

Castello Sostenibile

RAPPORTO DI SOSTENIBILITÀ 2022



Questo Rapporto di sostenibilità è uno strumento privilegiato realizzato su sollecitazione del Municipio di Castel San Pietro con lo scopo di allineare la politica comunale di sostenibilità a quella cantonale, nazionale e internazionale, ma soprattutto di favorire prese di decisione politiche ponderate sulla base di risultati ottenuti con strumenti validi e riconosciuti. La sostenibilità è uno dei principi politici attorno ai quali è stato strutturato il Programma di legislatura 2021-2024 del Comune. **L'adozione dell'Agenda 2030 quale quadro di riferimento politico** riflette la volontà e l'impegno del Municipio nel voler comunicare in modo trasparente e strutturato il proprio operato e fornisce una panoramica sul ruolo che il Comune ricopre nel raggiungimento dei 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS) dell'Agenda 2030.

Per realizzare questa strategia di sviluppo sostenibile a lungo termine il Municipio ha avviato a inizio 2022 **il progetto Castello Sostenibile**. Questo documento è il secondo risultato concreto di questo progetto dopo la certificazione Città dell'energia ottenuta il 15 novembre 2022 e si rivolge a tutta la popolazione e a ulteriori portatori d'interesse del Comune (associazioni comunali, regionali e di categoria, piccole, medie e grandi imprese, esercenti, ecc.) con l'obiettivo di informarli in modo trasparente riguardo all'attuale performance del Comune negli ambiti che verranno esposti nel presente bilancio e alle misure che il Municipio intenderà adottare per favorire uno sviluppo sostenibile a tutti i livelli della società.

Il documento viene pubblicato solo in forma elettronica. Ulteriori informazioni di carattere generale sono disponibili sui canali informativi digitali, in particolare sul sito **www.castelsanpietro.ch**.

Questo documento è stato redatto dalla signora **Viola Ferdani**, collaboratrice scientifica, sotto la responsabilità del Municipio e la supervisione della signora Marika Codoni, municipale, e del signor Lorenzo Fontana, segretario comunale.

La forma al maschile, utilizzata per pura comodità redazionale e di lettura, è valida per qualsiasi genere nel quale il lettore dovesse identificarsi.

© Tutte le informazioni contenute in questo documento sono soggette a copyright. La riproduzione anche solo parziale, è possibile unicamente con approvazione scritta degli autori.

PREAMBOLO



Alessia Ponti
Sindaco di Castel San Pietro

Le sfide globali attuali come il cambiamento climatico, la scomparsa della biodiversità o l'erosione della coesione sociale, esigono soluzioni su larga scala. Attualmente è in atto un cambiamento di paradigma nel modo di intendere la sostenibilità. Stiamo passando alla sostenibilità riparatoria e rigenerativa: un'idea innovativa che studia modi per adattare e cambiare il nostro modello economico verso un'economia in cui si rispettino l'ecosistema e le sue risorse, non sfruttandole oltre i limiti del Pianeta. Si tratta quindi di ripensare l'azione dell'uomo sull'ambiente e questa è la base per il buon governo, per la stabilità sociale e per un'economia che sia in equilibrio con l'ambiente. Partendo da questo presupposto, grazie ad un report di sostenibilità, anche il nostro Comune potrà prendere delle decisioni coerenti e rispettose.



Marika Codoni
Capo dicastero Protezione ambiente, Sistemazione del territorio e Previdenza sociale

Attraverso il progetto Castello Sostenibile, ancorato agli obiettivi dell'Agenda 2030, il Comune di Castel San Pietro orienta le proprie scelte politiche verso una maggiore responsabilità ambientale, sociale ed economica ed è la dimostrazione che anche i piccoli comuni, con esigenze e bisogni della popolazione e delle attività economiche diversi da quelli delle grandi città, possono dare il loro contributo.



Lorenzo Fontana
Segretario comunale

Il preambolo del nostro Regolamento comunale, il documento fondamentale che regola l'organizzazione del Comune, impegna gli organi comunali a operare in modo tale da soddisfare le esigenze della popolazione senza pregiudicare i bisogni delle generazioni future, sostenere le attività che perseguono un equilibrio fra equità sociale, protezione ambientale ed efficienza economica, incoraggiare una vita socioeconomica di qualità e uno sviluppo del territorio che tenga conto del suo patrimonio storico, politico, culturale e naturale. Una proclamazione d'intenti scritta nel 2004 e che risulta nel nostro Comune più che mai attuale grazie all'avvio del progetto Castello Sostenibile. Anche nell'organizzazione amministrativa il Comune si sta adattando per integrare nella nostra struttura funzionale i processi necessari a orientarci verso una sostenibilità consapevole, così da raggiungere gli impegni dichiarati.

Preambolo	2
Lettere alla comunità	3
Indice	4
La carta d'identità del Comune	5
Portatori di interesse del Comune	6
Quadro di riferimento	7
L'approccio al tema della sostenibilità	8
Castello Sostenibile	9
Informazioni generali e obiettivi	11
Metodologia di lavoro	12
Sintesi degli indicatori	14
Capitolo 1: Biodiversità	15
Neofite invasive	17
Uccelli nidificanti	18
Superfici per la promozione della biodiversità	19
Stato naturale dei corsi d'acqua	20
Capitolo 2: Natura e paesaggio	22
Superficie degli spazi naturali di valore	24
Zone verdi di riposo	25
Capitolo 3: Qualità dell'energia	27
Quota del consumo elettrico da fonti rinnovabili	29
Numero di impianti fotovoltaici e potenza installata	30
Quota di calore da fonti rinnovabili	31
Score label (punteggio) città dell'energia	32
Capitolo 4: Consumo di energia	34
Consumo di energia elettrica per abitante	36
Consumo elettrico dell'illuminazione pubblica	37
Capitolo 5: Clima e mobilità	39
Titolari di un abbonamento annuale per il trasporto pubblico	41
Numero di autovetture elettriche e ibride immatricolate	42
Superficie adibita alla mobilità lenta	43
Emissioni di gas a effetto serra dovute al consumo di energia	44
Capitolo 6: Consumo di risorse	46
Rifiuti urbani globali pro capite	48
Rifiuti solidi urbani per abitante	49
Quota di raccolta differenziata	50
Produzione di rifiuti urbani per tipologia di trattamento	51
Capitolo 7: Bilancio idrico	53
Consumo medio idrico giornaliero per uso domestico	55
Consumo d'acqua per settore	56
Capitolo 8: Qualità dell'acqua	58
Qualità microbiologica dell'acqua potabile	60
Capitolo 9: Utilizzo e qualità del suolo	62
Superficie edificata per abitante	64
Metalli pesanti nel suolo	65
Capitolo 10: Qualità dell'aria	67
Immissione di diossido d'azoto	69
Indice di inquinamento a lungo termine (Mendrisiotto)	70
Conclusione	72
Ringraziamenti	74
Indice delle figure	76
Glossario	77
Elenco abbreviazioni	78
Bibliografia	79
Sitografia	81
Appendice	83

