrogeo.isprambiente.it/>) inerente mosaicature nazionali della pericolosità idraulica sulla base dei dati forniti dalle Autorità di Bacino Distrettuali.

Si possono notare i diversi scenari di pericolosità da alluvioni all'interno del territorio comunale relazionati all'incidenza degli stessi ai settori vulnerabili. Come si può notare lo scenario di rischio alluvione investe un valore di popolazione che per il livello elevato comprende 238 unità di popolazione, quali 89 famiglie, incidendo su 69 edifici, 15 attività e 6 unità di beni culturali.



Fonte: <https://idrogeo.isprambiente.it/>



Settori vulnerabili

Considerando quanto sopra descritto, di seguito si riportano i principali settori per i quali il rischio analizzato ha più impatto.

I SETTORI VULNERABILI		LIVELLO DI VULNERABILITA'
	Gli edifici sono coinvolti almeno parzialmente dal fenomeno di inondazione	Moderato
	I trasporti sono anch'essi coinvolti a causa di allagamenti delle strade e di altre infrastrutture	Moderato

Popolazione vulnerabile

Visto il rischio e i settori vulnerabili individuati, di seguito si elencano i gruppi di popolazione che risultano più vulnerabili.



I **bambini** risultano essere un gruppo particolarmente vulnerabile a causa dell'imprevedibilità dell'evento e una ridotta capacità di discernimento in caso di emergenza

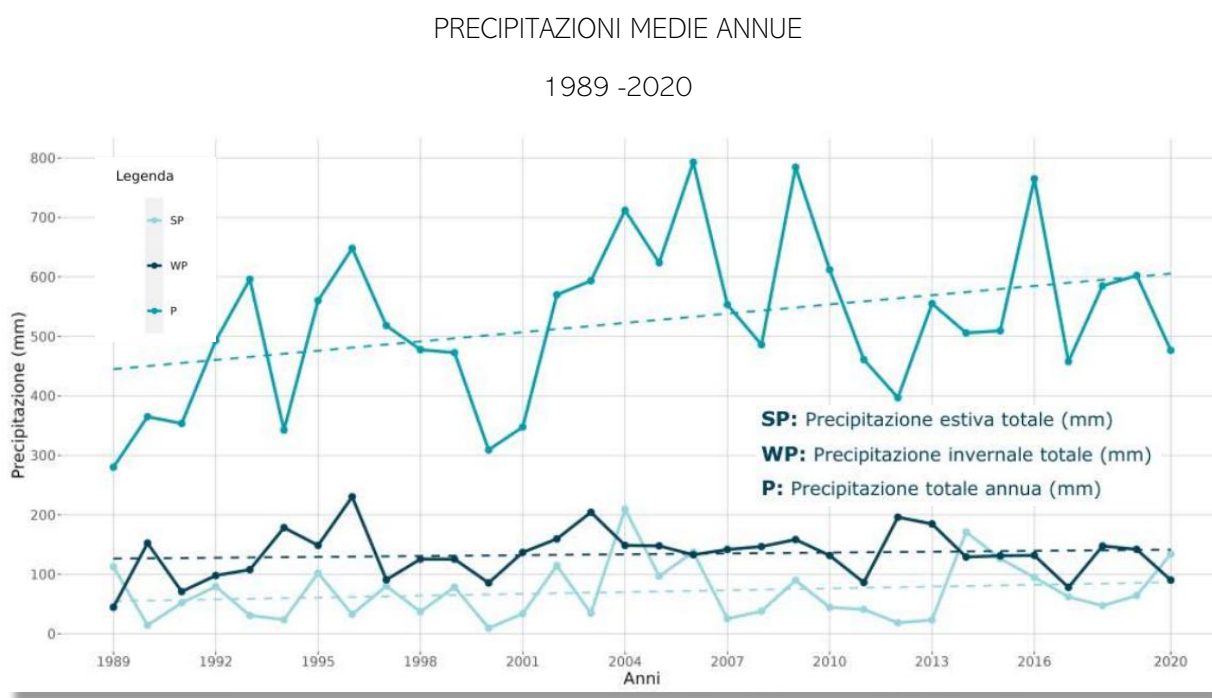


Gli **anziani** risultano essere vulnerabili principalmente per la ridotta capacità di movimento

d. Siccità e scarsità d'acqua

Analisi del rischio

Per il calcolo dell'andamento della piovosità media il periodo 1989-2020 ha delineato un incremento del valore medio che dai 450 mm è salito a 600 mm come si può evincere dal grafico che segue. Si notino valori di picco di 800 mm annui nell'anno 2006 e 2009.



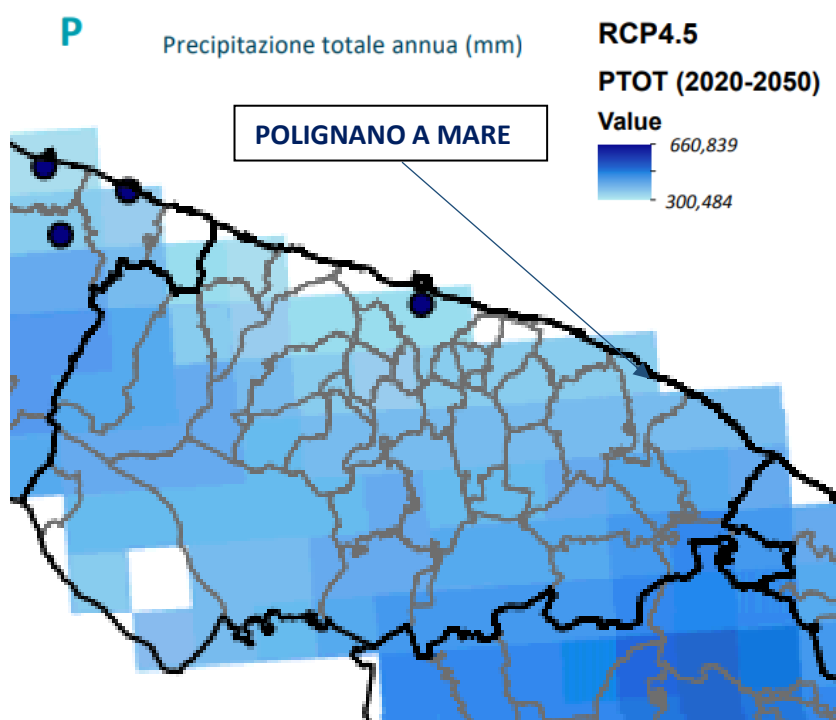
*Grafico sugli indici climatici di precipitazione nel comune di Polignano a Mare
Fonte: ALL03_SCHEDE CLIMATICHE DI OGNI COMUNE – TOOLKIT – SRAAC Regione Puglia*

Dallo stesso grafico si evince come il trend di precipitazione invernale nel periodo di riferimento sia costante sui 130 mm, mentre per il valore medio estivo che tende leggermente a salire dai 50 mm rispetto a circa 100 mm.

Proiezioni climatiche 2020-2050

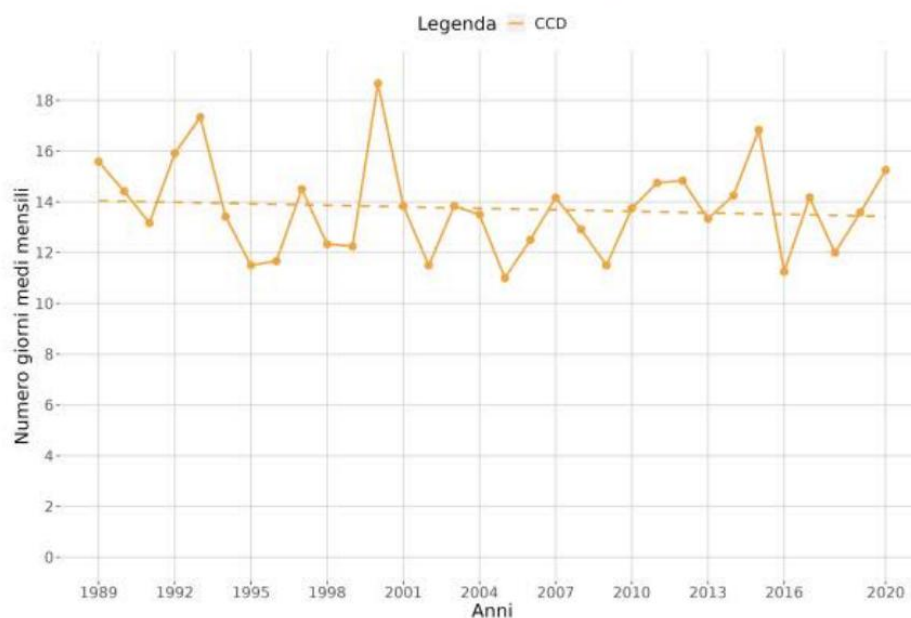
Analogamente a quanto già fatto nel capitolo precedente per la temperatura, si riportano di seguito i dati relativi alle Proiezione Climatica 2021-2050, facendo riferimento questa volta alle precipitazioni.

Gli scenari futuri, delineano una riduzione delle precipitazioni associata ad un esiguo aumento dei giorni consecutivi senza precipitazione (confermata anche dalla mappa climatica di proiezione futura inerente i giorni consecutivi senza pioggia) sebbene nell'ultimo trentennio (1989-2020) si è presentata una linea di tendenza quasi costante tendente esiguamente alla decrescenza.



FONTE: ALL04_ Mappe Clima scenari futuri - Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)

Giorni consecutivi senza precipitazione: CCD



FONTE: ALL03_ Schede Climatiche di ogni Comune – Toolkit Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)

CDD

Giorni consecutivi senza pioggia

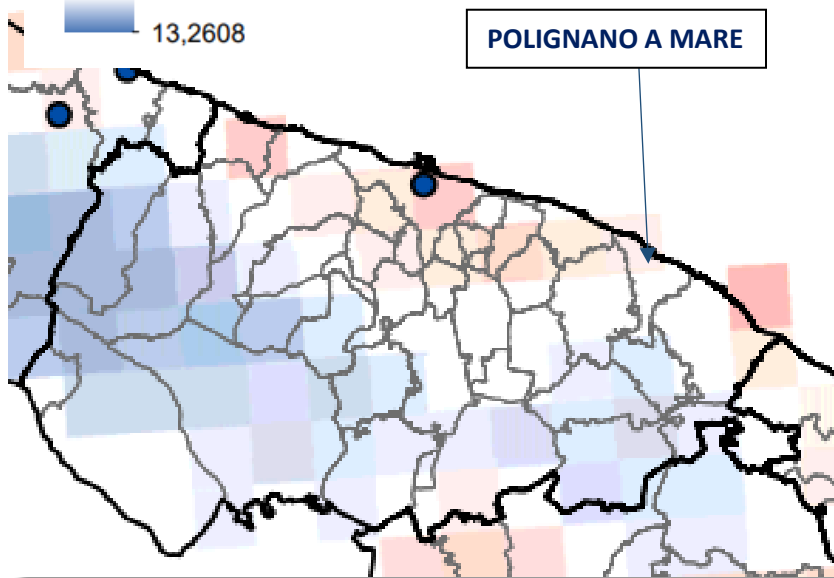
RCP 4.5

CCD (2020-2050)

Value

17,1613

13,2608



Fonte: ALL04_ Mappe Climatiche e Scenari Futuri – Indicatori climatici - Toolkit Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)

COMUNE DI POLIGNANO A MARE

INDICATORE

DIFINIZIONE

VALORE CLIMATICO
DI RIFERIMENTO

VALORE CLIMATICO
FUTURO

PRECIPITAZIONE
ANNUALE (mm)

Quantità totale di precipitazione annua

570 mm

500

GIORNI SENZA
PRECIPITAZIONE IN
ESTATE

Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione durante l'estate

14

15

SPI (Standard Precipitation index) – Indice di siccità

L'SPI (McKee et al., 1993) è un indice di siccità, che si ottiene tramite una normalizzazione della distribuzione di probabilità della pioggia, stimata elaborando lunghe serie storiche di precipitazione. Esso è uno degli indicatori maggiormente diffusi a livello nazionale e internazionale per monitorare la siccità a diverse scale temporali. L'indice SPI ha, inoltre, il vantaggio di essere basato sull'utilizzo dei soli dati di precipitazione e di rendere confrontabile tra di loro

regioni caratterizzate da regimi climatici diversi. Conseguentemente, regioni a clima più secco e quelle a clima più umido sono monitorate nello stesso modo in un'unica mappa. L'indice è stato anche recentemente incluso nel set comune di indicatori da adottare negli Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici nelle attività di monitoraggio delle situazioni di siccità e scarsità idrica (Mariani et al., 2018).

Lo SPI fornisce un'indicazione sulla relazione tra la quantità di precipitazione caduta in un determinato intervallo di tempo e la sua climatologia, portando così a definire se la località monitorata è affetta da condizioni di siccità oppure no. Valori negativi di SPI indicano una precipitazione minore rispetto alla climatologia di riferimento, ossia condizioni siccitose più o meno estreme; mentre valori positivi indicano una precipitazione maggiore rispetto alla climatologia di riferimento, ossia condizioni umide. I livelli di severità degli eventi di umidità e di siccità in termini di SPI sono definiti secondo la seguente tabella (McKee et al., 1993; WMO, 2012).

Valori SPI	Classe
$SPI \geq 2.0$	Umidità estrema
$1.5 \leq SPI < 2.0$	Umidità severa
$1.0 \leq SPI < 1.5$	Umidità moderata
$-1.0 < SPI < 1.0$	Nella norma
$-1.5 < SPI \leq -1.0$	Siccità moderata
$-2.0 < SPI \leq -1.5$	Siccità severa
$SPI \leq -2.0$	Siccità estrema

Si rimanda al “Bollettino Siccità” dell’ISPRA (https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/siccitas/index.html). Questo bollettino si propone come un pratico strumento per quantificare e monitorare le condizioni di siccità in Italia e in Europa ed è basato sulle mappe mensili dello SPI–Standardized Precipitation Index, calcolato a diverse scale temporali. L'indice SPI quantifica il surplus o il deficit di precipitazioni (siccità) rispetto alla climatologia dell'area in esame. A partire da dicembre 1989, sono consultabili le mappe di SPI per quattro aree (Italia, Mediterraneo, Europa e area CADSES), definite rispetto a quattro scale temporali (3, 6, 12 e 24 mesi). Considerando diversi scale temporali è possibile monitorare gli impatti della siccità in termini meteorologici, idrologici, agricoli, socio-economici e ambientali.

Bollettini per il monitoraggio e la previsione della siccità, basati per lo più proprio sull'utilizzo dell'indice SPI, sono disponibili anche a livello regionale e a livello europeo (cfr. bollettino presente su EDO – Osservatorio Europeo sulla siccità, sviluppato dall'EU Joint Research Centre di Ispra (VA) in collaborazione con diversi istituti europei (fonte: <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1111>).

Si può osservare dall’analisi condotta, il valore SPI compreso tra lo - 0,5 e 1 del territorio comunale di Polignano a Mare e pertanto come specificato nella tabella che riporta i valori dell’indice SPI e la relativa classe ricade come specifica dicitura un valore nella norma.



Settori vulnerabili

Considerando quanto sopra descritto, di seguito si riportano i principali settori per i quali il rischio analizzato ha più impatto.

I SETTORI VULNERABILI		LIVELLO DI VULNERABILITA'
	L'agricoltura e silvicoltura soffre la carenza di acqua che compromette i raccolti, provocando danni molto consistenti al suolo e alle piante. Il livello Il settore però negli anni si è adattato alle condizioni esistenti, per cui i possibili danni sono circoscritti	Moderato

Popolazione vulnerabile

Avendo valutato l'impatto del rischio moderato e valutato il settore agro-forestale il più sensibile al rischio climatico, non si ritiene di indicare gruppi vulnerabili per questo rischio.

e. Tempeste – forti venti

Analisi del rischio

Gli episodi di violente raffiche di vento, trombe d'aria o piccoli tornado non sono storicamente fenomeni comuni sul territorio regionale. Nonostante non sia ancora stato costituito un unico registro di questi eventi violenti, quello che ad oggi si rileva è che episodi di questo genere, se pur ancora con frequenza limitata, sono per lo meno in crescita sul territorio regionale. Per quanto riguarda il comune di Polignano a Mare, l'intero territorio comunale è limitatamente soggetto al rischio di raffiche di vento, in quanto sono stati rari in passato eventi particolarmente gravi che hanno determinato danni ingenti.

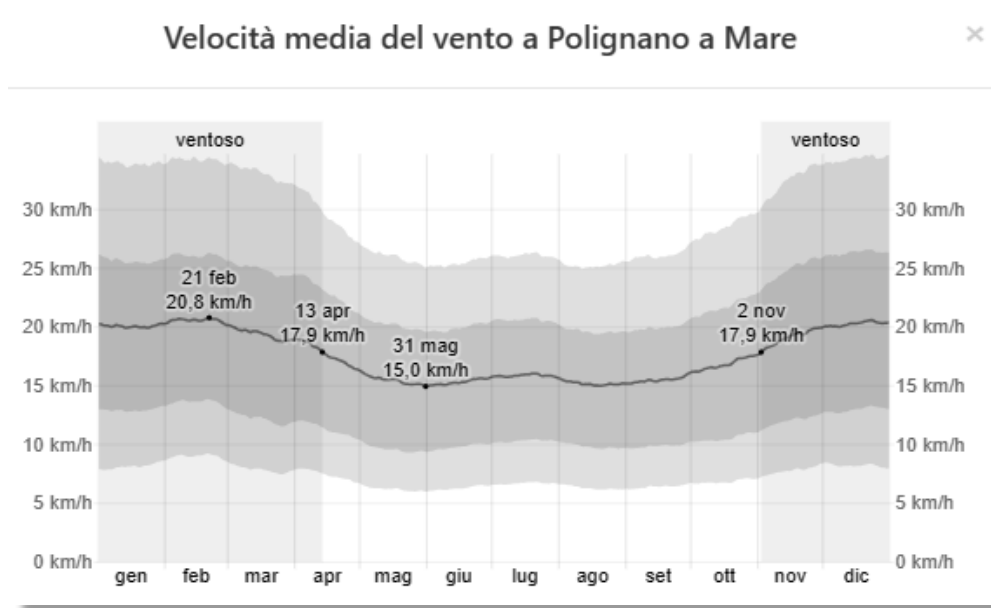
Per il territorio di Polignano a Mare, sono stati analizzati i dati del valore massimo giornaliero della velocità del vento a 10 m dal suolo messi a disposizione dalla stazione climatica di Bari Palese Macchie nell'ultimo decennio 2010-2020. Per ciò che concerne il vento massimo si registra un calo tendenziale; l'andamento del vento medio è invece da considerarsi costante.

STAZIONE BARI PALESE: Massimo valore giornaliero di raffica del vento a 10 m dal suolo [km/h]											
Anno	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Max	57,6	27,0	26,6	45,0	41,3	54,7	40,3	37,2	37,4	33,1	36,4
Media	12,9	12,6	13,3	12,2	12,2	11,8	12,2	12,2	14,6	14,4	14,2

(Fonte ALL02_ Contesto Climatico - Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC))

Confrontando la tabella su riportata anche su quanto visionato e di seguito mostrato dal portale - <https://it.weatherspark.com> (al link <https://it.weatherspark.com/y/81994/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Polignano-a-Mare-Italia-tutto-l'anno>), si evidenzia che la velocità oraria media del vento a Polignano a Mare subisce significative variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo più ventoso dell'anno dura 5,4 mesi, dal 2 novembre al 13 aprile, con velocità medie del vento di oltre 17,9 Km/h. Il giorno più ventoso dell'anno a Polignano a Mare è febbraio, con una velocità oraria media del vento di 20,6 Km/h. Il periodo dell'anno più calmo dura 6,6 mesi, da 13 aprile al 2 novembre. Il giorno più calmo dell'anno a Polignano a Mare è agosto, con una velocità oraria media del vento di 15,2 Km/h.

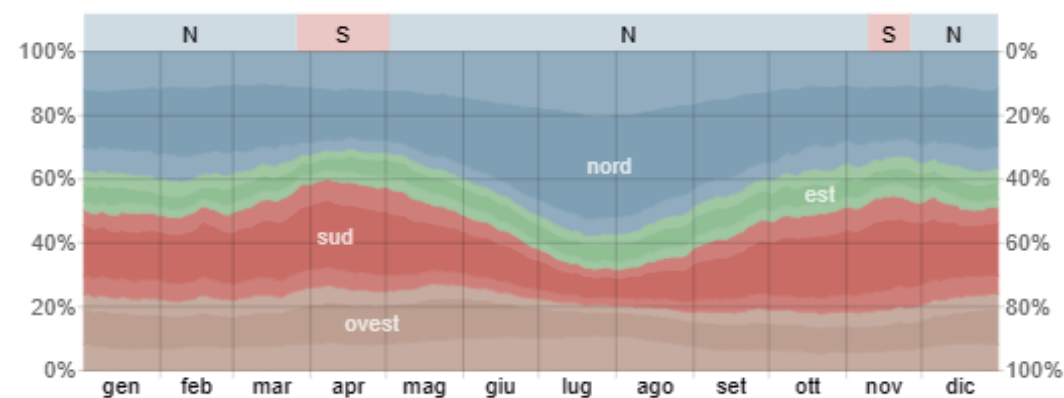


Fonte <https://it.weatherspark.com/>

La direzione oraria media del vento predominante a Polignano a Mare varia durante l'anno. Il vento spira più spesso:

- da sud per 1,2 mesi, da 26 marzo a 2 maggio e per 2,4 settimane, da 9 novembre a 26 novembre, con una massima percentuale di 36% il 17 novembre;
- da nord per 6,2 mesi, da 2 maggio a 9 novembre e per 4,0 mesi, da 26 novembre a 26 marzo, con una massima percentuale di 58% il 23 luglio.

Direzione del vento a Polignano a Mare



Direzione del vento a Polignano a Mare** - Fonte <https://it.weatherspark.com/>

**La percentuale di ore in cui la direzione media del vento è da ognuna delle quattro direzioni cardinali del vento, tranne le ore in cui la velocità media del vento è di meno di 1,6 km/h. Le aree leggermente colorate ai bordi sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (nord-est, sud-est, sud-ovest e nord-ovest).

Dalla consultazione del Piano di protezione civile comunale si è riscontrata un evento eccezionale quale una tromba d'aria che ha causato diversi danni (26 Agosto 2012), tra il quali il più ingente è stato il crollo di una impalcatura nei pressi di una piazza. Non di meno risultano raffiche di vento lungo il versante costiero che incidono sulla parte del litorale ove sono presenti delle residenze private nonché attività ristorative.

TEMPESTE – FORTI VENTI

RISCHIO ATTUALE



PROBABILITA':
MODERATA



IMPATTO:
MODERATO

RISCHIO FUTURO



INTENSITA':
**NESSUNA
VARIAZIONE**



FREQUENZA:
IN AUMENTO



INTERVALLO DI TEMPO:
LUNGO PERIODO

Settori vulnerabili

Considerando quanto sopra descritto, di seguito si riportano i principali settori per i quali il rischio analizzato ha più impatto.

I SETTORI VULNERABILI		LIVELLO DI VULNERABILITA'
	I trasporti risultano essere il settore più esposti a questo rischio, in particolare sui problemi che si possono avere sulla viabilità	Moderato

Popolazione vulnerabile

Non si ritiene di dover indicare gruppi vulnerabili per questo rischio climatico non essendo un fenomeno improvviso e inaspettato e pertanto la popolazione ha il tempo necessario per correre ai ripari.

f. Deterioramento suolo

Analisi del rischio

L'analisi viene delineata tramite la consultazione della piattaforma nazionale open data di ISPRA nazionale open data per la condivisione di dati, mappe, report, documenti dell'Inventario dei fenomeni franosi in Italia, delle mappe nazionali di pericolosità e degli indicatori di rischio.

L'entità del rischio legato al manifestarsi di fenomeni franosi all'interno del comune di Polignano risulta concentrata alla fascia litoranea nella zona antropizzata come definito dalla mappatura ISPRA dove sono state censite n. 2 frane (frane di 3° livello). Ispra segnala che il Comune rientra nella fascia più alta per quanto riguarda il rischio frane che coinvolge edifici, a causa dei fenomeni che coinvolgono il litorale. Essendo sul litorale il centro storico, anche per i Beni culturali sono esposti al rischio. Sul sito <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi/p/> si possono trovare approfondimenti al tema.

Nello specifico possiamo dire che nel Comune di Polignano a Mare risulta una popolazione a rischio frana (molto elevata) dell'ordine di un migliaio di persone, ovvero circa 400 famiglie; allo stesso modo anche edifici (505) e beni culturali (25) sono soggetti allo stesso rischio come si può notare dalle mappe precedenti.

Pertanto, il Comune di Polignano a Mare, risulta investito da scenari di rischio idraulico ed idrogeologico (così come innanzi definiti) con esclusivo riferimento ai fenomeni franosi.



Settori vulnerabili

Considerando quanto sopra descritto, di seguito si riportano i principali settori per i quali il rischio analizzato ha più impatto.

I SETTORI VULNERABILI		LIVELLO DI VULNERABILITA'
	Gli edifici lungo la costa sono esposti a questo rischio, e risultano pertanto il settore maggiormente vulnerabile.	Elevato
	Il turismo risente fortemente del crollo delle scogliere lungo il litorale, risultando anche molto pericoloso.	Elevato

Popolazione vulnerabile

Visto il rischio e i settori vulnerabili individuati, di seguito si elencano i gruppi di popolazione che risultano più vulnerabili.



Le **persone a basso reddito** risultano essere le più esposte perché le meno attrezzate ad intervenire preventivamente in autonomia o con maggiori difficoltà a trasferire la propria residenza in luogo più sicuro.

g. Incendi boschivi

Analisi del rischio

La Legge quadro in materia di incendi boschivi, n. 353 del 21.11.2000 prevede la creazione da parte dei Comuni del Catasto degli incendi verificatisi nell'ultimo quinquennio, la loro localizzazione e la relativa perimetrazione, avvalendosi dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di una concreta applicazione dei vincoli contemplati dall'art. 10 comma 1 della Legge suddetta; In attuazione alla convenzione stipulata con la Regione Puglia, infatti, il Corpo Forestale ha provveduto dal 2000-2007 alla rilevazione e registrazione di tutte le aree percorse dal fuoco sul territorio regionale. Detto documento costituisce un importante strumento di conoscenza e di informazione ed è utile anche alla pianificazione di interventi di prevenzione e salvaguardia del territorio boschivo a rischio di incendi nell'ambito del territorio di competenza.

Da quanto appreso dal piano di Protezione civile comunale, l'attenzione è stata focalizzata sugli incendi di interfaccia dove per interfaccia urbano rurale si intendono quelle zone nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta, così da considerarsi a rischio d'incendio di interfaccia. L'incendio, infatti, può avere origine sia in prossimità dell'insediamento, ad es. dovuto all'abbruciamento di residui vegetali o all'accensione di fuochi durante l'attività ricreativa in parchi urbani, sia come incendio propriamente boschivo, per poi interessare le zone di interfaccia. Nella valutazione del rischio è stata definita la pericolosità nella porzione di territorio ritenuta potenzialmente interessata dai possibili eventi calamitosi ed esterna al perimetro della fascia di interfaccia in senso stretto e la vulnerabilità degli esposti presenti in tale fascia. Tra i diversi esposti particolare attenzione è stata rivolta alle seguenti tipologie:

- Ospedali, case di riposo;
- Insediamenti abitativi sia agglomerati che sparsi;
- Scuole;
- Insediamenti produttivi ed impianti industriali;
- Luoghi di ritrovo (stadi, giardini, ecc);
- Infrastrutture ed opere relative alla viabilità ed ai servizi essenziali e strategici.

Per la valutazione della pericolosità è stata utilizzata una metodologia che si basa su un'analisi speditiva delle diverse caratteristiche vegetazionali predominanti, presenti nella fascia perimetrale. Sono state così individuate delle sottoaree della fascia perimetrale il più possibile omogenee, sia per presenza che per diverso tipo di vegetazione. Inoltre la metodologia si basa sull'analisi comparata, nell'ambito di tali sottoaree, di sei fattori ai quali è stato attribuito un peso diverso, a seconda dell'incidenza che ognuno di questi ha sulla dinamica dell'incendio.

I fattori presi in considerazione sono i seguenti:

1. **Tipo di vegetazione:** le formazioni vegetali hanno comportamenti diversi nei confronti dell'evoluzione degli incendi a seconda del tipo di specie presenti, della loro mescolanza, della stratificazione verticale dei popolamenti e delle condizioni fitosanitarie. Mediante Carta Forestale e uso del suolo è stata individuata il tipo di vegetazione.
2. **Densità della vegetazione:** rappresenta il carico di combustibile presente nel territorio in esame che contribuisce a determinare l'intensità e la velocità dei fronti di fiamma.
3. **Pendenza:** la pendenza del terreno ha effetti sulla velocità di propagazione dell'incendio e pertanto facilita l'avanzamento dell'incendio verso le zone più alte.
4. **Tipo di contatto:** contatti delle aree in esame con aree boscate o incolti influiscono in maniera determinante sulla pericolosità.
5. **Incendi pregressi:** sovrapponendo i dati della perimetrazione degli incendi pregressi è possibile identificare gli eventi che hanno interessato la zona e valutare la distanza dagli insediamenti perimetrali.
6. **Classificazione del piano AIB:** è la classificazione dei comuni per classi di rischio contenuta nel Piano Regionale di Previsione Prevenzione e Lotta Attiva contro gli incendi boschivi, redatto ai sensi della 353/2000. In assenza di informazioni si assume come equivalente ad una classe bassa di rischio.

In definitiva, il grado di pericolosità scaturisce dalla somma dei valori numerici attribuiti a ciascuna area individuata all'interno della fascia perimetrale. Si deve successivamente individuare la vulnerabilità presente lungo ed eventualmente all'interno della fascia di interfaccia. Incrociando il valore di pericolosità con la vulnerabilità di ciascun'area in esame si otterrà la valutazione del rischio.

Una delle calamità che annualmente deturpa il territorio comunale è rappresentata dagli incendi boschivi e di sterpaglie. Nel Comune di Polignano a Mare il fenomeno degli incendi boschivi, unitamente alle condizioni morfologiche del territorio, crea il presupposto per trasformare tali eventi in fatti straordinari d'emergenza ambientale.

Per interfaccia urbano-rurale si definiscono quelle zone, aree o fasce, nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta; cioè sono quei luoghi geografici dove il sistema urbano e quello rurale si incontrano e interagiscono, così da considerarsi a rischio di incendio di interfaccia potendo venire rapidamente in contatto con la possibile propagazione di un incendio originato da vegetazione combustibile. L'incendio può avere origine sia in prossimità dell'insediamento, ad esempio dovuto all'abbruciamento di residui vegetali, sia come incendio propriamente boschivo per poi interessare le zone di interfaccia.

Di seguito, sono stati presi in considerazione gli incendi di interfaccia al fine di ricostruire possibili scenari di rischio da questi derivanti e di proporre un modello di intervento da adottare in caso di emergenza.

Il territorio di Polignano a Mare è caratterizzato, nelle residue aree boscate, da lembi di querceti in cui sono presenti fragno, Quercus Troiana e Macedonia, frequenti sono pure il leccio, Quercus Ilex e la roverella (Quercus Pubescens).

Si segnala che la flora presente in questo territorio è unica e rappresenta la formazione vegetale fra le più interessanti qui in Puglia.

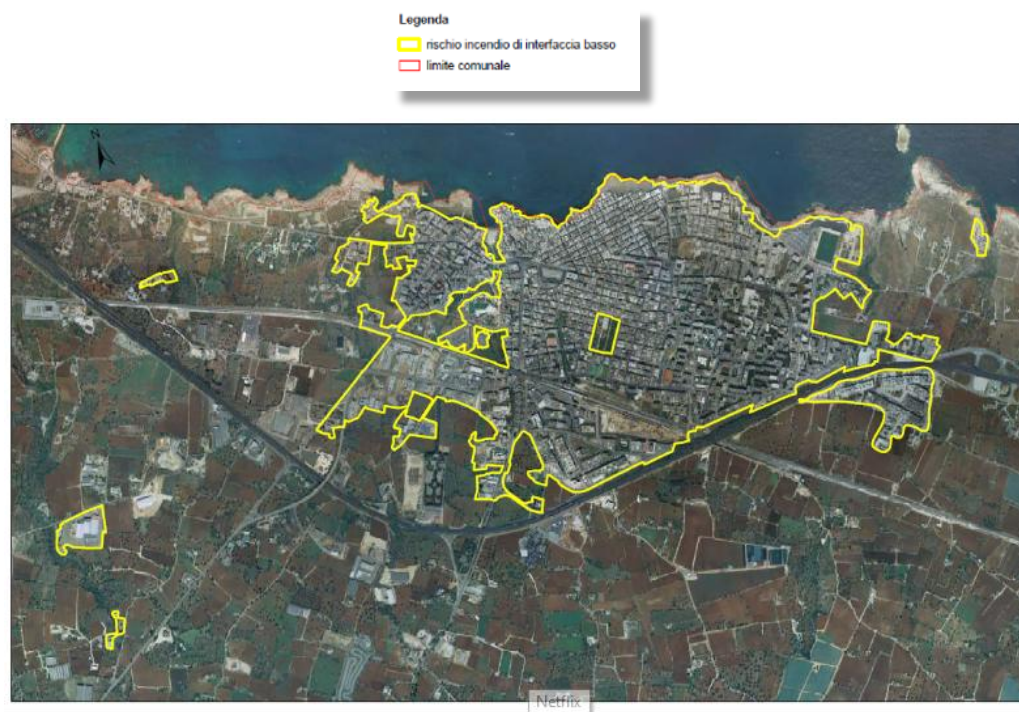
Le aree boscate ricoprono solo una porzione del territorio comunale, la rimanente parte, non edificata, è destinata ad uso coltivazione, in particolare molto sviluppata è la coltura dell'olivo, del mandorlo, del ciliegio e della vite. L'area boschiva è ridotta in piccole macchie mediterranee. La più consistente la si trova in direzione del versante sud della strada provinciale S.P. 121 Polignano-Conversano, più precisamente in località "Macchialunga".