INDICE



Nome:
Castel San Pietro

Cantone:
Ticino

Distretto:
Mendrisio

Circolo:
Balerna

Frazioni:
Corteglia, Gorla, Obino, Benascetta,
Fontana, Loverciano, Ponte,
Campora, Monte, Casima

Moltiplicatore:
55% (dal 01.01.2019)

Superficie:
11.83 km² di cui 7.31 km² superficie
boschiva

Altitudine:
341 msm (Casa comunale)

Punto culminante:
1615 msm (Monte Generoso)

Punto più basso:
276 msm (Fiume Breggia)

Popolazione:
2325 al 31.12.2021
2334 al 31.12.2022

Figura 1. Biografia del Comune

LA CARTA D'IDENTITÀ
DEL COMUNE

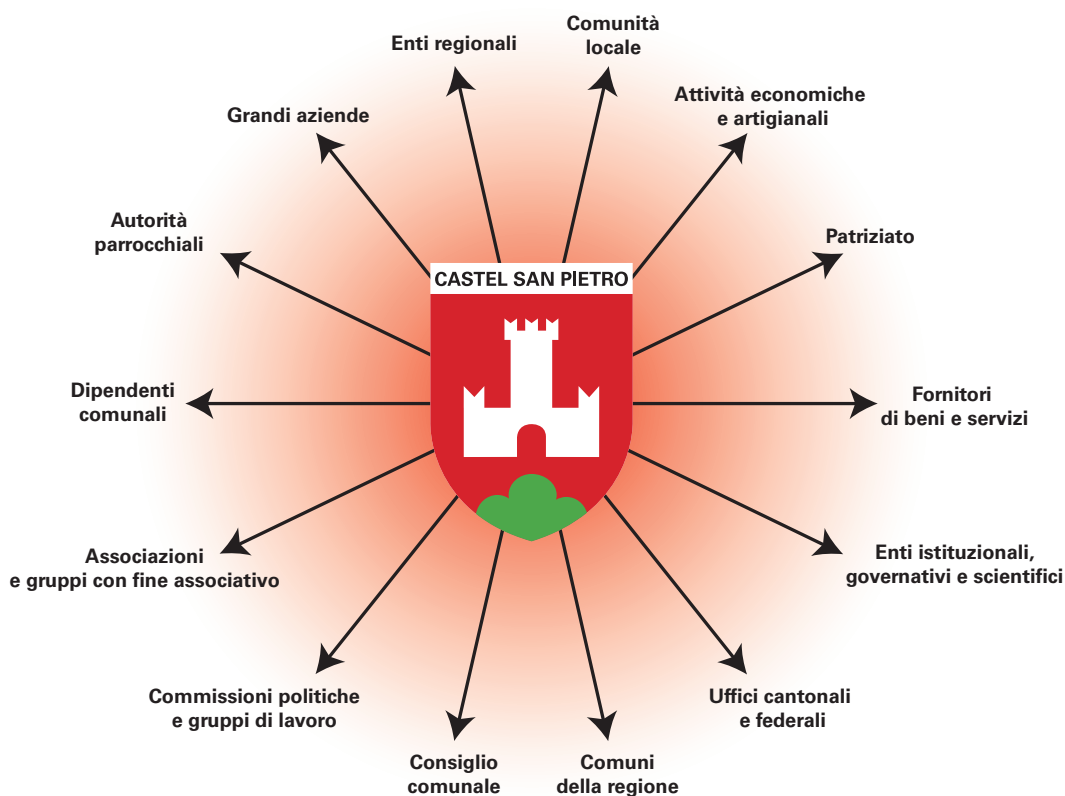


Figura 2. Portatori di interesse del Comune

I portatori di interesse di un ente pubblico (*stakeholders*) sono quelle figure con le quali il Comune intrattiene scambi e relazioni di vario genere. Nella figura 2 sono mappati i vari gruppi di interesse che negli anni hanno instaurato, e intrattengono tuttora, un dialogo con il Comune o hanno un'influenza su di esso o viceversa. **I portatori di interesse devono essere coinvolti nelle scelte decisionali attraverso un approccio partecipativo per garantire una buona governance;** quest'ultima è infatti essenziale per tutelare il modo in cui una società viene gestita e sviluppata e per garantire che si operi consapevolmente nei confronti dei propri portatori di interesse. Nel progetto Castello Sostenibile sono stati ingaggiati dei gruppi di lavoro per tenere conto delle diverse opinioni riguardo ai temi trattati e avere una visione d'insieme rappresentativa del contesto di riferimento e della società.

PORTATORI DI INTERESSE DEL COMUNE

Nel 1987 la Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo descrisse lo sviluppo sostenibile nel rapporto Brundtland come "lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni presenti, senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri" (WCED, 1987). Da quel momento le Nazioni Unite hanno emanato diverse linee guida per adempiere a tale promessa, quali ad esempio la Convenzione di Rio de Janeiro (1992), gli Obiettivi di sviluppo del Millennio (2000), il Protocollo di Kyoto (2005), l'Accordo di Parigi (2015), e infine l'**Agenda 2030**, che rappresenta la nuova linea guida di sviluppo sostenibile che interpella tutti i Paesi del mondo. Sottoscritta nel 2015 dai 193 paesi membri dell'ONU, l'Agenda 2030 si è imposta come quadro di riferimento comune a livello mondiale. Anche la Confederazione Svizzera ha fin da subito assunto un ruolo attivo nella sua attuazione, adottando la Strategia per lo sviluppo sostenibile 2016-2019, adattata successivamente in Strategia per uno sviluppo sostenibile 2030 con il relativo piano d'azione 2021-2023 che definisce gli ambiti tematici prioritari (consumo e produzione sostenibili; clima, energia e biodiversità; pari opportunità e coesione sociale). **La Strategia per lo Sviluppo Sostenibile si esplicita attraverso 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS)** e individua nelle autorità locali i principali attori coinvolti nella sua attuazione. Il Comune di Castel San Pietro, riconoscendo l'importanza di allineare il proprio approccio allo sviluppo sostenibile alle azioni cantonali, nazionali e internazionali, ha deciso di adottare l'Agenda 2030 quale nuovo, ma anche primo, quadro di riferimento politico.



Figura 3. L'Agenda 2030 dell'ONU (2015-2030)

L'impegno del Comune di Castel San Pietro in favore di una politica orientata verso uno sviluppo sostenibile era già presente nel **preambolo del Regolamento comunale del 2004**, nel quale il Comune dichiarava per la prima volta la sua volontà di “(1) operare in modo tale da soddisfare le esigenze della popolazione senza pregiudicare i bisogni delle generazioni future; (2) sostenere le attività che perseguono un equilibrio fra equità sociale, protezione ambientale ed efficienza economica; (3) incoraggiare una vita socio-economica di qualità e uno sviluppo del territorio che tenga conto del suo patrimonio storico, politico, culturale e naturale.”

A livello di responsabilità ambientale il Comune si è dimostrato pioniere in diversi ambiti: è stato il primo comune ticinese ad aderire all'iniziativa Swisstainable per promuovere un turismo sostenibile, è stato uno dei primi comuni ticinesi ad aver installato un impianto a cippato in un edificio comunale, è fra i primi comuni svizzeri a redigere un rapporto di sostenibilità. La responsabilità ambientale del Comune si nota anche nell'evoluzione degli incentivi adottati nel corso degli anni col fine di promuovere la responsabilità individuale dei singoli cittadini in favore della sostenibilità ambientale. A titolo illustrativo, nel 2021 sono stati stanziati complessivamente circa CHF 230'000 in favore di ambiti quali la mobilità lenta, l'efficienza energetica e l'efficienza idrica (appendice 1). Nel corso degli ultimi tre anni, il Comune ha investito diverse risorse per il rinnovo del parco immobiliare degli edifici pubblici affinché questi fossero maggiormente efficienti dal punto di vista energetico, a inizio 2022 ha istituito lo Sportello Energia per sostenere i privati nella transizione energetica, e ha adottato un Piano di Gestione Forestale (inviato il 06.09.2022 alla Sezione forestale per l'approvazione preliminare) per la salvaguardia della foresta e la promozione della biodiversità. Ha infine promosso un Programma d'Azione Comunale (PAC) per uno sviluppo centripeto di qualità, orientato verso un utilizzo consapevole, razionale ed efficiente del suolo finalizzato alla concentrazione degli insediamenti e alla valorizzazione degli spazi liberi e vitali. Per quest'ultimo progetto è stato adottato un approccio partecipativo: sono stati coinvolti dei gruppi di lavoro portavoce degli interessi della cittadinanza.

L'ultimo grande progetto portato avanti dal Comune a seguito della decisione di adesione all'Agenda 2030 è **Castello Sostenibile**, meglio illustrato nella sezione seguente.



L'APPROCCIO AL TEMA DELLA SOSTENIBILITÀ

Castello Sostenibile è il progetto che il Municipio ha avviato per concretizzare la propria adozione dell'Agenda 2030 e si manifesta attraverso tre sotto-progetti interdipendenti e innovativi

- **definizione di indicatori e redazione di un rapporto di sostenibilità per la dimensione ambientale**
- **ottenimento della certificazione Città dell'energia**
- **identificazione di azioni di sostenibilità a favore dello sviluppo insediativo centripeto di qualità**

che, seppur intervengano in ambiti diversi (ambientale, energetico e pianificatorio), hanno un fil rouge che li collega: il tema della sostenibilità, ovvero di uno sviluppo orientato alla preservazione delle risorse per le generazioni future e presenti e a un'alta qualità di vita e abitativa per la comunità locale.

Per assicurare un approccio organizzativo adeguato allo svolgimento del progetto Castello Sostenibile e una corretta supervisione degli attori coinvolti, a inizio 2022 il Municipio ha definito un organigramma di progetto con una chiara definizione dei compiti dei singoli attori coinvolti.

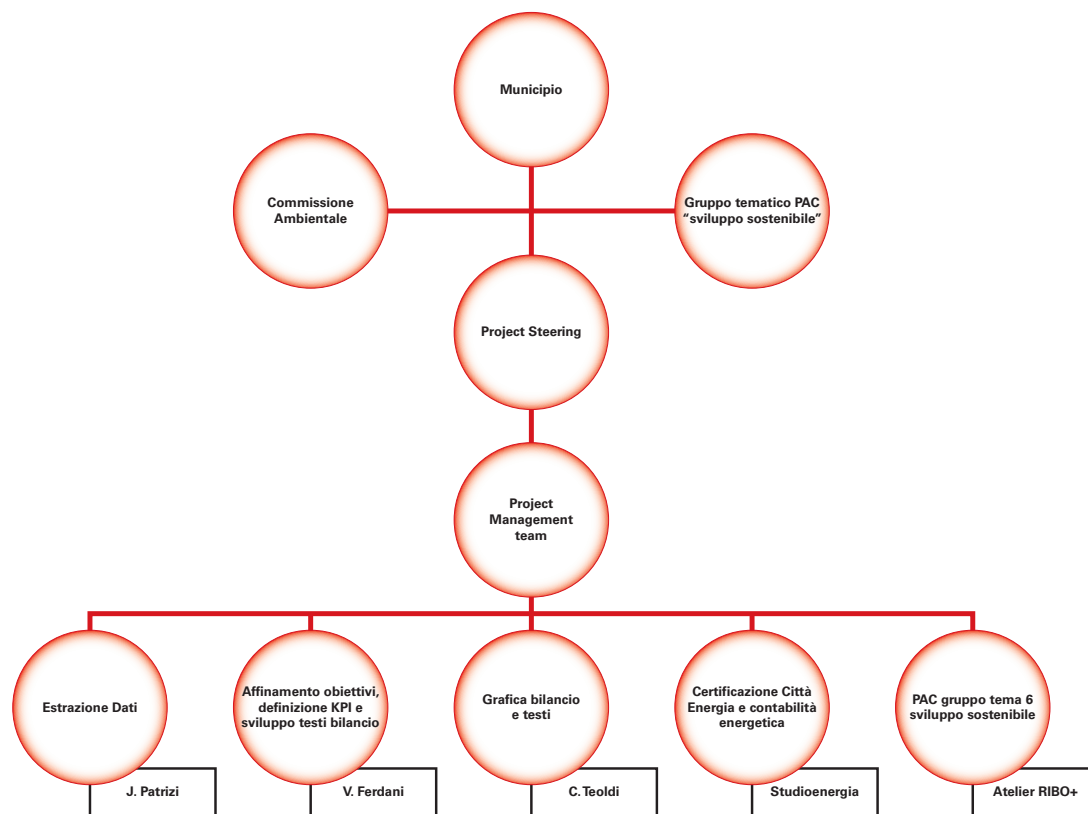


Figura 4. Organigramma del progetto Castello Sostenibile

Il Municipio rappresenta il committente, ovvero colui che mette a disposizione le risorse finanziarie e che stabilisce gli obiettivi da raggiungere. Riconoscendo l'importanza di tener conto delle opinioni di altri importanti *stakeholders*, il Municipio ha deciso di coinvolgere nel progetto la commissione ambiente e il gruppo tematico sviluppo sostenibile del PAC. Il *Project Steering* si occupa del controllo strategico del progetto e assicura che i risultati ottenuti siano compatibili con gli obiettivi del committente. Lo *steering* è costituito da Marika Codoni (municipale), Lorenzo Fontana (segretario comunale), Claudio Caccia (consulente Città dell'energia) e Monica Rossin (responsabile del settore architettura presso l'atelier RIBO).