Nella zona del Cagione, su via Castellana S.P. 120, è possibile rinvenire la macchia denominata localmente "Bellipario", fino a località "Marinesca".

Di seguito sono riportate le aree soggette a rischio incendio di interfaccia:

- Centro abitato;
- Località le Fontanelle, Cala S. Giovanni, S. Caterina;
- Località Pozzo Vivo, Grotta Scangia, Ripagnola;
- Località S. Candida, Fusella, SP 120 km 5;
- Località Serri di Citro.

Dalla carta del rischio incendi di interfaccia "Aree a rischio incendio boschivo di interfaccia" tramite il sito Fonte: <https://polignanoamare.infoalert365.it/rischi/rischio-incendi-boschivi/valutazione-del-rischio/>





Settori vulnerabili

Considerando quanto sopra descritto, di seguito si riportano i principali settori per i quali il rischio analizzato ha più impatto.

I SETTORI VULNERABILI		LIVELLO DI VULNERABILITA'
	Gli edifici sono elementi esposti ai possibili incendi a causa della vicinanza con le aree coinvolte	Moderato
	L' ambiente e biodiversità sono soggette al rischio in quanto luogo del probabile innesco dell'incendio.	Moderato

Popolazione vulnerabile

Per questo rischio non si ritiene di indicare alcun gruppo vulnerabile

5.4 FATTORI DI CAPACITA' ADATTIVA

Come già evidenziato anche nel paragrafo precedente, una volta individuati i settori maggiormente vulnerabili, per ogni rischio climatico sono stati selezionati i “fattori di capacità adattiva” il cui scopo è quello di identificare l’adattabilità del territorio nei confronti di tale rischio climatico.

Per l’associazione sono state utilizzate le cinque macrocategorie suggerite dal Patto dei Sindaci stesso (*Socio-Economica, Governativo e Istituzionale, Fisico e Ambientale, Tecnologica, Accesso ai Servizi*), la cui descrizione è riportata nel paragrafo 6.1. Si tratta di una classificazione generale che rappresenta tuttavia in modo semplice e immediato l’ambito d’azione del fattore individuato.

Con specifico riferimento al territorio comunale in esame, si citano tra i fattori di capacità adattiva:

- Arpa Puglia, Servizio Agenti fisici della direzione scientifica che gestisce il servizio di monitoraggio meteorologico, il monitoraggio della radiazione ultravioletta e la modellistica meteorologica;
- Centro Funzionale Centrale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico che svolge sia attività di previsione sia attività di monitoraggio e sorveglianza di eventi meteo-idrogeologici e idraulici e dei loro effetti sul territorio. Questa attività consente di definire gli scenari di rischio, ovvero di valutare le ripercussioni che questi eventi potrebbero determinare sull’integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell’ambiente;
- Centro funzionale Decentrato, (CFD) Puglia svolge la propria attività di valutazione idrogeologica ed idraulica in autonomia, a seguito delle valutazioni meteo elaborate dal Centro Funzionale Centrale, ed è organizzato in tre aree funzionali: raccolta e validazione dei dati, interpretazione dei dati, gestione del sistema informativo. Il Centro Funzionale Decentrato è quotidianamente presidiato, nella fascia oraria 08:00-20:00, da personale preposto alle attività di controllo della rete in telemisura, di monitoraggio degli eventi, di valutazione della criticità e di allertamento del Sistema di Protezione Civile. In caso di criticità il personale si attiva per proseguire H24 il presidio;
- ARIF (Agenzia attività irrigue e forestali) le cui attività mirano alla tutela e salvaguardia del territorio naturale regionale e alla corretta e aggiornata informazione di tutta la comunità attraverso una rete sinergica di interventi tecnico-operativi. Tali attività mirano ad attuare: un sistema coordinato e integrato nel settore forestale per la conservazione del suolo e la gestione delle foreste; iniziative volte allo sviluppo e l’utilizzo di biomasse di origine agro-forestale; modernizzazione del settore forestale; attività di supporto tecnico e amministrativo per la protezione civile, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi e altre calamità; sostegno alle imprese e consulenza in materia di foreste di proprietà degli enti pubblici.; Rete Agrometeo dell’ARIF (Agenzia attività irrigue e forestali) con relativi notiziari agrometeorologici e bollettini metereologici periodici;
- La comunicazione alla cittadinanza dell’allerta relativa alla criticità idraulica è affidata al sito web del comune e ai canali social sia ad evento in corso (allerta arancione e rossa) che in fase previsionale (allerta rossa). Anche in questo da poco è attivo il servizio “**IT Alert System**” di informazione messaggistica in caso di gravi emergenze imminenti in corso che non sostituisce le modalità di informazione e comunicazione già in uso a livello regionale e locale, ma andrà a integrarle;
- Il Comune è dotato del Piano Comunale di Protezione Civile, redatto dal Comune ed elaborato ai sensi delle norme nazionali e regionali per gestire situazioni di pericolo quali il rischio idrogeologico, il rischio idraulico, il rischio sismico e il rischio da incendi boschivi. Il piano definisce scenari di rischio, istituisce sistemi di monitoraggio, di allerta e di interventi per le diverse fasi;
- il Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00, - L.R. n° 18/2000 – L.R. n° 53/2019: “Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2023-2025”, che aggiorna la Pianificazione Comunale di Protezione Civile relativamente a tutti i rischi presenti sul territorio di competenza e in particolar modo per quello relativo agli incendi boschivi e di interfaccia; definisce in collaborazione con il Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile le risorse strumentali, le risorse infrastrutturali e le risorse umane disponibili in ogni provincia in caso di emergenza.

Il modello di intervento in caso di rischio incendi prevede una fase di normalità, una fase di preallerta e tre diverse fasi di allerta. La fase di pre-allerta viene attivata per tutta la durata del periodo della Campagna AIB oppure al di fuori di questo periodo in seguito alla previsione di una pericolosità media riportata dal bollettino o al verificarsi di un incendio boschivo nel territorio comunale. La fase di attenzione si attiva in caso di pericolosità alta riportata dal bollettino o al verificarsi di un incendio boschivo che, secondo le valutazioni del Direttore delle Operazioni di Spegnimento (D.O.S.) potrebbe propagarsi verso la fascia perimetrale. Le fasi di operatività (attenzione, preallarme, allarme e contenimento) sono gestite e attuate dai diversi soggetti secondo le specifiche competenze sotto la direzione del Direttore delle Operazioni di Spegnimento individuato all’interno del Corpo

nazionale dei Vigili del Fuoco. Concorrono alle varie fasi la Protezione Civile, l'Arma dei Carabinieri specialità forestale, e le organizzazioni di volontariato della Protezione civile.

5.5 SINTESI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE

Di seguito sono riportati schematicamente i rischi individuati e le tendenze future secondo lo schema presente sulla piattaforma del Patto dei Sindaci. Verranno inoltre indicati i gruppi di popolazione e i settori individuati come più vulnerabili oltre che la tipologia alla quale appartengono i diversi fattori di adattamento

Rischi

RISCHIO CLIMATICO	RISCHIO ATTUALE DI PRESENZA DI PERICOLO		RISCHIO FUTURO		
	PROBABILITÀ DI RISCHIO	IMPATTO DEL RISCHIO	VARIAZIONE PREVISTA DELL'INTENSITÀ	CAMBIAMENTO PREVISTO NELLA FREQUENZA DEL RISCHIO	INTERVALLO DI TEMPO
TEMPERATURA - CALDO ESTREMO	ALTA	ALTA	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
FORTI PRECIPITAZIONI	MODERATO	MODERATO	IN AUMENTO	NESSUNA VARIAZIONE	MEDIO PERIODO
INONDAZIONI	MODERATO	ALTO	IN AUMENTO	NESSUNA VARIAZIONE	MEDIO PERIODO
SICCITA' E SCARSITA' D'ACQUA	MODERATO	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO
TEMPESTE – FORTI VENTI	MODERATO	MODERATO	NESSUNA VARIAZIONE	NESSUNA VARIAZIONE	LUNGO PERIODO
DETERIORAMENTO-SUOLO	ALTA	ALTO	NESSUNA VARIAZIONE	NESSUNA VARIAZIONE	MEDIO PERIODO
INCENDI BOSCHIVI	MODERATO	MODERATO	NESSUNA VARIAZIONE	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO

Settori vulnerabili

RISCHIO CLIMATICO	SETTORE VULNERABILE	LIVELLO VULNERABILITA'
CALDO ESTREMO	SALUTE	Moderato
	ENERGIA	Elevato
FORTI PRECIPITAZIONI	AGRICOLTURA E SELVICOLTURAI	Moderato
	TRASPORTI	Moderato
	EDIFICI	Basso
INONDAZIONI	EDIFICI	Moderato
	TRASPORTO	Moderato
SICCITÀ E SCARSITÀ D'ACQUA	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Moderato
TEMPESTE – FORTI PRECIPITAZIONI	TRASPORTO	Moderato
DETERIORAMENTO (FRANE)	EDIFICI	Elevato
	TURISMO	Elevato
INCENDI BOSCHIVI	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Moderato
	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Moderato

Gruppi di popolazione Vulnerabili

RISCHIO CLIMATICO	POPOLAZIONE VULNERABILE
TEMPERATURA - CALDO ESTREMO	BAMBINI ANZIANI PERSONE A BASSO REDDITO
FORTI PRECIPITAZIONI	ANZIANI DISABILI
INONDAZIONI FLUVIALI	BAMBINI ANZIANI
INONDAZIONI COSTIERE	BAMBINI ANZIANI
SICCITA' E SCARSITA' D'ACQUA	(nessuno)
TEMPESTE	(nessuno)
DETRIORAMENTO-FRANE	PERSONE A BASSO REDDITO
INCENDI BOSCHIVI	(nessuno)

6. VALUTAZIONE DELLA POVERTA' ENERGETICA

Il Patto dei Sindaci definisce una visione ambiziosa per il 2050: città decarbonizzate, resilienti e con energia accessibile per tutti che include anche il contrasto alla povertà energetica come una delle principali strategie per garantire una giusta transizione. Questo obiettivo è condiviso anche dal Green Deal europeo, la strategia di crescita dell'UE lanciata nel 2019, che sostiene la trasformazione dell'Unione in una società equa e prospera con un'economia moderna e competitiva e pone, tra i principali obiettivi fissati al 2050, quello della giustizia ed equità climatica da realizzarsi tramite un piano per rendere la transizione equa e inclusiva, in modo da aiutare le persone più colpite dalla transizione e non lasciare indietro nessuno.

In linea con questi principi, i firmatari del Patto dei Sindaci si impegnano a includere nei propri Piani per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) una diagnosi della povertà energetica del proprio territorio, sulla quale elaborare una proposta per la pianificazione e l'implementazione di misure di contrasto al fenomeno della povertà energetica.

Per supportare le comunità locali l'Ufficio del Patto dei Sindaci europeo, in collaborazione con il Centro di ricerca (Joint Research Centre, JRC) della Commissione europea e il Centro di consulenza per la povertà energetica (EPAH Energy Poverty Advisor Hub), ha elaborato una metodologia per diagnosticare, pianificare e mettere in atto azioni per affrontare la povertà energetica, definendo il pilastro sulla povertà energetica del quadro di rendicontazione e monitoraggio del CoM europeo.

Si precisa che la segnalazione dei dati relativi alla povertà energetica è obbligatoria dal 2025 e, nel dettaglio, si tratta di indicare: obiettivo, valutazione e conseguenti possibili azioni.

La formulazione dell'**obiettivo** è predefinita ed è conforme al testo del documento di impegno: affrontare la povertà energetica per garantire una giusta transizione. La **valutazione** si traduce nella popolazione e nell'analisi degli indicatori forniti nel documento *"Linee guida per la segnalazione sulla povertà energetica"* pubblicate dall'Ufficio europeo del Patto dei Sindaci. Le **azioni** sono invece l'atto pratico che il firmatario pianifica per raggiungere l'obiettivo fissato.

La Direttiva (UE) 2023/1791 definisce la povertà energetica come *"l'impossibilità per una famiglia di accedere a servizi energetici essenziali che forniscono livelli basilari e standard dignitosi di vita e salute compresa un'erogazione adeguata di riscaldamento, acqua calda, raffrescamento, illuminazione ed energia per alimentare gli apparecchi, nel rispettivo contesto nazionale, della politica sociale esistente a livello nazionale e delle altre politiche nazionali pertinenti, a causa di una combinazione di fattori, tra cui almeno l'inaccessibilità economica, un reddito disponibile insufficiente, spese elevate per l'energia e la scarsa efficienza energetica delle abitazioni"*.

Si tratta di un fenomeno complesso e multidimensionale, influenzato da diversi fattori riportati sinteticamente di seguito:

1. **Situazione economica dei nuclei familiari:** il livello di reddito è strettamente legato alla capacità di una persona di provvedere a sé stessa e alle bollette energetiche. Le maggiori vulnerabilità si riscontrano generalmente in famiglie monogenitoriali, con persone con disabilità o anziani.
2. **Prezzo dell'energia:** le fluttuazioni dei costi dell'energia possono incidere significativamente sul bilancio familiare. Essi sono influenzati da fattori geopolitici ed economici, ma anche da politiche e misure relative al cambiamento climatico.
3. **Efficienza energetica degli edifici:** la scarsa efficienza energetica degli edifici, i tipi di combustibili utilizzati e l'inefficienza delle apparecchiature rivestono un ruolo fondamentale per quel che riguarda il verificarsi di situazioni di povertà energetica. Tutto ciò, infatti, si traduce in un aumento dei costi per il riscaldamento e il raffrescamento, gravando maggiormente sui nuclei familiari con redditi bassi.
4. **Condizioni climatiche:** climi rigidi o caldi, temperature estreme richiedono un maggiore utilizzo di energia per riscaldamento o raffrescamento.

In Italia secondo l'OIPE (Osservatorio Italiano Povertà energetica) nel 2022 sono 2 milioni di famiglie in povertà energetica, pari al 7,7% del totale, in calo rispetto al 2021 quando le famiglie in povertà energetica erano l'8,5%.

A livello strategico, anche il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) individua il contrasto alla PE come scelta importante di politica energetica e si pone l'obiettivo di ridurre e mantenere la povertà energetica entro il 2030 in un intervallo fra il 7 e l'8% del totale delle famiglie.

Quello della Povertà energetica è quindi un tema che sta assumendo grande importanza e che si pone come sempre più presente sia a livello nazionale che istituzionale.

La sua quantificazione è tuttavia un aspetto fortemente discusso e pertanto in continua evoluzione, richiede infatti un approccio integrato per l'analisi multidisciplinare, che coinvolge settori diversi, finora non sempre indagati all'interno di questo Piano, con una visione sistemica (aspetti sociali, economici, energetici, climatici) che tenga conto delle relazioni che intercorrono tra i vari settori e delle relative reciproche influenze.

Anche per tali motivazioni, molti degli studi ad oggi presenti sono riferiti al territorio nazionale o regionale, fornendo informazioni aggregate e considerazioni generali il cui grado di dettaglio non si spinge fino a livello locale.

6.1 INDICATORI E VALUTAZIONE DELLA POVERTÀ ENERGETICA

Nell'ambito del Patto dei Sindaci la **valutazione** comprende un elenco di oltre 20 indicatori, raggruppati in sei macroaree: *clima, strutture/abitazioni, mobilità, aspetti socioeconomici, quadro politico e normativo, partecipazione e sensibilizzazione*. Questi indicatori relativi al pilastro della povertà energetica sono stati raccolti e ulteriormente sviluppati attraverso una serie di scambi con operatori e partner cittadini (JRC, EPAH e il suo predecessore, l'Osservatorio della Povertà Energetica), Eurostat, varie fonti accademiche e metodologie disponibili.

Tali indicatori hanno la particolarità di spaziare su diversi campi permettendo così di fornire informazioni che non si limitano unicamente a valutare la condizione socioeconomica, ma prendono in considerazione anche una serie di altri fattori più generali legati allo specifico contesto in cui ci si trova. Tra questi ampio spazio viene dedicato alla valutazione dell'aspetto climatico, quello legato alla qualità delle abitazioni o alla mobilità, dedicando una intera parte di valutazione anche su politiche e mezzi già esistenti sul territorio in esame e come tali fruibili per contrastare il fenomeno. Gli indicatori sono pertanto uno strumento indispensabile per misurare la povertà energetica.

Di seguito viene riportata una selezione di indicatori scelti per descrivere il fenomeno della povertà energetica nel Comune di Polignano a Mare suddivisi per macroaree di appartenenza.

a. Clima

La povertà energetica, intesa come l'impossibilità di accedere a servizi energetici essenziali a costi sostenibili, può essere aggravata dagli impatti dei cambiamenti climatici, come eventi meteorologici estremi (ondate di calore, ondate di freddo). Questi, infatti, possono aumentare il fabbisogno energetico delle famiglie e mettere a dura prova le loro capacità economiche.