Il *project management team*, composto da Massimo Cristinelli (collaboratore dell'Ufficio tecnico) e Viola Ferdani (collaboratrice scientifica responsabile del bilancio ambientale) assicura un reporting regolare degli avanzamenti dei diversi gruppi di lavoro (PAC, Città dell'energia e bilancio ambientale) verso lo *steering*.

All'interno dei gruppi operativi, Jacopo Patrizi ha il ruolo di aiutare nella messa a disposizione dei dati per il calcolo degli indicatori. Viola Ferdani, oltre a preparare la bozza del rapporto ambientale, si occupa di stimolare il Municipio nella corretta scelta degli indicatori e nell'affinamento degli obiettivi da raggiungere sotto la supervisione di due professori dell'Università di Ginevra, il Dr. Hedjazi dell'istituto di scienze ambientali e il Dr. Tarantino, co-responsabile, insieme al Dr. Hedjazi, del "Global Environmental Policy Program". Claudio Teoldi, responsabile della rivista comunale "Castello Informa", ha il compito di assicurare la qualità dei testi del bilancio ambientale. Studioenergia, nella persona di Claudio Caccia, cura la parte di preparazione alla certificazione di Città dell'energia. L'atelier RIBO, nella persona di Monica Rossin e Giada Brancaleon, si occupa di coordinare le attività del Gruppo 6 sviluppo sostenibile all'interno del progetto complessivo di realizzazione del PAC.

Questa organizzazione è rimasta attiva per tutto il 2022 e ha portato al raggiungimento di tutti gli obiettivi dei tre sotto-progetti. A novembre 2022 è stata infatti ottenuta la certificazione Città dell'energia. Il marchio Città dell'energia viene concesso a comuni di ogni dimensione che hanno messo in atto o pianificato misure concrete di politica energetica. Attesta quindi un autentico impegno e risultati comprovati nell'ambito della gestione dei temi che riguardano l'energia, l'ambiente e la mobilità ed è attribuito da una commissione nazionale indipendente dall'associazione Città dell'energia.

La definizione di indicatori e la redazione di un rapporto di sostenibilità per la dimensione ambientale (bilancio ambientale) viene raggiunto attraverso la pubblicazione di questo rapporto. **Nell'ambito di misurazione della sostenibilità a livello comunale, si è deciso di procedere a tappe analizzando in una prima fase unicamente la dimensione ambientale per via delle sinergie con la certificazione Città dell'energia. In una fase successiva verranno concretizzati gli indicatori per la dimensione sociale ed economica.**

L'identificazione di azioni di sostenibilità a favore dello sviluppo insediativo centripeto di qualità è stato raggiunto attraverso la reportistica sviluppata all'interno del Gruppo di lavoro 6 del PAC e messa a disposizione della Direzione progetto PAC con identificazione di misure di sostenibilità da considerare per la stesura delle strategie e delle azioni del PAC.

L'idea di fondo del rapporto di sostenibilità è di raccontare alla comunità e a tutti gli *stakeholders* interessati, come il Comune sta concretizzando il suo impegno per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità. In altre parole, **il rapporto di sostenibilità è un importante strumento di valutazione, monitoraggio e orientamento delle azioni e delle politiche comunali verso gli obiettivi di sviluppo sostenibile.**

Oltre a comunicare in maniera trasparente i propri contributi ai suoi portatori di interesse, la concretizzazione di questo primo bilancio ambientale permette al Comune di:

- Impegnarsi con un documento strategico che consente di orientare e pianificare le scelte politiche sulla base di fatti concreti e misurabili;
- Assicurare, anche quando cambia la governance, una visione a lungo termine e un coordinamento sinergico dei diversi Piani (Piano regolatore, Piano delle opere, Piano finanziario, Piano generale di smaltimento, Piano generale dell'acquedotto);
- Misurare concretamente gli impatti delle scelte politiche e il risultato degli sforzi fatti riuniti sotto un unico quadro di riferimento;
- Adeguarsi per tempo al trend in atto nel settore privato dove questa pratica di rendicontazione è già obbligatoria per le aziende con più di 250 dipendenti e dove anche per gli appalti pubblici i bandi prevederanno sempre più l'aggiudicazione di criteri orientati alla sostenibilità.

INFORMAZIONI GENERALI E OBIETTIVI

Questo bilancio ambientale è stato strutturato secondo le **aree tematiche del modello Cercle Indicateurs**, uno strumento collaudato e riconosciuto a livello nazionale che facilita il dialogo e il confronto tra enti pubblici, tra i quali anche i comuni. In particolare, il Cercle Indicateurs serve a Cantoni, Città e Comuni per monitorare la loro situazione economica, sociale e ambientale e per verificare il grado di raggiungimento degli obiettivi. Nel 2021, 19 cantoni e 29 comuni svizzeri partecipano al rilevamento dei loro progressi in materia di sviluppo sostenibile utilizzando questo modello che è caratterizzato da 35 aree tematiche suddivise nelle tre dimensioni Ambiente, Economia e Società. Ciascuna area tematica è espressa mediante degli indicatori che sono stati definiti attraverso un processo partecipativo dall'organo del Cercle Indicateurs, costituito da ARE, OFS e comuni partecipanti al monitoraggio. A dicembre 2022 è stata pubblicata la versione aggiornata del Cercle Indicateurs: la struttura è stata semplificata in un numero limitato di temi di portata più omogenea presentati su un unico livello, quindi senza più suddivisione tra le tre dimensioni. Quanto agli indicatori, questi non sono stati modificati, ma suddivisi secondo le nuove 10 aree tematiche (OFS, 2022). Siccome lo svolgimento del presente lavoro è iniziato a gennaio 2022, questo rapporto tiene conto dell'antecedente struttura (figura 5).

Ambientale	Sociale	Economica
A1: Biodiversità	S1: Rumore/qualità abitativa	E1: Reddito
A2: Natura e paesaggio	S2: Mobilità	E2: Costo della vita
A3: Qualità dell'energia	S3: Sanità	E3: Mercato del lavoro
A4: Consumo di energia	S4: Sicurezza	E4: Investimenti
A5: Clima	S5: Distribuzione reddito e ricchezza	E5: Principio di chi inquina-paga
A6: Consumo di risorse	S6: Partecipazione	E6: Utilizzo efficiente delle risorse
A7: Bilancio idrico	S7: Cultura e tempo libero	E7: Innovazione
A8: Qualità dell'acqua	S8: Formazione	E8: Struttura economica
A9: Utilizzo del suolo	S9: Assistenza sociale	E9: Capitale sociale
A10: Qualità del suolo	S10: Integrazione	E10: Bilancio pubblico
A11: Qualità dell'aria	S11: Parità di opportunità	E11: Fiscalità
	S12: Solidarietà interregionale	E12: Produzione

Figura 5. Panoramica delle aree tematiche del modello Cercle Indicateurs

Gli indicatori permettono di monitorare l'evoluzione della situazione comunale su un arco temporale predefinito (*monitoring*) e di confrontare i dati con le medie dei comuni partecipanti all'Organo del Cercle Indicateurs (*benchmarking*). In quanto tali, servono da un lato a identificare e misurare i progressi compiuti sulla via dello sviluppo sostenibile, dall'altro lato consentono di confrontarsi ed evidenziare le aree con potenziale di miglioramento. È però necessario tener conto che nel 2021 i comuni partecipanti al Cercle Indicateurs erano soltanto 29, ciascuno dei quali con situazioni e caratteristiche diverse. Di conseguenza il confronto tra i dati registrati a Castel San Pietro e le medie dei comuni rifletterà una visione solamente parziale del fenomeno rispetto al suo complesso.

Dopo un'accurata valutazione critica del modello Cercle Indicateurs, il gruppo di lavoro ha riconosciuto l'inapplicabilità e l'inadeguatezza di alcuni indicatori al contesto di Castel San Pietro. Pertanto, nel processo di identificazione degli indicatori sono stati presi in considerazione ulteriori modelli di misurazione della sostenibilità per includere quei temi che sono significativi sia per il Comune, sia per i suoi portatori di interesse. Attraverso un processo partecipativo promosso con incontri regolari con la Commissione ambiente e con il Gruppo sviluppo sostenibile del PAC, nel quadro del progetto Castello Sostenibile si sono valutati altri set di indicatori significativi. In particolare, è stato tenuto conto dei seguenti strumenti: Profilografo comunale del Canton Berna; indicatori della Repubblica e Canton Ticino sviluppati nel quadro dell'iniziativa "Responsabilità sociale del Comune"; indicatori dell'UFAM; indicatori dell'Ufficio statistico dell'Unione Europea (eurostat). Questa analisi critica sullo stato degli indicatori di sostenibilità attualmente in uso a livello svizzero e europeo, ha costituito un passaggio fondamentale nella determinazione di un set di indicatori costruito su "misura". **Gli indicatori sono stati scelti con l'obiettivo di essere chiari, scientificamente rilevanti, aggiornabili annualmente e utilizzabili per definire concrete azioni comunali.** Altri criteri di cui è stato tenuto conto sono: disponibilità dei dati, significatività del tema per il Comune e i suoi portatori d'interesse, influenzabilità dell'indicatore e possibilità di monitorarlo nel tempo.

I dati, le informazioni e i commenti contenuti in questo bilancio ambientale si riferiscono principalmente all'**arco temporale 2011-2022**, variando in funzione della disponibilità dei dati. In assenza di questi ultimi è stata effettuata soltanto una "fotografia d'insieme" della situazione comunale, prendendo come periodo di riferimento l'anno precedente all'analisi, ossia il 2021. Quando qualitativamente comparabili, i dati del Comune sono stati confrontati con i risultati dei comuni partecipanti. In alcuni casi, sono state effettuate delle analisi comparative con i valori medi cantonali e nazionali. Infine, le analisi svolte nel quadro della certificazione Città dell'energia sono state integrate nel presente rapporto. Il rapporto è organizzato in 10 capitoli tematici, che corrispondono a quasi tutte le aree tematiche del Cercle Indicateurs ad eccezione dei capitoli sull'utilizzo e la qualità del suolo (A9; A10) che sono stati uniti sotto un unico cappello; il capitolo sul clima (A5) è stato rinominato clima e mobilità. I capitoli comprendono ciascuno un'analisi della situazione, espongono gli indirizzi e gli obiettivi ed elencano le misure operative in atto e potenziali.

Per facilitare il lettore nella lettura, a fondo pagina sono presenti un glossario e un indice delle abbreviazioni che esplicitano eventuali termini tecnici e sigle presenti nel testo.












AREA TEMATICA	INDICATORI	RISULTATI PRINCIPALI (anno di riferimento 2021)
Biodiversità 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Neofite invasive ↳ Uccelli nidificanti ↳ Superfici per la promozione della biodiversità ↳ Stato naturale dei corsi d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> • Area interessata: 6'220 m² (0,05% dell'area totale) • 117 specie di uccelli osservate dagli anni '80 • 31% (=65 ettari) rispetto alla Superficie Agricola Utile (SAU) • Stato naturale/prossimo al naturale = 87% della rete idrografica
Natura e paesaggio 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Superficie degli spazi naturali di valore ↳ Zone verdi e di riposo 	<ul style="list-style-type: none"> • 16,7% rispetto all'area totale (198 ettari) • 14% (= 6 ettari) rispetto alla superficie insediativa
Qualità dell'energia 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Quota del consumo elettrico da fonti rinnovabili ↳ Numero di impianti fotovoltaici e potenza installata ↳ Quota di calore da fonti rinnovabili ↳ Score label (punteggio) Città dell'energia 	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 80% • 87 impianti = 1'180 kWp di potenza • ca. 30% • 63,8%
Consumo di energia 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Consumo di energia elettrica per abitante ↳ Consumo elettrico dell'illuminazione pubblica 	<ul style="list-style-type: none"> • 3'104 kWh/ab • 168'156 kWh (-14% negli ultimi dieci anni)
Clima e mobilità  	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Titolari di un abbonamento annuale per il trasporto pubblico ↳ Numero di autovetture elettriche e ibride immatricolate ↳ Superficie adibita alla mobilità lenta ↳ Emissioni di gas a effetto serra dovute al consumo di energia 	<ul style="list-style-type: none"> • 21% rispetto alla popolazione totale • Auto elettriche: 17% delle nuove immatricolazioni / ibride: 27% • 79'426 m² • 6,3 tonnellate di CO₂ equivalenti pro capite all'anno
Consumo di risorse 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Rifiuti urbani globali pro capite ↳ Rifiuti solidi urbani per abitante ↳ Quota di raccolta differenziata ↳ Produzione di rifiuti urbani per tipologia di trattamento 	<ul style="list-style-type: none"> • 458 kg/ab • 177 kg/ab • 35% (Cercle Indicateurs) o 57% (se considerati tutti i materiali) • 26% compostaggio/biogas, 31% riciclaggio, 43% incenerimento
Bilancio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Consumo medio idrico giornaliero per uso domestico ↳ Consumo d'acqua per settore 	<ul style="list-style-type: none"> • 179 litri al giorno • Economie domestiche (76,4%), industrie e commerci (20,7%), settore agricolo (1,8%), scopi pubblici (1,1%)
Qualità dell'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Qualità microbiologica dell'acqua potabile 	<ul style="list-style-type: none"> • "Eccellente" (secondo i criteri dell'OMS)
Utilizzo e qualità del suolo 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Superficie edificata per abitante ↳ Metalli pesanti nel suolo 	<ul style="list-style-type: none"> • 155 m²/ab • Qualità chimica del suolo valutata come buona
Qualità dell'aria 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Immissioni di diossido d'azoto ↳ Indice di inquinamento a lungo termine (Mendrisiotto) 	<ul style="list-style-type: none"> • 15,04 NO₂/anno (-50% negli ultimi 10 anni) • 4 (marcato)