MACROAREA	INDICATORE	VALORE	FONTE	SCALA DEL DATO	ANNO
Clima	Numero di giorni caldi (notti tropicali)	70 [Giorni/anno]	Analisi Climatica PAESC	Comunale	1989/ 2020

Indicatori ISTAT non inclusi nell'elenco fornito dal Patto dei Sindaci

b. Aspetti socio economici

Gli indicatori socio-economici sono fondamentali per delineare il quadro della povertà energetica, poiché forniscono informazioni essenziali sulle condizioni di vita delle famiglie e sui fattori che ne influenzano la vulnerabilità. Questi indicatori possono infatti includere dati relativi al reddito, al tasso di disoccupazione, al livello di istruzione, alla composizione del nucleo familiare (presenza di anziani, bambini, persone con disabilità), all'accesso a servizi sociali e sanitari, e alla condizione abitativa (affitto o proprietà, tipologia di abitazione). Analizzare questi indicatori permette di identificare le categorie di popolazione più a rischio di povertà energetica e di comprendere le dinamiche socio-

economiche che contribuiscono a questa condizione, consentendo di definire interventi mirati e politiche di sostegno efficaci.

MACROAREA	INDICATORE	VALORE	FONTE	SCALA DEL DATO	ANNO
Aspetti socioeconomici	Prezzo medio dell'elettricità (PUN)	124,98 €/MWh	TERNA/ARERA	Nazionale	2021
	Prezzo medio del gas (regione Punto Scambio Virtuale)	0,666 €/Smc	ARERA	Nazionale	2021
	Incidenza di povertà relativa famigliare	22,3%	ISTAT https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories/IT1,HOU,1.0/HOU_POVER/DCCV_POVERTA/IT1,34_727_DF_DCCV_POVERTA_8,1.0	Regionale	2023
	Tasso di disoccupazione	11,2%	ISTAT https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censitest/dashboards	Comunale	2022
	Popolazione sotto i 12 anni di età	9,5%	ISTAT http://dati.istat.it/	Comunale	2023
	Popolazione oltre i 65 anni di età	22,9%	ISTAT http://dati.istat.it/	Comunale	2023
	Persone con un livello di istruzione inferiore alla scuola secondaria di primo grado	22,6%	ISTAT https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censitest/dashboards	Comunale	2022
	Famiglie che non possono permettersi alcune spese / riscaldare adeguatamente la casa	11,3%	ISTAT dato per centri abitati oltre 50.000 ab.	Nazionale	2021
	Famiglie in condizione di povertà energetica*	6,1%	ISTAT DATO REGIONALE	Regionale	2021

Indicatori ISTAT non inclusi nell'elenco fornito dal Patto dei Sindaci

Si noti come la misura ufficiale della povertà energetica elaborato a livello regionale da ISTAT è una misura oggettivo-relativa basata su **dati effettivi di spesa**, derivanti dall'Indagine sulla spesa delle famiglie (Istat: <https://www.istat.it/informazioni-sulla-rilevazione/spese/>) in cui sono incluse le **famiglie in condizione di deprivazione e con spesa per riscaldamento nulla**. In base a questa misura, una famiglia è in povertà energetica se la sua spesa energetica equivalente è superiore al doppio della spesa media e, simultaneamente, la sua spesa totale, al netto della spesa energetica, è inferiore alla soglia della povertà relativa, come identificata dall'Istat (Fonte: OIPE, <https://oipeosservatorio.it/>).

Come già riportato in precedenza in Italia secondo l'OIPE nel 2022 le famiglie in povertà energetica sono pari al 7,7% del totale; la **Regione Puglia**, a livello nazionale, si colloca al terzultimo posto con un tasso di povertà energetica regionale del 13,7%. (Fonte: OIPE "La Povertà energetica in Italia nel 2022")

In mancanza di dati specifici per il Comune di Polignano a Mare si riporta questo dato come significativo. Ai fini della compilazione della Piattaforma del Patto dei Sindaci si considera l'indicatore "numero di famiglie che sostengono una spesa energetica superiore al 10% del proprio reddito" pari alla quota stimata da ISTAT per le famiglie in povertà energetica per la Regione Puglia, rimandando ad approfondimenti successivi per un dato di scala comunale.

6.2 POLITICHE DI CONTRASTO

Una volta indagato il fenomeno nella sua complessità e multidimensionalità e al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione della povertà energetica dovranno essere pianificate politiche e azioni specifiche.

Esistono a livello nazionale, diverse misure che mirano a contrastare la povertà energetica riconducibili alle seguenti tipologie:

- Bonus e detrazioni per ridurre la spesa energetica.
- Regolamenti, agevolazioni fiscali e certificati di prestazione energetica per migliorare l'efficienza degli edifici.
- Sussidi per le famiglie a basso reddito.

Le misure si classificano in due categorie: politiche di *“protezione”* e di *“promozione”*. Le prime sono di breve termine e hanno l'obiettivo di preservare un livello minimo di accesso all'energia: tra queste rientrano i bonus elettrico e gas presenti nel nostro paese che hanno lo scopo di ridurre la spesa energetica delle famiglie vulnerabili. Il secondo gruppo di politiche ha invece un respiro più lungo e mira a un miglioramento strutturale della condizione delle famiglie fragili, facendoli emergere da situazioni di indigenza. Tra quest'ultime possiamo annoverare quelle azioni che migliorano le condizioni abitative di queste famiglie con interventi di efficientamento energetico e accrescono la consapevolezza delle famiglie negli usi dei servizi energetici.

Le azioni intraprese devono pertanto agire su diversi piani, in modo coordinato, per garantire risultati duraturi e significativi.

L'efficientamento energetico si configura come un pilastro fondamentale. Ridurre i consumi energetici attraverso interventi mirati, come l'ottimizzazione degli edifici e l'adozione di tecnologie a basso impatto ambientale, consente di abbattere i costi a lungo termine e promuovere la sostenibilità ambientale. Parallelamente, **l'implementazione di politiche di sostegno economico mirate** è indispensabile per alleviare l'impatto della povertà energetica sulle famiglie a basso reddito. Misure quali sussidi per le bollette, introduzione di un reddito energetico, tariffe sociali agevolate e programmi di assistenza finanziaria possono essere considerati strumenti cruciali per garantire l'accesso all'energia e ridurre la vulnerabilità economica.

Inoltre, rivestono un'importanza strategica anche la **promozione di comportamenti energetici responsabili** attraverso programmi educativi e campagne di sensibilizzazione. Diffondere la conoscenza sull'importanza del risparmio energetico, fornire informazioni chiare e accessibili e incentivare l'adozione di pratiche sostenibili diventa infatti fondamentale per responsabilizzare i cittadini e costruire una cultura dell'efficienza energetica.

Infine, la lotta alla povertà energetica non può prescindere da un impegno più ampio sul fronte delle politiche sociali e dello sviluppo economico. Sostenere **politiche sociali e occupazionali** che favoriscano la creazione di opportunità di lavoro stabili, l'accesso all'istruzione e la riduzione delle disuguaglianze sociali è indispensabile per migliorare le condizioni di vita delle famiglie e ridurre la loro vulnerabilità.

Sulla base della valutazione della povertà energetica costituita dal set di indicatori scelti verranno sviluppate una o più azioni il cui obiettivo è di contrasto e riduzione della povertà energetica.

L'**azione** può essere legata solo alla povertà energetica o affrontare anche il pilastro mitigazione e/o adattamento e deve fornire le seguenti informazioni specifiche sulla povertà energetica:

- Macroarea/e a cui si riferisce l'azione;
- Gruppo/i di popolazione vulnerabile/i a cui si rivolge l'azione;
- Risultati raggiunti, compreso un indicatore.

Nel Presente Piano, le azioni identificate per la povertà energetica sono state due, appartenenti alle azioni di mitigazione:

M|c.01 – Riqualificazione di abitazioni ERP – Progetto PINQUA

M|f.03 – Produzione di energia elettrica locale da fonti rinnovabili (FER) (includente le CER)

Nelle due schede descrittive delle azioni, sarà apposto una stella rossa, come sotto riportata, per evidenziare il legame diretto con la povertà energetica:



7. AZIONI DI MITIGAZIONE

Nel capitolo precedente è stato mostrato come dal 2012 al 2021, sul territorio di Polignano a Mare si è ottenuto una riduzione delle emissioni pari solo al 0,4%.

Anno	Residenti	Emissioni tCO ₂	Risparmi conseguiti	
			tCO ₂	%
2012	17.621	71.360	305	0,4
2021	17.680	71.055		

Questo parziale risultato porta a dover fare ottenere alle azioni di mitigazione di seguito descritte, il 54,6% di riduzione delle emissioni, per raggiungere l'obiettivo minimo del -55% di emissioni al 2030.

Nelle pagine seguenti saranno descritte sinteticamente le azioni di mitigazione da adottare per ridurre le emissioni di CO₂. Le azioni sono organizzate per settore come indicato dal Covenant of Mayors Office (CoMO) e per ognuna indicheremo gli indicatori e gli obiettivi al 2030.

Le azioni descritte nelle schede seguenti porteranno ad una riduzione delle emissioni al 2030, incluso quanto già ottenuto al 2021, di **39.284 t CO₂** pari al **55,05%**.

FASI	Risparmio	
	tCO ₂	%
Impatto azioni	38.979	54,62
Obiettivo già conseguito al 2021	305	0,4
Riduzioni complessive al 2030	39.284	55,05

7.1 IL PAESC: AZIONI E RISULTATI ATTESI

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo delle azioni di mitigazione raggruppate nei nove settori d'intervento. Le azioni complessive sono 15 e al 2030 contribuiranno ad una riduzione complessiva di CO₂ pari a 38.979 t/anno.

Settore di intervento del PAESC	N° Azioni approvate	Obiettivo di riduzione CO ₂ al 2030	Contributo per settore in %
a. Edifici e attrezzature pubbliche	2	-136	0,3%
b. Edifici terziari e attrezzature	1	-973	2,5%
c. Edifici residenziali	2	-1.844	4,7%
d. Industria	1	-192	0,5%
e. Trasporti	4	-11.653	29,9%
f. Produzione locale di energia elettrica	4	-23.882	61,3%
g. Co e tri-generazione locale	0	-	0,0%
h. Rifiuti	0		0,0%
i. Altro	1	-299	0,8%
TOTALE	15	38.979	100%

7.2 LE RISORSE ECONOMICHE PER L'ATTUAZIONE DELLA MITIGAZIONE DEL PAESC

Di seguito sono riportate le stime degli investimenti economici previsti nel PAESC. Il dettaglio delle singole azioni è riportato nel paragrafo seguente.

Settore di intervento del PAESC	Investimenti pubblici [€]	Investimenti privati [€]	Investimenti totali [€]
a. Edifici e attrezzature pubbliche	19.059.480 €	- €	19.059.480 €
b. Settore Terziario	5.607.269 €	675.411 €	6.282.680 €
c. Settore Residenziale	21.368.322 €	3.705.617 €	25.073.939 €
d. Settore Industriale	- €	- €	- €
e. Settore dei trasporti	161.454 €	261.026.258 €	261.187.712 €
f. Produzione locale di Energia Elettrica	- €	78.970.187 €	78.970.187 €
g. Co&TriGenerazione	- €	- €	- €
h. Rifiuti			
i. Altro	- €	- €	- €
TOT	46.196.525,00€	344.377.474,00€	390.573.999,00€

7.3 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC

Di seguito è riportato l'elenco delle azioni di mitigazione, corredate delle informazioni sulla riduzione delle emissioni, sui risparmi energetici, sulla produzione delle fonti rinnovabili e sulle stime degli investimenti economici previsti nel PAESC.

Come indicato nelle linee guida del Covenant di seguito si elencano le **azioni chiave** individuate nel PAESC:

- ★ M|a.01 – Riqualficazione degli edifici comunali
- ★ M|e.04 – Riduzione del traffico veicolare, promozione dei trasporti pubblici e della ciclabilità
- ★ M|f.03 – Produzione di energia elettrica locale da fonti rinnovabili e CER

	AZIONI	Risparmio Energetico [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzione emissioni [tCO ₂]	Investimento complessivo [€]
★ a.01	Riqualficazione degli edifici comunali	377	n.a.	- 87	16.134.480 €
a.02	Riqualficazione dell'illuminazione pubblica	138	n.a.	- 49	2.000.000 €
b.01	Riqualficazione del settore terziario	3.532	n.a.	- 973	6.282.680 €
💡 c.01	Riqualficazioni di abitazioni ERP - Progetto PINQUA			-	1.000.000 €
c.02	Riqualficazione del settore residenziale	- 8.229		- 1.844	24.073.939 €
d.01	Riqualficazione del settore industriale	- 680		- 192	- €
e.01	Efficientamento della flotta comunale	96		- 26	161.454 €
e.02	Promozione della mobilità elettrica	23.003		- 1.256	261.026.258 €
e.03	Incremento quota di biocarburanti nel mix di carburante			- 5.419	- €
★ e.04	Riduzione del traffico veicolare, promozione dei trasporti pubblici e della ciclabilità	- 19.048		- 4.952	- €
f.01	Nuovi impianti FER comunali		84	- 30	- €
f.02	Acquisto energia elettrica verde per il Comune		1.898	- 674	- €
💡 ★ f.03	Produzione di energia elettrica locale da fonti rinnovabili e CER		47.985	- 17.034	78.970.187 €
f.04	Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore privato		17.308	- 6.144	- €
h.01	Riduzione dei consumi nel settore agricolo	842	n.a.	- 299	- €
TOTALE		- 55.945	67.275	- 38.979	389.648.999 €

7.4 SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE E CONNESSIONE CON IL PAIR E GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA ONU 2030

Di seguito saranno descritte sinteticamente le azioni di mitigazione adottate per ridurre le emissioni di CO₂. Sono organizzate per settore come indicato dal Covenant of Mayor Office (CoMO) e per ognuna indicheremo gli indicatori, gli obiettivi al 2030 ed eventuali risultati già raggiunti ad oggi.

Le azioni di mitigazione del PAESC, finalizzate alla riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera mirano in ultima analisi a dare un contributo al contenimento dell'innalzamento della temperatura globale come definito in ultima analisi dalla COP21 di Parigi. Tuttavia, tali azioni possono dare un ottimo contributo anche all'ottenimento di ulteriori obiettivi come, ad esempio, il miglioramento della qualità dell'aria (come da Piano Aria Integrato Regionale PAIR 2020) e per l'ottenimento di uno sviluppo sostenibile (Agenda 2030 ONU). Si sottolinea che attualmente è in corso la redazione del nuovo PAIR 2030, del quale è stata adottata la proposta di piano.

Pertanto, al fine di valorizzare le sinergie tra i diversi piani ogni scheda di azione riporta in modo visivo se è coerente con il PAIR2020 (simbolo dell'aquilone) oppure con i diversi obiettivi definiti nell'ambito dell'Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile.



a. Edifici e attrezzature pubbliche



Azione M|a.01 - Riqualificazione degli edifici comunali

ORIGINE AZIONE: Ente Locale
SOGGETTO RESPONSABILE: Autorità locale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
SOGGETTI COINVOLTI: Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE: 16.134.480,45 €
AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° interventi, mq coinvolti, risparmio MWh

RISPARMIO ENERGETICO



377 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



87 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

La Città Metropolitana di Bari, nell'ambito del Piano Strategico Metropolitano, ed in particolare dell'Asse strategico 10 "Transizione verde adattamento ai cambiamenti climatici "Comunità sostenibili"", ha fissato l'obiettivo generale della decarbonizzazione totale al 2050 da raggiungere anche tramite il contenimento dei consumi e della povertà energetiche garantendo una riduzione importante delle emissioni di CO₂. Il piano pone target ambiziosi, tra cui quello dell'elettrificazione del sistema dell'energia primaria superiore al 50% e, in merito alla produzione di energia elettrica, la dismissione del carbone entro il 2025 e l'uso di FER al 72% nel 2030.

Il Comune di Polignano a Mare sta lavorando in quest'ottica per intervenire sul proprio patrimonio edilizio con l'obiettivo di riqualificare energeticamente gli edifici pubblici.

Di seguito verranno elencati i progetti già in corso e di prossima realizzazione che potrà essere implementato con altri progetti al momento non menzionati.

INTERVENTI IN CORSO:

- **Scuola Don Tonino Bello:** in corso i lavori, attualmente è in uso e sarà completamente riqualificata, con interventi di ristrutturazione energetica della struttura, degli impianti e interventi sulla sismica (investimento previsto 1.883.743,00€).
- **Scuola infanzia San Francesco d'Assisi:** i lavori sulla copertura e il cappotto sono stati completati nel 2022 e 2023 per un investimento pari a 150.000,00€. Nel 2024 sono stati finiti i lavori di riqualificazione del giardino e del cortile per altri 90.000,00€ di investimento (investimento impegnato 240.000,00€).
- Nuova **Palestra** presso la **scuola San Giovanni in Bosco** progettata con criteri di efficienza. La realizzazione dei lavori sono in chiusura (investimento previsto 1.358.000,00€).
- **Scuola infanzia Carlo Collodi:** (via Pellegrini) Scuola inagibile, la rifanno completamente. Attualmente l'edificio non è in uso e i lavori sono in corso (investimento previsto 1.595.000,00€).