Figura 6. Sintesi degli indicatori ambientali e risultati



In Svizzera la biodiversità è diminuita drasticamente negli ultimi anni a causa della dispersione insediativa, dello sfruttamento e dell'inquinamento di acque, suolo e della diffusione di specie esotiche invasive. Urge dunque il bisogno di preservarla poiché rappresenta un tassello importante per garantire le prestazioni vitali degli ecosistemi e costituisce un patrimonio naturale fondamentale per le generazioni future. La presenza di specie diverse, oltre a mantenere l'equilibrio degli ecosistemi, consente anche un adattamento a lungo termine ai cambiamenti climatici.



Figura 7. Aiuola con specie indigene di fiori e piante in via G.B. Maggi

RISULTATI PRINCIPALI

- ☆ A Castel San Pietro un'area di 6'220 m² è interessata dalla problematica delle neofite invasive (0,05% dell'area comunale complessiva)
- ☆ Dagli anni '80 sono state osservate a Castel San Pietro 117 specie di uccelli differenti
- ☆ Le superfici per la promozione della biodiversità a Castel San Pietro si estendono su una superficie di 65 ettari (31% della Superficie Agricola Utile)
- ☆ L'87% della rete idrografica comunale è "naturale" o in uno "stato prossimo al naturale"

BIODIVERSITÀ



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

Dal punto di vista della biodiversità, il Comune di Castel San Pietro presenta delle zone naturalistiche importanti a livello nazionale, quali il Parco delle Gole della Breggia, la Riserva forestale del Monte Generoso e svariati corridoi faunistici di importanza sovra-regionale. Malgrado il Comune non abbia mai effettuato uno studio esteso sulla biodiversità locale, recentemente si è iniziato a prestare maggiore attenzione al tema della biodiversità urbana ed è stata organizzata una serata informativa il 19 ottobre 2022. Nel corso degli ultimi anni il Comune ha inoltre effettuato studi e definito misure volte a promuovere la biodiversità:

- A partire dal 2014, ha supportato finanziariamente il progetto di Interconnessione del Mendrisiotto e del Monte S. Giorgio, perseguito dalla Società agricola del Mendrisiotto, con un contributo complessivo di quasi CHF 9'000. Questo progetto aveva l'obiettivo (che è stato poi superato) di creare e valorizzare almeno 2'000 m² di siepi e boschetti in zone interessanti per la biodiversità. Il contributo è stato rinnovato di CHF 1'000/anno per gli anni dal 2023 al 2025.
- Nel 2019 è stato elaborato il Piano di Gestione Forestale (PGF, 2022-2036) nel quale il Comune investirà 4 milioni di franchi. Nel PGF sono definiti i principi di gestione del bosco volti a conservare e favorire la diversità delle specie degli habitat. Il documento è all'approvazione preliminare della Sezione forestale cantonale.
- Nel 2020 è stata costituita un'aiuola per la biodiversità di 80 m² (in via G.B. Maggi) con lo scopo di valorizzare e proteggere le specie indigene nella zona urbana.
- Nell'estate del 2020 è stato avviato un dialogo diretto con e tra viticoltori/vinificatori professionisti per favorire delle pratiche di coltivazione volte a promuovere la biodiversità nella viticoltura castellana.
- Nel 2021 il Municipio ha dato mandato allo studio di consulenza FutureFarmers di studiare un progetto condiviso fra i viticoltori per la creazione di piazze di carico e lavaggio per le irroratrici di trattamento (CHF 4'000 per 4 piazze di lavaggio).
- Nel 2021 è stato stanziato un credito di CHF 13'790 per uno studio volto a censire le neofite invasive sul comprensorio comunale. Gli studi si svolgono a livello intercomunale adottando il territorio di riferimento dei bacini imbriferi.

Gli indicatori che sono stati ritenuti significativi per rendere conto di questa vasta area tematica sono: (1) Neofite invasive; (2) Uccelli nidificanti; (3) Superfici per la promozione della biodiversità; (4) Stato naturale dei corsi d'acqua. Questi indicatori illustrano soltanto parzialmente il vasto ambito della biodiversità, ma permettono ugualmente di conoscere alcune sfaccettature della sua evoluzione e del suo stato attuale sul comprensorio comunale.

BIODIVERSITÀ

NEOFITE INVASIVE



Le specie esotiche invasive sono specie che si diffondono al di fuori della loro area di diffusione. La Svizzera e in particolare il Canton Ticino sono molto toccati da questo fenomeno; pertanto sono state elaborate delle strategie di prevenzione, lotta e contenimento che si sono tradotte in veri e propri piani d'azione. Allo stato attuale sono note circa 1'300 specie esotiche insediate, di cui 197 sono considerate invasive (UFAM, 2022). Queste specie causano problemi ecologici, economici e sanitari importanti: possono soppiantare la flora e la fauna autoctone e provocare perdite di produzione nell'agricoltura. A Castel San Pietro una superficie di circa 6'000 m² è interessata dalla problematica (0,05% dell'area comunale complessiva).

Per approfondire l'estensione di questa problematica, il Comune ha deciso di partecipare allo studio intercomunale promosso dal Consorzio manutenzione arginature del Basso Mendrisiotto poiché si trova confrontato sempre più frequentemente con piante invasive e con le conseguenze tecnico-finanziarie che ne derivano. In questo senso, una conoscenza più approfondita sulla loro localizzazione così come un approccio intercomunale alla problematica è fondamentale per ridurre a breve-medio termine i costi di gestione continuando a garantire la sicurezza delle arginature e dei boschi di protezione, la salute dell'essere umano e la conservazione della biodiversità.

Da questo rilievo, effettuato tra maggio-ottobre 2022, emerge che a Castel San Pietro

una superficie di ben 6'220 m², suddivisa in 235 focolai, è toccata dalla problematica delle neofite invasive. Dalle osservazioni risulta che la specie più presente a Castel San Pietro rispetto alla superficie di riferimento è l'arbusto delle farfalle (*Buddleja davidii*), una pianta che si trova nella lista delle specie che causano danni dimostrati nell'ambiente. Questa specie occupa circa 3'000 m² di superficie, ovvero quasi il 50% della superficie interessata dalla problematica. Altre specie molto diffuse e particolarmente dannose sono il poligono del Giappone (*Reynoutria japonica*) (1'191 m², ossia il 19%) e l'ailanto (*Ailanthus altissima*) (555 m², ossia il 9%), anch'esse iscritte nella stessa lista. Il rilievo conferma inoltre che gli ambienti più a rischio di diffusione sono le zone ruderali e poco gestite a margine dei boschi, fiumi e terreni agricoli.

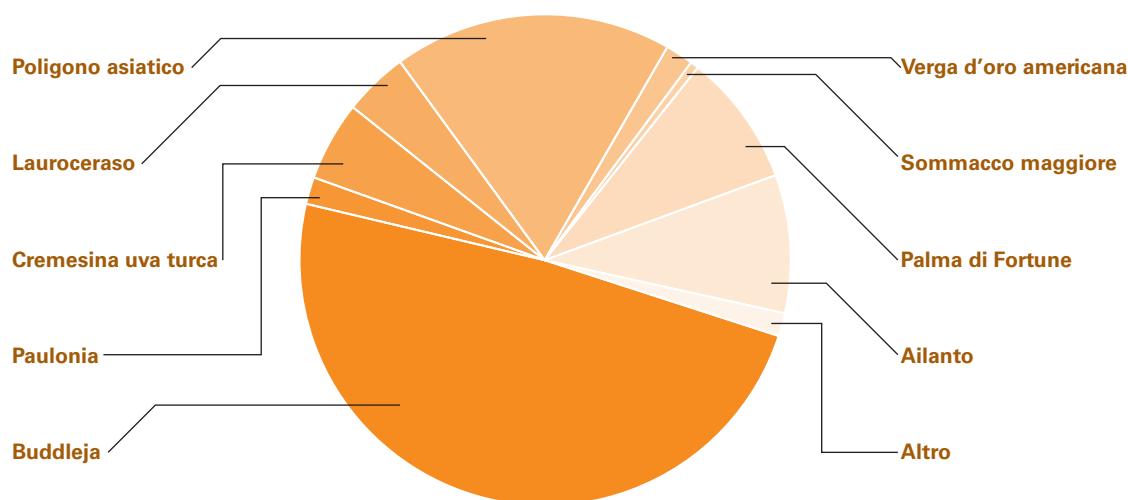


Figura 8. Neofite invasive sul comprensorio di Castel San Pietro nel 2021 (Comal.ch e CSD Ingegneri)

UCCELLI NIDIFICANTI



I volatili sono presenti nei più disparati habitat e hanno per lo più esigenze specifiche. Pertanto, gli effettivi di uccelli nidificanti sono un prezioso indicatore dello stato della biodiversità in generale. La Svizzera ospita molte specie di uccelli nidificanti. Circa il 40% delle 205 specie di uccelli che nidificano in Svizzera sono attualmente considerate in pericolo (Knaus et al., 2021). La situazione è persino peggiorata negli ultimi 20 anni: la percentuale di specie di uccelli nella categoria "potenzialmente minacciate" è passata dal 11% al 20%. A Castel San Pietro, sono state effettuate dagli anni novanta ad oggi 7'746 segnalazioni di 117 specie di uccelli differenti.

Nel 2020 sono state attuate nel Comune misure di conservazione sul Colle di Obino per ripristinare gli habitat dell'Averla piccola. Per conoscere la situazione dell'avifauna indigena e poter definire misure mirate per la loro conservazione, ad inizio 2022 il Comune ha dato mandato a Ficedula (associazione di riferimento per lo studio e la conservazione degli uccelli della Svizzera italiana) per ricostruire un *database* delle osservazioni fatte a partire dagli anni '80 degli uccelli nidificanti sul territorio comunale¹. Ficedula ha inoltre effettuato un nuovo mappaggio nella primavera del 2022. Il monitoraggio si è svolto su tre percorsi, per un'area di 25 ettari e durante 11 ore complessive. Sono stati individuati 65 territori/aree di nidificazioni/nidi di 17 specie. Altre due specie, Cuculo e Upupa, con ciascuna un territorio, erano situate al limite dell'area considerata dal mappaggio.

La banca dati di *ornitho/infospecies* per il territorio comunale, escluse le frazioni di Campora, Monte e Casima, contiene 7'746 segnalazioni di 117 specie di uccelli. Per 82 di queste si trovano 2'096 segnalazioni con indizi seri di nidificazione o territorialità (manifestazioni comportamentali che lasciano presupporre una nidificazione in corso o la presenza di maschi in canto o di coppie nell'intento di riprodursi). Il territorio di Castel San Pietro, in particolare le zone edificate, non sono

mai state oggetto di ricerche ornitologiche particolari per cui i dati negli archivi risultano piuttosto scarsi per quanto riguarda l'accertamento della nidificazione concreta. Ben 5'648 segnalazioni sono state effettuate al di fuori del periodo riproduttivo o a queste non sono stati indicati codici di nidificazione. Si tratta di informazioni significative ma meno importanti al fine della conservazione delle prime. Fra le specie nidificanti sono segnalate 12 considerate "importanti" e 13 "prioritarie" per la conservazione (Scandolaro e Lardelli, 2007). Una specie, la Civetta è iscritta nella lista rossa degli uccelli nidificanti e minacciati in Svizzera nella categoria EN (minacciata) e tre, Falco pellegrino, Gufo reale e Luì verde, nella categoria VU (vulnerabile) (Knaus et al., 2021).



Figura 9. Arbusti per favorire l'habitat idoneo dell'Averla piccola nei pressi della rampa di accesso alla chiesa di Obino (primavera del 2020)

¹ Fonti bibliografiche storiche (Corti, 1945-1964; Glutz von Blotzheim, 1962) o risalenti all'inizio degli anni '80 (Lardelli, 1988) sono generiche sul Comune o non ancora disponibili in forma digitale.

SUPERFICI PER LA PROMOZIONE DELLA BIODIVERSITÀ



Per contrastare la perdita di specie prioritarie e habitat pregiati per la biodiversità nelle zone agricole, fenomeno riconducibile alla crescente meccanizzazione e allo sfruttamento sempre più intensivo dei terreni, la Confederazione stanziava dei contributi per favorire le superfici per la promozione della biodiversità (SPB). Queste superfici hanno lo scopo di arricchire il paesaggio agricolo di elementi come siepi, alberi da frutta ad alto fusto o altri habitat "simili alla natura". A Castel San Pietro, le SPB occupano il 31% della superficie agricola utile.

Dall'analisi risulta che le SPB a Castel San Pietro si estendono su una superficie di 6'516 are (65 ettari). Durante il periodo di riferimento (2016-2022) si nota un incremento delle SPB di quasi l'11% (da 5'858 are a 6'516 are). Circa l'80% delle SPB attuali sono ad interconnessione, ossia favoriscono lo scambio e il collegamento tra i vari ambienti naturali e migliorano le correlazioni tra popolazioni. Le SPB ad interconnessione sono aumentate del 27% durante il periodo di riferimento, in parte grazie ai vari progetti di interconnessione sostenuti dall'Ufficio della natura e del paesaggio.