- **Asilo nido, in via Mancini:** l'intervento sull'unico asilo nido presente attualmente nel comune prevede l'ampiamiento della struttura con nuove aule e la mensa (investimento previsto 720.000,00€).
- **Nuovo asilo nido, in via Leonardo Da Vinci:** intervento che vede la nuova realizzazione di un asilo. L'edificio sarà completamente con standard NZEB. Finanziato dal PNRR i lavori sono in corso (investimento previsto 1.417.805,00€).

INTERVENTI DAL 2025:

Un grosso progetto per il quale il comune di Polignano sta investendo energie è legato alla proposta dei **Piani Urbani Integrati (PUI)** è finalizzata a preservare e migliorare i luoghi identitari storico-culturali dei Comuni metropolitani, unitamente ai contesti in cui questi sono inseriti, a partire dalla qualificazione degli spazi pubblici e dalla riqualificazione delle situazioni di degrado e/o dismissione, al fine di valorizzarli quali luoghi di aggregazione, dove le comunità possano nuovamente incontrarsi, riconoscersi e rinsaldarsi. La proposta **Identità è Comunità** si inserisce nella cornice del vasto e articolato sistema insediativo della Città Metropolitana di Bari, in risposta alle esigenze di cura e riequilibrio dei territori. Gli interventi intendono riconfigurare parti urbane identitarie a partire da due matrici fondative: lo spazio e i servizi pubblici. I progetti sono tutti rivolti a migliorare le condizioni del tessuto connettivo urbano, attraverso un insieme coordinato di azioni in aree caratterizzate da fenomeni di abbandono e degrado fisico e sociale, concorrendo dunque alla definizione di una armatura urbana di qualità, quale luogo della generazione delle relazioni sociali. L'obiettivo della Città Metropolitana è quello di creare 23 nuovi hub di comunità attraverso il recupero di edifici pubblici esistenti. Dalle analisi della Città Metropolitana emerge che il territorio di Polignano si colloca ai primi posti fra i comuni con il più alto tasso di edifici non utilizzati, raggiungendo il 7,71% ed anche il livello di conservazione degli edifici risulta fra i più bassi rispetto all'area metropolitana. Visti questi dati di contesto, il Comune di Polignano a Mare si è candidato per realizzare la **Rivitalizzazione economica e culturale di Palazzo San Giuseppe e riqualificazione degli spazi aperti**, progetto che vede un investimento pari a 2.583.932,45€. Il progetto prevede interventi di riqualificazione anche energetica del palazzo dell'ex biblioteca ed ha come concept la creazione di un percorso socio-culturale-turistico in continuità alla strategia di riqualificazione urbana già da tempo avviata dall'Amministrazione, che collega e valorizza i principali luoghi identitari storico-culturali del Comune, partendo dall'Arco Marchesale, ingresso monumentale del Centro Storico, passando per il Palazzo del Feudatario e Palazzo San Giuseppe, la Piazzetta Miani-Perotti in Piazza Vittorio Emanuele II, chiamata anche Piazza dell'Orologio, la Chiesa Matrice di Santa Maria Assunta in Cielo, da poco restaurata. Il percorso culturale prosegue per Via San Benedetto, incrociando Piazza San Benedetto, centro vivo di iniziative ed attività culturali. Al termine di via San Benedetto, l'itinerario si snoda su due vie parallele, Via Tritone e Via Sirene, che collegano il centro storico a Largo Ardito, suggestiva piazza sulla falesia con affaccio panoramico sul mare. Il progetto inoltre è interessato da interventi complementari per il centro storico, lavori in parte già in corso di attuazione, altri ancora da finanziare:

- Opere di manutenzione straordinaria da effettuarsi al campanile del Palazzo dell'Orologio sito in Piazza Vittorio Emanuele II (in corso).
- Sistemazione della Piazza Aldo Moro e aree limitrofe (attualmente non finanziato).
- Intervento di consolidamento e Sistemazione idraulica, nonché la messa in Sicurezza del canale Lama Monachile attraversante il centro abitato del Comune di Polignano a Mare, finanziato a dicembre 2024 con fondi ministeriali (viene trattato nell'azione ADA|A.03)

Il progetto è richiamato anche nella scheda di azione n° 20 delle Linee di indirizzo PAESC della Città Metropolitana di Bari.

Molti altri sono i progetti per i quali il Comune ha partecipato a bandi per il loro finanziamento e per i quali ha ottenuto la progettazione e in molti casi sta cercando i fondi per la realizzazione. Di seguito si troverà un breve elenco dei progetti.

- **Museo del mare:** recupero dell'immobile in loc. San Vito che fu la prima sede della Guardia di finanza dentro l'Abazia di San Vito. L'intervento è in fase di progettazione. La riqualificazione energetica sarà più complessa che in altri edifici vista la storicità dell'edificio. Si potrebbe poi pensare ad interventi di adattamento climatico. Attualmente è stata finanziata la sola progettazione. (investimento previsto 600.000,00€).

- **Plesso scolastico Don Milani:** nel plesso in contrada Chiesa Nuova si interverrà con un intervento di riqualificazione energetica (infissi, caldaia e nuovo FV su pensilina), sulla sicurezza ed accessibilità alla struttura. (investimento previsto 215.000,00€ tramite risorse comunali)
- **Centro sportivo comunale:** Attualmente c'è una tensostruttura non gestita attualmente dal Comune. L'intervento è dedicato alla realizzazione di una piscina adatta ai tuffi dalle grandi altezze, per caratterizzarla con la tradizione di Polignano. Attualmente c'è un progetto datato finanziato con un mutuo da un milione e mezzo, concesso dal credito sportivo, il quale si vuole rimodulare per il progetto della piscina moderna per i tuffi con una particolare attenzione ai consumi; l'impianto dovrà essere energeticamente sostenibile anche per limitare i costi di gestione attualmente previsti molto alti. È in corso la progettazione tecnica economica. (investimento previsto 1.500.000,00€)
- **Campo sportivo Madonna d'Alto Mare:** l'intervento renderà lo spazio agibile anche per gli spettacoli, gli spogliatoi saranno efficientati con l'installazione di un solare termico. L'intervento vede un investimento di 400.000,00€. Appena si troveranno altri fondi si interverrà anche sulla riqualificazione dell'illuminazione passando a lampade a LED.
- **Scuola Pompei Sarnelli Nicola:** Il progetto di ristrutturazione energetica della struttura, degli impianti e sismica è stato presentato ad un bando che al momento non ha ottenuto i fondi per la realizzazione. Il Comune attualmente è quindi in cerca di altri finanziamenti avendo però già a disposizione un progetto utilizzabile. (investimento previsto 2.500.000,00€)
- **Palestra Scuola Rodari:** edificio in via Vivarini progetto di riqualificazione funzionale finanziato a fine 2024 (investimento previsto 506.000,00€).
- **Casa del custode:** Intervento di rigenerazione urbana con recupero ed efficientamento energetico dell'edificio (investimento previsto 1.130.000,00 €).
- Realizzazione del **centro comunale di raccolta rifiuti** per incrementare la raccolta differenziata (investimento previsto 410.000,00€)
- Il Comune ha partecipato al **progetto europeo EUCF** entro la fine del 2024, in cui candiderà alcuni edifici, a partire dal Municipio comunale, con l'obiettivo finale di avere un intervento di riqualificazione energetica di qualità. Il progetto che verrà presentato sarà in coordinamento con altri comuni della Città Metropolitana di Bari.

Obiettivo 2030

Dato che il Comune di Polignano a Mare ha previsto di efficientare gran parte dei suoi edifici pubblici nell'arco dei prossimi anni, si può stimare che, al 2030, i consumi di gas metano per questo settore saranno di 713 MWh mentre il consumo di energia elettrica sarà di 640 MWh.

L'impatto complessivo degli interventi al 2030 comporterà una riduzione che si aggirerà attorno al 30% di riduzione dei consumi termici del 2021 e del 10% dei consumi elettrici, arrivando a risparmiare 377 MWh e ridurre di 87 tCO₂ le emissioni all'anno.



Azione M/a.02 - Riqualificazione dell'illuminazione pubblica

ORIGINE AZIONE: Ente Locale
SOGGETTO RESPONSABILE: Autorità locale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2025
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
SOGGETTI COINVOLTI: Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE: 2.000.000,00 €
AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° punti luce, kW installati

RISPARMIO ENERGETICO



138 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



49 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Il Comune ha realizzato la **riqualificazione della pubblica illuminazione**, avviando i lavori già nel 2018. E' stato possibile osservare una riduzione dei consumi dal 2019 fino al 2021 di circa il 55% rispetto ai consumi del 2018. Con l'aggiornamento dell'inventario dovremo poter osservare una riduzione ulteriore. L'investimento è stato pari a circa 2.000.000,00€.

Obiettivo 2030

L'impatto ulteriore dell'intervento comporterà pertanto una riduzione di un altro 10% aggiungendosi a quanto già misurato al 2021. Il risparmio ulteriore sarà quindi di 138 MWh e una riduzione di 49 tCO₂ le emissioni all'anno.

b. Edifici terziari e attrezzature



Azione M | b.01 – Riqualificazione del settore terziario

ORIGINE AZIONE: Misto

SOGGETTO RESPONSABILE: Privati

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030

STATO DI ATTUAZIONE: In corso

SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie

COSTI DI ATTUAZIONE: 6.282.679,79 €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° interventi, mq coinvolti

RISPARMIO ENERGETICO



3.532 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



973 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Dall'inventari delle emissioni, si può osservare che dall'anno di riferimento del BEI al 2021, il settore ha subito un incremento dei consumi del 10% e contemporaneamente una riduzione delle emissioni di quasi il 2%. Questo è dovuto alla preponderanza dei consumi elettrici, i quali hanno avuto progressivamente, grazie alla diffusione delle rinnovabili, un fattore di emissione calante.

La crescita dei dati di consumo è sicuramente attribuibile alla crescita del settore turistico e al crescente uso di energia elettrica per il raffrescamento estivo.

Per un Comune a così alta vocazione turistica, il contenimento prima e la riduzione poi dei consumi sarà un obiettivo molto sfidante.

La Città Metropolitana di Bari, nell'ambito del Piano Strategico Metropolitano, ed in particolare dell'Asse strategico 10 "Transizione verde adattamento ai cambiamenti climatici "Comunità sostenibili"", ha fissato l'obiettivo generale della decarbonizzazione totale al 2050 da raggiungere anche tramite il contenimento dei consumi del settore terziario garantendo una riduzione importante delle emissioni di CO₂. Il piano pone target ambiziosi, tra cui quello dell'elettrificazione del sistema dell'energia primaria superiore al 50% e, in merito alla produzione di energia elettrica, la dismissione del carbone entro il 2025 e l'uso di FER al 72% nel 2030.

Obiettivo al 2030

L'obiettivo per il settore terziario è quantificato in una riduzione del 25% dei consumi termici e del 5% dei consumi elettrici rispetto al 2021, che si traduce in un risparmio complessivo di 3.532 MWh/a e di 973 tCO₂. La stima della riduzione delle emissioni e dei costi da sostenere è stata ricavata facendo riferimento ai dati forniti da ENEA sulle riqualificazioni energetiche del patrimonio edilizio privato e ai dati messi a disposizione dal portale SIAPE relativi agli attestati di prestazione energetica emessi a livello locale.

c. Edifici residenziali

Azione M|c.01 – Riqualificazione di abitazioni ERP – Progetto PINQUA



ORIGINE AZIONE: Misto

SOGGETTO RESPONSABILE: Comune di Polignano, Regione

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030

STATO DI ATTUAZIONE: In corso

SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie

COSTI DI ATTUAZIONE: 1.000.000,00 €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° interventi, mq coinvolti

RISPARMIO ENERGETICO



nq MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



nq t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Il Progetto **PINQUA** (Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'abitare) "GenerAzioni Urbane – Recupero ambientale dei margini urbani", approvato dalla Città Metropolitana di Bari il 15 marzo 2021, costituisce un progetto unitario proposto dalla Città Metropolitana con l'intento di rispondere a specifici bisogni degli ambiti periferici delle città, mediante interventi diretti alla cura e al riequilibrio dei territori.

La strategia della rigenerazione si imposta attraverso la leva delle invarianti ambientali, paesaggistiche e storico testimoniali degli ambiti coinvolti e si articola perseguendo qualità e l'identità dei territori. La proposta persegue la rigenerazione dei contesti urbani periferici, in una condizione geografica di distanza dalla città consolidata, di isolamento e degrado. Per ciascuno dei contesti individuati la proposta costruisce una risposta articolata in termini di riorganizzazione fisica, ambientale e architettonica, volta all'incremento di edilizia residenziale pubblica, al riequilibrio della distribuzione di servizi, di dotazioni territoriali o di infrastrutture per la mobilità, nonché alla riduzione dei fenomeni di abbandono e di degrado edilizio, ambientale e sociale.

In questo contesto il Comune di Polignano a Mare partecipa con il progetto destinato all'area **ERP "Madonna d'Altomare"** incentrato nel capitolo Welfare e Periferie, ottenendo un finanziamento pari a 1.000.000,00 €. Il progetto è stato appaltato e i lavori a fine 2024 sono in corso. L'intervento prevede la riqualificazione di un edificio in possesso del Comune in quanto confiscato alla mafia, oltre a questo saranno destinate alcune risorse per la sistemazione di marciapiedi, arredi urbani e aree verdi.

L'azione è richiamata anche nella scheda di azione n° 21 delle Linee di indirizzo PAESC della Città Metropolitana di Bari.

Obiettivo al 2030

Considerando che l'intervento prevede la riqualificazione di un edificio non utilizzato, non possiamo stimare impatti di riduzione dei consumi, pertanto verrà indicato non quantificabile l'obiettivo dell'azione al 2030.



ORIGINE AZIONE: Misto

SOGGETTO RESPONSABILE: Privati

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030

STATO DI ATTUAZIONE: In corso

SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie

COSTI DI ATTUAZIONE: 24.073.938,95 €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° interventi, mq coinvolti

RISPARMIO ENERGETICO



8.229 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



1.844 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Dall'inventari delle emissioni, si può osservare che dall'anno di riferimento del BEI al 2021, il settore ha subito un incremento dei consumi (+10%) e delle conseguenti emissioni (+2,6%).

Questi dati sono quasi sicuramente legati alla crescita del settore turistico e al conseguente crescente affitto delle case. Anche se il settore residenziale non è direttamente legato al turismo ne è comunque coinvolto. Sarà pertanto una sfida importante quella di ridurre le emissioni di questo settore.

Obiettivo al 2030

L'obiettivo per il settore residenziale è quantificato in una riduzione del 25% dei consumi termici a fronte di un probabile aumento del 5% dei consumi elettrici rispetto al 2021. Questi andamenti si tradurranno in un risparmio complessivo di 8.229 MWh/a e di 1.844 tCO₂. La stima della riduzione delle emissioni e dei costi da sostenere è stata ricavata facendo riferimento ai dati forniti da ENEA sulle riqualificazioni energetiche del patrimonio edilizio privato e ai dati messi a disposizione dal portale SIAPE relativi agli attestati di prestazione energetica emessi a livello locale.

d. Industria

Azione M/d.01 – Riqualificazione del settore industriale



ORIGINE AZIONE: Misto

SOGGETTO RESPONSABILE: Privati

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030

STATO DI ATTUAZIONE: In corso

SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie

COSTI DI ATTUAZIONE: nd €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° interventi, mq coinvolti

RISPARMIO ENERGETICO



680 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



192 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Dall'inventari delle emissioni, si può osservare che dall'anno di riferimento del BEI al 2021, il settore ha subito un incremento dei consumi (+50%) e delle emissioni (+52%). Fortunatamente il settore pesa solo il 4% sui consumi complessivi del territorio, nonostante questo rimane importante riuscire a ridurre l'impatto del settore sulle emissioni.

Obiettivo al 2030

Volendo avere un approccio cautelativo, l'obiettivo per il settore industriale è quantificato in una riduzione dei consumi rispetto al 2021 pari al 5% per l'energia elettrica e del 10% di energia da metano. Questi andamenti si tradurranno in un risparmio complessivo di 680 MWh/a e di 192 tCO₂.

e. Trasporti



Azione M|e.01 – Efficientamento della flotta comunale

ORIGINE AZIONE: Ente Locale

SOGGETTO RESPONSABILE: Autorità locale

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030

STATO DI ATTUAZIONE: In corso

SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie

COSTI DI ATTUAZIONE: 161.454,00 €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° veicoli sostituiti

RISPARMIO ENERGETICO



96 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



26 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Il Comune prevede l'**efficientamento dei veicoli comunali** attraverso la sostituzione dei mezzi più vecchi con veicoli moderni, quando possibile a propulsione elettrica. Attualmente il parco auto comunale è composto da 17 veicoli tutti alimentati a gasolio. Di questi 8 veicoli sono immatricolati prima del 2012, pertanto è prevedibile una loro sostituzione al 2030 quando avranno come minimo 18 anni di età.

Obiettivo al 2030

Questi 8 veicoli al 2030 saranno sicuramente sostituiti con veicoli più efficienti. L'obiettivo è pertanto quantificato in un risparmio complessivo di 96 MWh/a e di 26 tCO₂.



Azione M|e.02 – Promozione della mobilità elettrica

ORIGINE AZIONE: Misto

SOGGETTO RESPONSABILE: Autorità locale e Privati

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030

STATO DI ATTUAZIONE: In corso

SOGGETTI COINVOLTI: Cittadini

COSTI DI ATTUAZIONE: 261.026.258,45 €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° colonnine di ricarica; n° autovetture elettriche o ibride

RISPARMIO ENERGETICO



23.003 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



1.256 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Questa azione è volta principalmente alla riduzione delle emissioni inquinanti prodotte dal parco mezzi circolante. Favorire scelte green è possibile offrendo una maggiore capillarità della rete di ricarica EV. Il PUMS della Città metropolitana di Bari in coerenza con la strategia contemplata dal PNIEC per il rinnovo del parco mezzi e incentivo all'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante ed elevata efficienza energetica prevede un impegno ad ampio spettro che tocca numerose delle linee di intervento.

Per favorire la diffusione delle auto elettriche è necessario che il territorio sia dotato di un'infrastruttura adeguata, a partire dalla presenza di un numero sufficiente di **colonnine elettriche** e una giusta collocazione. Attualmente sono già presenti sul territorio 11 punti di ricarica.

INDIRIZZO	ACCESSO	N_COLONNINE	POSTAZIONI
contrada casello cavuzzi	pubblico	1	2
ss16 complanare lato mare	pubblico	1 o 2	4
via castellana	pubblico	1	2
SS16 ADRIATICA	pubblico	1 o 2	3

ENEL X ha ottenuto l'autorizzazione per altri 12 siti in cui installerà colonnine ad una postazione. In futuro la rete potrà essere ancora potenziata e superare la dotazione già pianificata di 23 punti di ricarica che già supera lo standard minimo di 1 ricarica ogni 1000 abitanti.

Obiettivo al 2030

Il Decreto-legge 16 luglio 2020 n. 76 all'art. 57 dedicato alla mobilità elettrica intitolato "Semplificazione delle norme per la realizzazione di punti e stazioni di ricarica di veicoli elettrici" stabilisce 1 stallo di ricarica ogni 1.000 abitanti. Il Comune di Putignano, avendo quasi 18.000 abitanti, dovrebbe pertanto avere 18 punti di ricarica sul proprio territorio. Attualmente sono previste 12 colonnine aggiuntive, oltre a quelle già presenti arrivando a 23 punti, superando il numero minimo definito per legge.

Al 2021 la penetrazione nel parco auto dei veicoli elettrici o ibridi rispetto al totale immatricolato sul territorio della Città Metropolitana è pari all'1,28%.

L'ambizioso obiettivo, vista anche l'importante infrastruttura che si sta realizzando, è quello di rispettare l'obiettivo del 22% indicato dai produttori automobilistici. L'impatto sui consumi porterà una riduzione di 23.003 MWh legata alla maggiore efficienza del motore elettrico e minori emissioni pari a 1.256 tCO₂.



Azione M/e.03 – Incremento quota biocarburanti nel mix di carburante

ORIGINE AZIONE: Nazionale

SOGGETTO RESPONSABILE: Privati

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030

STATO DI ATTUAZIONE: In corso

SOGGETTI COINVOLTI: Governo subnazionale e/o agenzia

COSTI DI ATTUAZIONE: nd €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: % di biocarburanti miscelati

RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

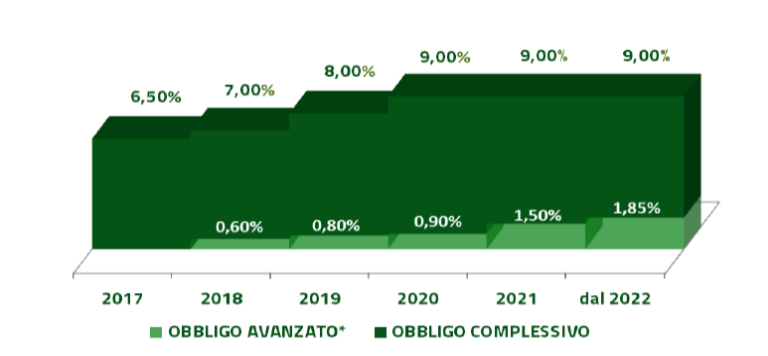
RIDUZIONE CO₂



5.419 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Con il Decreto del Mise del 2 marzo 2018, noto come “Decreto Biometano”, l’obbligo di miscelazione complessivo di biocarburanti nei carburanti tradizionali (Benzine, Diesel e Metano) è salita gradualmente fino al 10% nel 2021. È incentivato l’utilizzo di biocarburanti avanzati, di seconda generazione, prodotti dal recupero di scarti agricoli e rifiuti mentre viene progressivamente limitato l’utilizzo di carburanti di prima generazione e cioè prodotti sottraendo terreno agricolo per la produzione alimentare (es. biodiesel e bioetanolo derivati da coltivazioni). L’attuale evoluzione delle quote indicate dal legislatore è la seguente:



L'Unione Petrolifera Italiana stima per il 2030 una quota obbligatoria pari al 12%. Nell’inventario dell’emissioni sono stati utilizzati fattori di emissione (tCO₂/MWh) per i carburanti privi della quota parte dei biocarburanti. Inoltre, secondo una stima elaborata da Federmetano (fonte dati: SFBM) nel 2020 la percentuale di biometano utilizzata nei trasporti è pari al 19%.

Obiettivo al 2030

Considerato l'interesse che gravita intorno a questi prodotti, e alla situazione energetica europea, al 2030 è plausibile che questa quota tenderà a crescere: in via cautelativa si stima un incremento di produzione e consumo fino al 22%, che rappresenta un incremento di soli 3 punti percentuali rispetto a quanto già registrato nel 2019. L'azione pertanto stima la riduzione delle emissioni dovuta alla miscelazione di carburanti organici estratti dalle biomasse (di cui il biometano fa parte). Considerato che il consumo energetico è ridotto dal punto di vista degli idrocarburi fossili ma compensato da quello di biomasse si considera solo la riduzione delle emissioni pari a 5.172 tCO₂.



ORIGINE AZIONE: Ente Locale
SOGGETTO RESPONSABILE: Comune
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
SOGGETTI COINVOLTI: Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE: n.q. €
AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: km zone 30; n° velostazioni; n° utenti bikesharing; n° interventi

RISPARMIO ENERGETICO



19.048 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



4.952 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Per ridurre il traffico veicolare è necessario adottare una strategia che affronti vari temi e sviluppi una visione d'insieme. A supporto del Comune la Città Metropolitana di Bari ha realizzato diversi piani che vanno in questa direzione come il PUM e il BICIPLAN. Il Comune di Polignano a Mare ha poi sviluppato proprie strategie che di seguito saranno descritte.

Nel **PUM** del 2015 si evidenziava che il primo step per promuovere la mobilità ciclistica è stato promuovere una ricognizione dei percorsi realizzati e progettati dal Comune. Si evidenziarono due percorsi: uno lungo via San Vito e uno lungo la linea costiera fino ad immettersi nel Largo Ardito. Puntare sulla mobilità ciclistica, dotando il territorio comunale del Piano di mobilità ciclistica, non solo andrebbe in concomitanza con lo sviluppo di mobilità sostenibile ma apporterebbe, allo stesso tempo, nuove linfe vitali al tessuto turistico locale.

Anche dal **BICIPLAN** della Città Metropolitana di Bari emerge che il tessuto urbano dispone di un percorso ciclopeditonale lungo via San Vito, che fa parte del percorso intercomunale tra i comuni di Polignano a Mare, Monopoli, Mola di Bari, Conversano e Rutigliano. Il percorso ciclabile punta a valorizzare le coste, i centri abitati, l'area archeologica di Madonna delle Grotte e il tratto di costa fra San Vito verso Torre Incina.

La mappatura delle aree ciclabili ha portato ad individuare 5.770 metri di percorsi lungo la ciclovia del Waterfront.

PERCORSO	STRADA	LUNGHEZZA
Polignano – Monopoli	S.C. (tra via Pirandello e via Fellini)	421 m
Polignano – Monopoli	Privata	975 m
Polignano – Conversano	Complanare ANAS	1.360 m
Polignano – Conversano	S.P. 166 Conversano – San Vito	3.014 m
TOTALE PERCORSI		5.770 m

Il Comune ha istituito, all'interno del nucleo abitato, il limite di velocità pari a 30 km/h che può consentire percorsi ciclabili in sede promiscua, fra automobili e biciclette. Questa misura dovrà quindi essere implementata per poter diffondere la rete ciclabile in sede mista sul territorio comunale.

Il Comune si è dotato di un Piano della Mobilità Ciclistica (**PMC**) costituito dalle seguenti sezioni:

- Stato dell'arte della mobilità ciclistica nel Comune di Polignano a Mare;
- La pianificazione locale, regionale, nazionale ed europea;
- L'analisi della funzionalità (e gerarchizzazione) della rete stradale esistente;
- La metodologia adottata per la pianificazione ciclabile con analisi dei risultati ottenuti;
- Infrastrutture ed elementi a sostegno della ciclabilità.

Un primo documento di pianificazione comunale è il **PUM**, che il Comune di Polignano a Mare ha approvato con DCC 42/2016. Da segnalare è il **piano della sosta** che individua diverse tipologie di aree:

- zone a sosta vietata,
- zone di rilevanza urbanistica, con sosta destinata ai soli residenti
- viabilità con stalli a pagamento per residenti
- parcheggi si scambio a pagamento
- parcheggi di scambio gratuiti
- zona di sosta bus turistici a pagamento

Questa zonizzazione permette una razionalizzazione degli spazi per gestire la convivenza fra residenti e turisti che rappresentano una presenza molto significativa.

Progetto **velostazione** presso la stazione ferroviaria. Il progetto è approvato, a fine 2024 si farà l'affidamento dei lavori. (investimento previsto 316.000,00€)

Per facilitare la viabilità, con un contributo delle FFSS, si intende sopprimere un **passaggio a livello** con la realizzazione di un sovrappasso. L'intervento è in zona Quartiere Quintavalle, quindi ridurrebbe anche l'impatto negativo di un'eventuale esondazione della Lama sulla viabilità. I principali benefici si avrebbero sul miglioramento della viabilità fra Polignano sud e Polignano centrale. Si ridurrebbe così che il traffico in centro, rendendo quindi più scorrevole il traffico di transito e liberare il centro dalle auto di transito. (investimento previsto 400.000,00€)

Nel PUM del 2015 si evidenzia come il Comune di Polignano sia servito da mezzi di trasporto pubblico su ferro e gomma, senza avere un servizio pubblico urbano. Il sistema di trasporto pubblico attualmente offerto risulta principalmente teso a garantire buone connessioni con la città di Bari, seguita dalle città di Lecce e Foggia, oltre che con i comuni costieri delle tre provincie. Discreti i collegamenti con le principali città del centro sud Italia (Roma e Napoli), oltre al collegamento diretto con la città di Taranto. Nell'ottica di ottemperare a quanto previsto dal P.P.T.R. della Regione Puglia e di accrescere il turismo nel territorio, si dovrebbero incentivare le procedure e le iniziative atte alla realizzazione dei seguenti servizi:

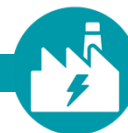
- servizio treno – tram da e verso il capoluogo pugliese;
- servizio metrò mare che colleghi, via mare, tutti i centri costieri del Sud Barese;
- servizio integrato della Valle d'Itria, che metta in sistema tutti i principali centri abitati con sistemi di trasporto multimodali, fra cui navette (marittime e su gomma), bike sharing, car pooling e car sharing.

Obiettivo al 2030

L'obiettivo di riduzione del traffico veicolare che si pone il comune è pari al 15%. Parte del risultato sarà raggiunto anche grazie all'efficientamento generale del parco veicolare. Questo permetterà un risparmio complessivo di 19.048 MWh/a e di 4.952 tCO₂.

f. Produzione locale di energia elettrica

Azione M/f.01 – Nuovi impianti FER comunali



ORIGINE AZIONE: Ente Locale
SOGGETTO RESPONSABILE: Autorità locale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
SOGGETTI COINVOLTI: Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE: nd €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: kWp installati

RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



84 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



30 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

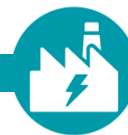
Il comune di Polignano a Mare si impegna a dare il suo contributo per la produzione locale di energia rinnovabile. Ha già realizzato sei impianti sui propri edifici (dettagli al capitolo 4.4), ai quali se ne potranno aggiungere altri al 2030. Al momento sono già stati individuati tre possibili edifici su cui realizzare nuovi fotovoltaici:

- Scuole Don Milani, su pensilina
- Centro sportivo comunale
- Nuova palestra per scuola infanzia San Francesco d'Assisi

Al momento le potenze non sono state definite, si può ipotizzare però una potenza media di 20 kWp, che corrisponderebbe ad un totale di 60 kWp installata.

Obiettivo 2030

Questo impegno consentirà di produrre 84 MWh di energia rinnovabile con minori emissioni pari a 30 t di CO₂.



ORIGINE AZIONE: Ente Locale
SOGGETTO RESPONSABILE: Autorità locale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: Da avviare
SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie
COSTI DI ATTUAZIONE: nd €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: MWh energia elettrica verde acquistata

RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



1.898 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



674 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Si parla di energia verde certificata quando l'origine è garantita da certificati rilasciati dal Gestore Servizi Energetici (GSE) che attestano la provenienza di quell'energia da fonti rinnovabili. Il Piano Strategico Metropolitano della Città Metropolitana di Bari pone l'obiettivo al 2030 di acquistare energia verde certificata per tutti i consumi di energia elettrica della pubblica amministrazione.

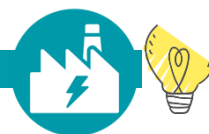
In particolare, si tratta di consumi legati a illuminazione pubblica, edifici pubblici (scuole, uffici, impianti sportivi comunali, musei, ...), veicoli elettrici, ausiliari elettrici come pompe di sollevamento.

Nell'ambito delle offerte presenti sul mercato libero, tutti fornitori di energia elettrica offrono ai loro clienti alcune formule che includono energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili con garanzia d'origine "GO", la cosiddetta energia elettrica certificata verde.

Obiettivo 2030

Il Comune di Polignano nel 2021 non ha già acquistato energia verde certificata per gli edifici pubblici; pertanto, l'obiettivo sarà quello di convertire gli acquisti al 100% di energia verde attraverso il rinnovo dei contratti Consip o di altre Convenzioni con opzione acquisto di energia verde.

L'obiettivo consentirà di sostenere la produzione di circa 1.898 MWh/anno di energia da fonti rinnovabili in più, che corrisponde ad un risparmio di 674 t CO₂/anno.



ORIGINE AZIONE: Misto
SOGGETTO RESPONSABILE: Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie
COSTI DI ATTUAZIONE: 78.970.186,87 €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: MWp installati

RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



47.985 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



17.034 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Incrementare la quota di energia rinnovabile prodotta localmente, oltre a perseguire l'obiettivo della transizione ecologica, permette di accrescere autonomia energetica nazionale, sicurezza di approvvigionamento locale ed anche stabilità della rete elettrica locale. Per favorire al meglio i processi della transizione ecologica, trasformando lo sforzo in un'opportunità per portare benefici ambientali, economici e sociali nel territorio metropolitano, gli incentivi per ridurre la generazione di energia da fonti fossili per rispondere ai fabbisogni dei cittadini e delle PMI devono consentire la completa sostituzione dei vecchi trasformatori.

Il PNIEC 2021-2030 fissa obiettivi importanti per il settore della produzione di energia elettrica. La generazione di energia elettrica dovrà dismettere l'uso del carbone entro il 2025 e provenire nel 2030 per il 72% da fonti rinnovabili, fino a sfiorare livelli prossimi al 95-100% nel 2050. La Città Metropolitana di Bari, nell'ambito del Piano Strategico Metropolitano, ed in particolare dell'Asse strategico 10 "Transizione verde adattamento ai cambiamenti climatici "Comunità sostenibili", ha fissato l'obiettivo generale della decarbonizzazione totale al 2050. Il piano pone target ambiziosi, tra cui l'uso di FER al 72% nel 2030.

L'identificazione delle aree idonee all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili nel rispetto della normativa vigente nazionale e regionale, permette uno sviluppo più razionale del territorio e la programmazione strategica della copertura dei consumi elettrici comunali da energia prodotta a livello locale.

Il territorio del Comune di Polignano a Mare, secondo quanto riportato dal portale Atlaimpianti, soddisfa già quasi il 12% del proprio fabbisogno di energia elettrica attraverso impianti FV, sia pubblici che privati.

Un volano per la realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici potrebbe essere costituito dalle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER). La normativa incentiva diverse configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione di Energia Rinnovabile CACER: l'autoconsumo collettivo per i condomini, l'autoconsumo a distanza nel caso di un unico soggetto coinvolto e le più note CER. In tutti i casi l'incentivo economico è legato alla quantità di energia scambiata istantaneamente.

La costituzione delle CER o la promozione delle altre configurazioni CACER rappresentano uno strumento utile per razionalizzare il sistema elettrico locale e stimolare la realizzazione di nuovi impianti a fonti rinnovabili.

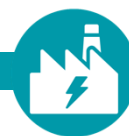
L'infrastruttura della rete di distribuzione elettrica è però sottodimensionata. Nel periodo estivo i blackout sono molto frequenti. Tramite un finanziamento PNRR, ENEL ha sostituito i cavi della media tensione. Attualmente però nel territorio comunale non è presente alcuna cabina primaria e il territorio si appoggia alle cabine presenti nei comuni di

Mola di Bari e Monopoli. E' però previsto che entro il 2025 verrà installata una nuova cabina primaria nella zona di Polignano nord. Questo consentirà di avere più facilmente permessi per l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici che attualmente sono rallentati per la bassa capacità della rete di assorbire nuove potenze. Questo risultato è propedeutico anche alla promozione e alla realizzazione di CER.

Obiettivo 2030

Alla luce delle nuove previsioni di crescita della produzione da FER a livello mondiale, europeo e nazionale, tenendo in considerazione gli obiettivi provinciali, la quota FER già raggiunta dal territorio, i cospicui investimenti previsti nel settore e in particolare i progetti che si stanno avviando, ci si pone come obiettivo al 2030 il raggiungimento della copertura del fabbisogno elettrico da FER del 65%.

Per raggiungere questo sfidante obiettivo, è necessario aumentare la produzione di 47.985 MWh da fonti rinnovabili, comprendente anche la potenza installata direttamente dal Comune di Polignano a Mare. Questo importante sforzo comporterà minori emissioni per 17.034 t di CO₂.



ORIGINE AZIONE: Misto
SOGGETTO RESPONSABILE: Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie
COSTI DI ATTUAZIONE: nd €

AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: MWp installati

RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



17.308 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



6.144 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

L'azione tiene conto dell'energia elettrica certificata verde utilizzata nel settore privato, nell'ambito delle offerte presenti sul mercato libero. Tutti i fornitori di energia elettrica offrono ai loro clienti alcune formule che includono energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili con garanzia d'origine "GO", la cosiddetta energia elettrica certificata verde. Negli ultimi anni la quota dei consumi complessivi di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili è già in crescita, nei prossimi anni si prevede aumenti in modo sensibile visti gli obiettivi europei di contrasto ai cambiamenti climatici e risparmio energetico recepiti a cascata dallo Stato e dalla Regione Puglia.

Obiettivo 2030

All'anno 2030 si stima che, grazie alle offerte presenti sul mercato libero per la fornitura di energia verde certificata, nei settori privati si potrà ottenere, ragionevolmente, una percentuale di acquisto pari al **25%** dei consumi elettrici del settore, che corrisponde ad un incremento di energia prodotta da FER di 17.308 MWh/anno e ad una riduzione complessiva di 6.144 tCO₂.

g. Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento

Non sono state inserite azioni per questo settore.

h. Altro

Azione M|h.01 – Riduzione dei consumi nel settore agricolo

ORIGINE AZIONE: Agricoltori
SOGGETTO RESPONSABILE: Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2022 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
SOGGETTI COINVOLTI: Governo nazionale e/o agenzie
COSTI DI ATTUAZIONE: nd €
AGENDA 2030



INDICATORE DI MONITORAGGIO: MWh ridotti

RISPARMIO ENERGETICO



842 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



299 t/anno

DESCRIZIONE AZIONE

Dall'inventario delle emissioni, si osserva una riduzione dei consumi pari a quasi il 5% e minori emissioni pari all'11,5%. I consumi di gasolio e benzina sono in crescita mentre sono in riduzione quelli di energia elettrica ed anche l'impiego di energia solare sta aumentando.

Per poter ridurre o efficientare i consumi energetici le aziende agricole possono accedere anche a bandi su scala regionale come il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022 ha di recente approvato il bando 2024 della Sottomisura 4.1 – "Sostegno ad investimenti nelle aziende agricole", che ha come scopo quello di offrire un sostegno per la costruzione ex-novo e l'ammodernamento di fabbricati rurali da utilizzare a fini produttivi agricoli e zootecnici, nonché l'acquisto di nuovi macchinari e attrezzature, compresi i programmi informatici, funzionali allo svolgimento dell'attività agricola aziendale. Sarà inoltre possibile investire sulla riduzione del consumo energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili ad esclusivo uso aziendale.

Obiettivo al 2030

Al 2030 ci si attende un risparmio complessivo del settore agricolo del 10% rispetto ai consumi del 2021, pari a 842 MWh corrispondenti ad una riduzione delle emissioni di 299 tCO₂ emesse.

8. AZIONI DI ADATTAMENTO

Questo capitolo è dedicato alle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici del Comune di Polignano a Mare. Esse sono state organizzate in tre categorie:

- le infrastrutture verdi e blu,
- l'ottimizzazione della manutenzione e gestione delle infrastrutture,
- la formazione e la sensibilizzazione

Per ogni azione è stato individuato un soggetto responsabile, l'orizzonte temporale, lo stato di avanzamento, gli eventuali costi, i gruppi di popolazione vulnerabili, gli indicatori di monitoraggio e gli eventi climatici e i settori di adattamento.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco delle azioni individuate, complessivamente 7.

Come indicato nelle linee guida del Covenant di seguito si elencano le **azioni chiave** individuate nel PAESC:

- ★ ADA|A.01 – Piano del verde
- ★ ADA|A.03 – Rafforzamento della gestione delle acque superficiali
- ★ ADA|B.02 – Contrasto ai fenomeni di erosione costiera

CATEGORIA	ELENCO AZIONI
INFRASTRUTTURE VERDI E BLU	A.01 PIANO DEL VERDE ★ A.02 INCREMENTO DELLE AREE VERDI A.03 RAFFORZAMENTO DELLA GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI ★
OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI	B.01 SPAZI PUBBLICI RESILIENTI B.02 CONTRASTO AI FENOMENI DI EROSIONE COSTIERA ★ B.03 PIANO DI PROTEZIONE CIVILE E SISTEMA DI ALLERTA
FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	C.01 CAMPAGNE DI FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

Gli indicatori principali di monitoraggio per gli obiettivi di adattamento sono:

- Incremento delle aree verdi che interessano il territorio (unità: m² o numero piante)
- Incremento di metri lineari della fognatura delle acque bianche
- Incremento di metri lineari di costa protetta da interventi di tutela

Di seguito si riporta la legenda dei simboli utilizzati per l'individuazione dei rischi climatici e per i settori di adattamento.

RISCHI CLIMATICI



ondate calore



ondate freddo



precipitazioni intense



alluvioni e innalzamento livello mare



trombe d'aria



siccità



frane e smottamenti



incendi

SETTORI DI VULNERABILITA'



Edifici



Trasporti



Infrastrutture per energia



Infrastrutture per acqua



Infrastrutture per rifiuti



Pianificazione Territoriale



Agricoltura e Forestazione



Ambiente e Biodiversità



Salute



Protezione civile



Turismo



formazione scolastica



Tecnologie Dell'informazione e Telecomunicazione.

a. INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

Azione ADA | A.01 – Piano del verde

ORIGINE AZIONE	Ente Locale
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Polignano a Mare
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2022-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE	n.q. €
GRUPPI VULNERABILI	Altro
EVENTI CLIMATICI	  
SETTORI VULNERABILI	  
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N. piani approvati

DESCRIZIONE AZIONE

Il Comune ha dato l'incarico per il **Piano di Manutenzione del Verde** a fine dicembre 2022 (det. 255 del 29/12/2022). E' stata appaltata la redazione del piano e a fine 2023 è stata consegnata la Relazione tecnica – illustrativa propedeutica per la realizzazione del piano (15/11/2023). La relazione contiene diverse informazioni importanti già utilizzabili dal Comune:

- censimento vegetazionale delle aree oggetto di intervento
- cronoprogramma degli interventi di manutenzione
- norme tecniche di attuazione degli interventi

Il censimento ha dato un quadro conoscitivo utile alla pianificazione degli interventi di manutenzione ma altrettanto utile per supportare l'amministrazione in scelte di rafforzamento e potenziamento dell'infrastruttura verde cittadina.

Il verde urbano è stato suddiviso nelle seguenti categorie:

- aiuole
- fioriere
- edifici pubblici
- giardini / piazze
- vie e viali alberati
- aree varie

I dati di sintesi estrapolati dal censimento, restituiti anche in formato shape file, risultano i seguenti:

n. piante	2.750
n. cespugli	429
n. aiuole	915
m ² aiuole	20.498
n. fioriere	120
m ² fioriere	345
m l. siepe	5.332
m ² aree varie / Giardini	166.900

L'obiettivo principale del Piano di manutenzione del prossimo triennio 2023-2026, sarà quello di ri-portare il verde pubblico esistente in buone condizioni di gestione; in particolare si realizzeranno interventi di irrigazione di soccorso, potatura degli alberi presenti nei giardini e nelle piazze e interventi fitosanitari per proteggere le piante da parassiti e altri elementi dannosi.

Gli interventi, indicati nella Relazione Tecnico illustrativa, non sono stati realizzati, il Comune sta cercando di reperire i fondi. Il Piano di manutenzione non è stato ancora approvato ma la prospettiva è di adottarlo entro il 2025

ORIGINE AZIONE	Ente Locale
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Polignano a Mare
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2021-2026
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE	Nq €
GRUPPI VULNERABILI	tutti
EVENTI CLIMATICI	   
SETTORI VULNERABILI	  
AGENDA 2030	 
INDICATORI	Mq aree verdi/spazi pubblici N. vegetazione messa a dimora

DESCRIZIONE AZIONE

Nel programma “**Periferie aperte**” adottato nel 2016 dalla Città Metropolitana di Bari (DPCM 25/06/2026) i punti principali del programma sono legati alla riqualificazione e/o riconversione degli spazi pubblici in supporto alla dimensione socioeconomica e relazionale delle cittadinanze. Caratterizzante del programma è anche la valorizzazione della storica struttura policentrica del territorio della Città Metropolitana di Bari che valorizza le istanze e le identità locali, concretizzando l'intento anche attraverso un processo di co-progettazione avviato con tutte le Amministrazioni comunali.

Il Comune di Polignano a Mare ha partecipato con la presentazione di due progetti, uno afferente al gruppo “Parchi urbani polifunzionali” e l'altro al gruppo “Arte pubblica e periferie”. Per gli obiettivi del PAESC il progetto più significativo appartiene al primo gruppo e riguarda la riqualificazione del verde pubblico e delle aree di sosta del **Parco della Statale** collocato nella parte sud del centro cittadino fra la SS16 e via Vito Cosimo Basile. Il parco è stato inaugurato il 19 dicembre 2020 e copre una superficie di circa 23 mila m². Il progetto è segnalato anche nella scheda di azione 22 delle Linee di indirizzo PAESC della Città Metropolitana di Bari.



ORIGINE AZIONE	Ente locale
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Polignano a Mare
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2022-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE	4.088.763,33 €
GRUPPI VULNERABILI	Tutti
EVENTI CLIMATICI	  
SETTORI VULNERABILI	  
AGENDA 2030	 
INDICATORI	m nuove fognature

DESCRIZIONE AZIONE

Nel territorio comunale sono presenti molte Lame. Non sono Lame che presentano grossi problemi ma in alcune sono stati costruiti edifici abusivi e altre hanno avuto degli interventi non programmati né autorizzati da parte degli agricoltori, per deviarne il corso. Questi comportamenti hanno causato dei problemi più significativi, in particolare sulla viabilità nei sottopassi ferroviari, anche se non molto frequenti.

Nel territorio Comunale si stanno sviluppando diversi progetti che potranno andare ad aiutare e razionalizzare la gestione delle acque superficiali, che di seguito andremo a descrivere brevemente.

- Nel **quartiere Quintavalle** si stanno facendo lavori per mettere in sicurezza l'area da future inondazioni. L'intervento prevede l'esproprio dei terreni per la realizzazione di un Canale di gronda per deviare le acque in arrivo da monte della lama Quintavalle e immetterle nella Lama Pozzo Vivo. Il progetto sarà realizzato e gestito dal Commissario Regionale delegato all'emergenza idrica.
- Lavori sulla Lama Monachile: come lavoro complementare al progetto di rivitalizzazione economica e culturale di Palazzo San Giuseppe è in corso di realizzazione il progetto finanziato nel 2024 dal Ministero che mira a consolidare il tratto del canale che attraversa il centro abitato. Il totale degli investimenti previsti è quindi di 2.488.763,33€.
- Lavori sulla **Lama Monachile**: sono a carico di un privato. Ci sono progetti per il ripristino del dissesto idrogeologico (300.000,00€) e progetti per il contrasto del rischio idrogeologico (300.000,00€). Il totale degli investimenti previsti è quindi di 600.000,00€.
- Fenomeno di **ingressione marina**: Il fenomeno è naturale ma la siccità ne acuisce la gravità e ne peggiora gli effetti. La riduzione del fenomeno è possibile solamente riducendo gli emungimenti. La realizzazione di un acquedotto specifico per l'irrigazione potrebbe essere un percorso da sondare. Attualmente solo in zone dell'entroterra ad un'altitudine di 200 m s.l.m. si possono avere pozzi con acqua dolce, in aree più vicine alla costa o più basse di quota, l'acqua è salmastra. Il Comune di Polignano a Mare ha attivato un protocollo d'intesa con il Comune di Monopoli per realizzare un **depuratore consortile** tecnologicamente adatta all'utilizzo dell'acqua depurata per l'irrigazione agricola. Questo potrà essere una misura che aiuta il contrasto alla siccità e alla riduzione dell'uso dell'acqua di falda, pertanto contrastando in parte il fenomeno dell'ingressione marina.

L'Autorità Idrica Pugliese (AIP) ha finanziato e progettato il depuratore e la realizzazione sarà a carico della società Acquedotto Pugliese.

Le indicazioni per le aree rurali date da AIP, prevedono che per le utenze impossibilitate ad allacciarsi alla fognatura sarà obbligo di avere fosse IMOF con l'aggiunta di sistemi di fitodepurazione, prima che l'acqua di scarico vada in falda.

Contemporaneamente è previsto l'ampliamento della **rete fognaria** delle acque nere. La zona interessata a località San Vito a nord del capoluogo, in cui l'impianto era presente in parte ma mai attivato.

- La **rete delle acque bianche** di prima pioggia sarebbe da ampliare. Nel capoluogo è sufficiente un adeguamento dei sistemi di raccolta, già ora le acque raccolte vengono convogliate in vasche di laminazione che in seguito vengono versare in mare. Le zone meno coperte sono quelle periferiche, in cui sarebbe utile intervenire con l'ampliamento della rete. L'investimento previsto è di 1.000.000,00€.

b. OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI

Azione ADA / B.01 – Spazi pubblici resilienti

ORIGINE AZIONE	Ente locale
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Polignano a Mare
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2022-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE	3.878.933,00 €
GRUPPI VULNERABILI	Giovani, Anziani
EVENTI CLIMATICI	   
SETTORI VULNERABILI	   
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N. interventi

DESCRIZIONE AZIONE

Il Comune sta portando avanti alcuni progetti che possono avere un impatto molto positivo sulla resilienza del territorio. Al contempo è in fase di redazione del PUG che potrà dare un ulteriore impulso allo sviluppo di azioni che possono andare in questa direzione.

Di seguito si andrà ad elencare brevemente gli interventi programmati.

- **Rigenerazione urbana** dell'area ERP loc. Madonna d'Altomare, con realizzazione di aree verdi, piste ciclabili e nuove aree alberate. L'investimento previsto è pari a 1.235.000,00€.
- Rivitalizzazione economica e culturale del **Palazzo San Giuseppe** con interventi degli spazi esterni. I lavori iniziano nell'estate 2024 e l'investimento previsto è di 2.583.933,00€.
- Il Comune di Polignano a Mare parteciperà nel 2025 al concorso europeo EUROPAN per il quale presenterà il progetto "**città spugna**", candidando l'area delle Ferrovie dello Stato vicino alla stazione, che rappresenta una vasta area da riqualificare con un progetto di rigenerazione urbana. Il costo della progettazione è di 60.000,00€ che saranno per metà a carico del Comune e per l'altra metà a RFI.

ORIGINE AZIONE	Misto
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Polignano a Mare
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2022-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Governo subnazionale e/o agenzia
COSTI DI ATTUAZIONE	42.033.264,00 €
GRUPPI VULNERABILI	Giovani, Anziani
EVENTI CLIMATICI	  
SETTORI VULNERABILI	  
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N. interventi

DESCRIZIONE AZIONE

Il Comune di Polignano a Mare ha una costa molto lunga e soggetta a fenomeni di erosione molto importanti che mettono in pericolo sia i bagnanti che alcuni edifici posizionati sulla sommità delle fresie.

Di seguito andremo ad elencare alcuni progetti in corso e alcune attività che sarebbero da programmare.

- Il territorio comunale è coinvolto dal progetto individuato dal Piano Strategico Metropolitano di Bari **“Ripristino degli ecosistemi costieri”** (ASSE 6 – Obiettivo 6.1.1.d) che punta a ripristinare il paesaggio costiero, recuperare gli spazi comuni, promuovere un turismo sostenibile e garantire modalità di accesso inclusive. Il risultato cercato è di creare una cintura costiera di spazi ad alto grado di naturalità, ripristino dei sistemi naturali di difesa dall’erosione salina e dei meccanismi naturali di ripascimento degli arenili. Non solo il comune di Polignano è coinvolto ma anche i comuni di Bari, Giovinazzo, Mola di Bari, Molfetta e Monopoli. L’azione è richiamata anche nelle **“Linee di Indirizzo PAESC”** della Città Metropolitana di Bari.
L’azione si propone di recuperare i paesaggi costieri della regione attraverso un approccio integrato, fondato sul Piano Paesaggistico Territoriale della Puglia, con l’obiettivo di rafforzare le connessioni ecologiche. Inoltre, si concentra sul ripristino degli spazi pubblici costieri allo scopo di creare ambienti pubblici più sostenibili, promuovendo la fruizione responsabile di tali spazi da parte della comunità locale e dei visitatori.
- Grotta Pietro e Paolo:** recupero e consolidamento delle cavità marine tra Grotta Ardito delle Caldaie e Grotta Pietropaolo (III stralcio). Attualmente solo una colonna sottile di roccia sta sorreggendo la volta. Necessaria realizzazione di barriera frangiflutti per difesa della costa. Rigenerazione del water front occidentale. Il progetto per il recupero vale 300.000,00 €, mentre il progetto complessivo potrebbe valere 5.000.000,00 €.
- Riqualificazione architettonica e ambientale del **fronte-mare in località San Vito**. Il progetto rientra nella strategia del PSM Bari **“ASSE 6 – Obiettivo 6.1.1.d - Ripristino degli ecosistemi costieri”**. L’investimento previsto comporta un importo complessivo pari a 26.100.000,00 €.
- Recupero statico e funzionale della **Cavità Carsico Marina** e le pareti rocciose tra il **Bastine di Santo Stefano e la Grotta Palazzese** in fregio al mare in corso di realizzazione (investimento previsto 5.000.000,00€).
- Consolidamento e recupero statico funzionale della **Cavità Carsico Marina e Grotta Palazzese** (investimento previsto 4.000.000,00€).

- Manutenzione e **pulizia della costademaniale in loc. Cala Paguro**: la pulizia della costa dai detriti permette di limitare i danni di erosione causati dalle onde marine. (investimento previsto 290.000,00€) (
- Lavori di mitigazione rischio idrogeologico **centro abitato Lama Monachile**. Pulizia argini e letto della Lama. (investimento previsto 443.264,00€)
- Sono previsti tre **interventi di contrasto al dissesto idrogeologico**, tutti in fase di aggiudicazione. L'investimento è pari a 900.000,00 € di progettazione.
- Lungo la costa di **Tuccino** la costa risulta essere molto fragile e sarebbe importante realizzare delle opere frangionda per ridurre la potenza del mare e quindi limitare i danni alla costiera

ORIGINE AZIONE	Autorità Locale
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Polignano a Mare
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2022-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Protezione Civile della Regione Puglia
COSTI DI ATTUAZIONE	n.q. €
GRUPPI VULNERABILI	Tutti
EVENTI CLIMATICI	      
SETTORI VULNERABILI	    
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N. nuovi alberi piantati

DESCRIZIONE AZIONE

Il Comune di Polignano a Mare ha adottato il servizio di allerta meteo infoALERT365 per informare i cittadini sui potenziali rischi incombenti sul territorio comunale, (<https://polignanoamare.infoalert365.it/page/473/>). Il sistema infoALERT365 è una Web App ed è stato adottato da molti comuni pugliesi. L'applicazione, consultabile facilmente su ogni dispositivo mobile, infoALERT365 pubblica, quotidianamente e senza soluzione di continuità per 365 giorni all'anno, un estratto immediato ed intuitivo per il territorio comunale:

- del Bollettino di Criticità Regionale per Rischio Idrogeologico ed Idraulico, emesso quotidianamente dal Centro Funzionale Decentrato Regionale;
- delle Previsioni Meteo emesse quotidianamente dall'Aeronautica Militare Italiana;
- dei Messaggi di Allerta alla popolazione eventualmente emessi e pubblicati dal Servizio Protezione Civile Regionale, in aggiornamento del Bollettino di Criticità;
- degli Avvisi e Messaggi di Allerta alla popolazione eventualmente emanati dal Servizio di Protezione Civile Comunale.

Il Cittadino può attivare il servizio infoALERT365 anche sul canale WhatsApp. Le comunicazioni inviate sul canale WhatsApp riguarderanno messaggi di pubblica utilità del Servizio Comunale di Protezione Civile e la pubblicazione di Messaggi di Allerta ARANCIONE o ROSSA. Di norma le Allerte GIALLE verranno pubblicate solo sulla WebApp InfoALERT365 e non inviate come notifiche PUSH su WhatsApp. La comunicazione dell'allerta è indirizzata anche ai cittadini perché prestino attenzione ai possibili rischi connessi ai fenomeni meteorologici o di altra natura ed affinché adottino comportamenti corretti durante gli eventi. La conoscenza e l'adozione dei sistemi di auto-protezione costituisce infatti lo strumento più efficace per garantire la propria sicurezza, soprattutto in caso di eventi improvvisi.

Il Comune sta aggiornando il **Piano di Protezione Civile** che è in corso di Assunzione. Nel testo definitivo verranno inserite delle indicazioni per il contrasto agli incendi che è solitamente causato più per la pressione turistica che per altre ragioni. Le aree molto frequentate sono soggette maggiormente all'abbandono di rifiuti potenzialmente

infiammabili e nel periodo estivo i falò serali possono essere causa di pericolosi incendi. Per cercare di avere interventi più tempestivi e un maggior controllo, è prevista l'installazione di tre termocamere lungo le due coste a nord e a sud del capoluogo.

c. FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

Azione ADA | C.01 – Campagne di formazione e sensibilizzazione

ORIGINE AZIONE	Ente Locale
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Polignano
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Amministrazione comunale, Scuole comunali
COSTI DI ATTUAZIONE	-
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI VULNERABILI	 
AGENDA 2030	   
INDICATORI	N. incontri organizzati N. materiali formativi divulgati N. persone coinvolte

DESCRIZIONE AZIONE

Le scuole del Comune di Polignano a Mare svolgono un'intensa attività di sensibilizzazione verso gli studenti sul tema della gestione dei rifiuti. Oltre alla formazione in aula sulla corretta modalità di attuazione della raccolta differenziata, le scuole promuovono, in accordo con l'Amministrazione, delle giornate dedicate alla raccolta dei rifiuti sul territorio comunale. In particolare, l'attività è dedicata alla raccolta della plastica lungo le spiagge. Oltre a svolgere un'attività educativa verso gli studenti, l'attività di raccolta volge un'azione di sensibilizzazioni verso tutta la comunità.

Le scuole partecipano ormai da anni alla "Giornata Nazionale degli Alberi", iniziativa promossa da Legambiente nella quale i bambini partecipano alla piantumazione di nuovi alberi solitamente nel parco della loro scuola. Negli ultimi anni sono stati piantumati alberi di carrubo, limone, corbezzolo e ulivo.

L'attività coinvolge direttamente gli alunni facendoli sentire partecipi di un'attività che porterà beneficio direttamente nei loro giardini scolastici. Piantare nuovi alberi è infatti fondamentale per affrontare l'emergenza climatica e per combattere lo smog nelle città purificando l'aria. Le nuove generazioni potranno così essere i testimoni diretti del cambiamento e portare nelle famiglie le buone pratiche imparate a scuola. Aumentare la superficie dedicata al verde urbano per ogni abitante è una delle strade da percorrere per cercare di limitare i danni del cambiamento climatico.

9.1 Glossario

Adattamento: la regolazione da parte dei sistemi naturali o umani, in risposta agli stimoli attesi o attuali del clima o ai suoi effetti, in grado di moderare i danni o sfruttare i potenziali benefici.

Anidride carbonica: è un gas che esiste in natura ed è anche il principale gas a effetto serra rilasciato dalle attività umane per effetto della combustione di combustibili fossili (petrolio, gas e carbone), di biomasse e di altri processi industriali e di modifiche nell'utilizzo del suolo.

APE: attestati di prestazione energetica. È un documento che attesta i consumi energetici di un edificio, di un'abitazione o di un appartamento.

ARPA Puglia - Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia della Regione Puglia: esercita, in materia ambientale ed energetica, le funzioni di concessione, autorizzazione, analisi, vigilanza e controllo, nelle seguenti materie: risorse idriche; inquinamento atmosferico, elettromagnetico e acustico, e attività a rischio d'incidente rilevante; gestione dei rifiuti e dei siti contaminati; valutazioni e autorizzazioni ambientali; utilizzo del demanio idrico e acque minerali e termali.

Atlasole: è un portale del GSE finalizzato alla consultazione dei dati sul fotovoltaico italiano. Diffonde i dati del proprio sistema informativo geografico relativi agli impianti che hanno fatto richiesta di incentivo mediante Conto Energia.

Atlaimpianti: è un portale del GSE che permette di ottenere informazioni riguardo alla presenza e la tipologia di impianti che producono energia elettrica sul territorio nazionale.

Azioni di adattamento (o misure): tecnologie, processi e attività diretti a migliorare la capacità di adattamento (costruzione delle capacità di adattamento) minimizzare, regolare e a trarre vantaggio dai cambiamenti climatici (sviluppo delle misure di adattamento).

BEI (Baseline Emission Inventory) - Inventario di base delle emissioni: quantificazione delle emissioni di CO₂ generate dai consumi energetici nel territorio di riferimento.

Cambiamento climatico: ogni significativo cambiamento del clima che persista per un ampio periodo di tempo, tipicamente decenni o periodi più lunghi.

Conto Energia: il Conto Energia è l'incentivo statale che consente di ricevere una remunerazione in denaro derivante dall'energia elettrica prodotta dal proprio impianto fotovoltaico per un periodo di 20 anni.

Classe energetica: indica, secondo alcuni parametri dipendenti anche dalla località in cui si trova l'edificio, dalla sua forma (rapporto S/V), dall'orientamento e dalle caratteristiche termiche, la qualità energetica ed il consumo dell'edificio.

CoMO: Covenant of Mayors Office è l'ufficio con sede a Bruxelles a supporto della comunità del Patto dei Sindaci per assistere, coordinare, promuovere iniziative di comunicazione ed eventi.

Fattori di emissione: coefficienti che quantificano le emissioni determinate dalle attività antropiche.

Fattori di emissione LCA (Life-Cycle Assessment) - Valutazione del ciclo di vita: metodologia che considera le emissioni determinate durante l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto di tutte le emissioni della catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia) che si verificano al di fuori del territorio di riferimento.

Fattori di emissione "standard": in linea con i principi IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata nel territorio municipale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno del comune, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e del riscaldamento/raffreddamento nell'area municipale. Questo approccio si basa sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile.

FEE (fattore di emissione locale per l'energia elettrica): esso corrisponde al fattore di conversione da applicare per trasformare i MWh di energia utilizzata in tonnellate di CO₂. Si differenzia da quello nazionale, poiché tiene conto dell'energia prodotta localmente da fonte rinnovabile, dagli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione e dalla produzione locale di energia elettrica da cogenerazione.

Feedback report: è il documento che viene inviato dopo l'approvazione del PAES da parte del JRC, come supporto tecnico per verificare la coerenza dei dati e dei calcoli con i criteri stabiliti dal Covenant of Mayors.

GG: Gradi Giorno di riscaldamento sono un parametro empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio e rappresentano la somma delle differenze tra la temperatura dell'ambiente riscaldato (convenzionalmente 20°C) e la temperatura media esterna; la differenza è conteggiata solo se positiva.

GHG (GreenHouse Gases) - Gas serra: gas climalteranti responsabili dell'aumento dell'effetto serra naturale. Tra questi: CO₂: anidride carbonica, biossido di carbonio; CH₄: metano; N₂O: ossido d'azoto

GSE (Gestore Servizi Energetici): ritira e colloca sul mercato elettrico l'energia prodotta dagli impianti incentivati e certifica la provenienza da fonti rinnovabili dell'energia elettrica immessa in rete.

IEA (International Energy Agency) - Agenzia internazionale dell'energia: lo scopo dell'agenzia è quello di facilitare il coordinamento delle politiche energetiche dei paesi membri per assicurare la stabilità degli approvvigionamenti energetici (principalmente petrolio) al fine di sostenere la crescita economica. L'agenzia ha esteso il suo mandato verso la direzione dello sviluppo sostenibile, occupandosi anche di protezione dell'ambiente e cambiamenti climatici.

Impatto: si riferisce, generalmente, agli effetti potenziali (senza adattamento) sulla vita, sui mezzi di sussistenza, salute, ecosistemi, economie, società, culture, servizi e infrastrutture causati dal cambiamento climatico o da un evento climatico pericoloso entro un determinato periodo. Spesso si parla anche di conseguenze.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) e il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

JRC (Joint Research Centre): struttura della Commissione Europea che ha il compito di fornire un sostegno scientifico e tecnico alla progettazione, sviluppo, attuazione e controllo delle politiche dell'Unione europea. Come servizio della Commissione europea, il JRC funge da centro di riferimento in seno all'Unione nei settori di scienza e tecnologia.

MEI (Monitoring Emission Inventory) – Inventario di monitoraggio delle emissioni: aggiornamento della quantificazione delle emissioni di CO₂ emesse generate dai consumi energetici nel territorio di riferimento, al fine di misurare il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

MISE: Ministero dello sviluppo economico

OCSE (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico): l'organizzazione svolge prevalentemente un ruolo di assemblea consultiva che consente un'occasione di confronto delle esperienze politiche, per la risoluzione dei problemi comuni, l'identificazione di pratiche commerciali e il coordinamento delle politiche locali e internazionali dei paesi membri dell'UE.

Piano d'azione per l'adattamento: descrive l'insieme delle azioni concrete di adattamento con i rispettivi periodi di tempo e l'assegnazione di responsabilità, per tradurre la strategia a lungo termine in azioni concrete.

PAES (Piano d'azione per l'energia sostenibile): set di azioni che l'amministrazione intende portare avanti al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO₂ fissati.

PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima): rappresenta il documento mediante il quale i comuni pianificano azioni non solo di mitigazione delle emissioni di CO₂, con un obiettivo di riduzione del 40% al 2030, ma anche azioni di adattamento ai cambiamenti climatici, per preparare il territorio alle mutazioni del clima a cui si va incontro.

Produzione locale di energia elettrica: produzione nel territorio comunale di energia elettrica attraverso impianti di piccola taglia per l'autoconsumo o per l'immissione in rete.

Produzione locale di energia termica: produzione nel territorio comunale di energia termica venduta/distribuita agli utilizzatori finali.

RCP (Representative Concentration Pathways) - Percorsi Rappresentativi di Concentrazione: indicano un andamento rappresentativo delle concentrazioni dei gas a effetto serra e degli aerosol per un determinato obiettivo climatico (in termini di forzante radiativo nel 2100), che corrisponde a sua volta a un determinato andamento delle emissioni umane.

Rischio: Le potenziali conseguenze del verificarsi di un evento dai risultati incerti avente ad oggetto qualcosa di valore. Il rischio spesso è rappresentato come la probabilità che si verifichi un evento pericoloso o tendenze con un effetto moltiplicato nel caso si concretizzino. Il rischio deriva dall'interazione tra vulnerabilità, esposizione e pericolo. In questo documento il termine rischio è usato principalmente per riferirsi ai rischi dovuti agli impatti del cambiamento climatico.

SIAPPE: Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica di ENEA.

TEP: Tonnellate Equivalenti di Petrolio, rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e corrisponde a circa 42 GJ.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) - Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici: è un trattato ambientale internazionale prodotto dalla Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite, punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra, alla base del riscaldamento globale.

UN-IAEG-SDGs (United Nations Inter Agency Expert Group on SDGs): struttura creata dalla Commissione statistica delle Nazioni Unite composta da Stati membri e che include agenzie regionali e internazionali come osservatori. Gli IAEG-SDGs hanno sviluppato e implementato il quadro globale degli indicatori per gli obiettivi e i target dell'Agenda 2030.

UNISDR- UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction): Struttura delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di catastrofi. L'UNDRR sovrintende all'implementazione del Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (accordo che sostiene la riduzione del rischio di catastrofi e delle perdite di vite umane, mezzi di sussistenza e salute e dei beni economici, fisici, sociali, culturali e ambientali di persone, imprese, comunità e paesi), supportando i paesi nella sua attuazione, monitoraggio e condivisione di ciò che funziona per ridurre il rischio esistente e prevenire la creazione di nuovi rischi.

Valutazione(i) di rischio & vulnerabilità: Determina la natura e la portata del rischio attraverso l'analisi della vulnerabilità che potrebbe rappresentare una potenziale minaccia o danno per le persone, i beni, i mezzi di sussistenza e l'ambiente da cui dipendono – permette l'identificazione delle aree d'interesse critico fornendo informazioni per il processo decisionale.

WMO (World Meteorological Organization): Organizzazione Meteorologica Mondiale è l'agenzia specializzata delle Nazioni Unite che si dedica alla cooperazione e al coordinamento internazionale sullo stato e il comportamento dell'atmosfera terrestre, sulla sua interazione con la terra e gli oceani, sul clima e sul clima che produce e sulla conseguente distribuzione delle risorse idriche.