Tra le SPB presenti a Castel San Pietro è interessante notare che i "vigneti con biodiversità naturale" sono una categoria particolarmente estesa, che si è evoluta considerevolmente passando da 1'172 are nel 2016 a 2'174 are

nel 2022. Per quanto riguarda invece gli alberi di pregio (alberi ad alto fusto e noci), i quali costituiscono importanti elementi per il paesaggio e la biodiversità in quanto rappresentano un nutrimento per varie specie animali, si riscontra una diminuzione di circa il 30% rispetto al 2016.

Le tendenze appena esposte sono globalmente positive, ma risulta difficile trarre conclusioni sicure. In generale si può sottolineare che le variazioni dipendono dal fatto che la gestione agricola non è lineare; possono verificarsi cambiamenti di proprietà e nella gestione stessa del terreno, oppure possono esservi altri fattori come lo sviluppo urbano o l'avanzata del bosco. Questi fattori incidono sulla perdita di superficie agricola o viceversa e di conseguenza sulle SPB.

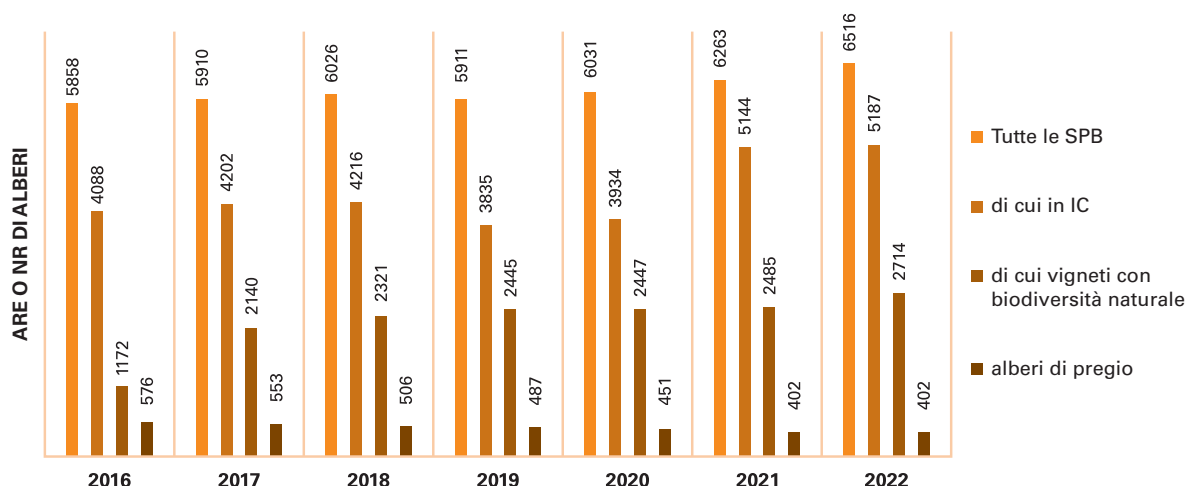


Figura 10. Superfici per la promozione della biodiversità (in are) secondo la tipologia

STATO NATURALE DEI CORSI D'ACQUA



In Svizzera i fiumi sono stati sovente incanalati, ad esempio al fine di guadagnare terreni e aumentare la produzione di energia elettrica. Tali provvedimenti hanno tuttavia compromesso le loro funzioni naturali e di utilità sociale. Circa un quarto di tutti i corsi d'acqua svizzeri presenta attualmente uno stato ecomorfologico pessimo (UFAM, 2018). A Castel San Pietro l'87% di tutta la rete idrografica comunale (23'152,40 metri) è considerata "naturale/prossimo al naturale". Soltanto singole tratte di fiumi per una lunghezza complessiva di circa 1,6 km sono invece fortemente compromesse. La rivitalizzazione di queste tratte permetterebbe di creare nuovi habitat acquatici e ripristinare eventuali collegamenti faunistici.

La valutazione dello stato dei corsi d'acqua comunali è stata eseguita con il supporto dell'Ufficio dei corsi d'acqua cantonale. L'analisi è stata effettuata su 3'919,60 metri di corsi d'acqua (17% di tutta la rete idrografica comunale). Il rilievo non è stato eseguito laddove si presupponeva un buono stato ecomorfologico (corsi d'acqua da considerarsi non influenzati dalle attività umane, in generale situati al di fuori delle aree urbanizzate). Dall'analisi emerge che il 25% della lunghezza rilevata per la quale si ipotizzava uno stato possibilmente non naturale o influenzato dalle attività umane può invece essere considerato "naturale/prossimo al naturale"; il 34% della lunghezza rilevata è poco compromesso. Complessivamente si presuppone che quasi il 60% delle tratte interessate allo studio

sono considerabili in uno stato buono o comunque soddisfacente. Circa il 40% presenta invece uno stato ecomorfologico pessimo o non soddisfacente, corrispondente alle categorie "altamente compromesso", "poco naturale/artificiale", "in galleria". Più precisamente, 661,70 metri di tratta si trovano in uno stato altamente compromesso (17% della lunghezza rilevata), 538 metri sono ritenuti poco naturali/artificiali (14% della lunghezza rilevata) e 413,60 metri sono in galleria (10% della lunghezza rilevata).

Dall'analisi risulta inoltre che ad oggi il riale Vernora è in generale quello che si trova nel peggior stato ecomorfologico. Solo isolate tratte sono in uno stato poco modificato mentre per la maggior parte è fortemente costruito, artificiale o scorre in galleria. Non può quindi adempiere alle sue funzioni naturali o solo in modo molto limitato. Per quanto concerne i riali Tognano e Vigino, essi hanno potuto invece beneficiare di importanti interventi di rivitalizzazione e sistemazione idraulica negli ultimi anni e dunque si trovano in uno stato generalmente buono (vedi approfondimento nella rivista Castello Informa nr. 15 pag 12). Rimangono tuttavia compromesse le tratte a monte della zona Zocche di Gorla e lungo la strada Crösa/Caraccio.



Figura 11. Stato ecomorfologico dei corsi d'acqua nel 2021 (in %) a Castel San Pietro (analizzati 3'919,60 metri pari al 17% di tutta la rete idrografica comunale)

PROSPETTIVE FUTURE

In riferimento alle analisi appena esposte, gli obiettivi generali che il Municipio intende perseguire al fine di migliorare gli indicatori precedentemente analizzati, sono:

- In riferimento allo stato dei corsi d'acqua, allinearsi con la politica svizzera in materia di protezione delle acque e dunque di preservare o riportare al loro stato naturale rive lacustri, fiumi e ruscelli, garantendo loro un deflusso adeguato. Come suggerito dall'Ufficio dei corsi d'acqua, visto che le rimanenti tratte in cattivo stato sono poche, sarebbe l'occasione perfetta per sviluppare un progetto di rivitalizzazione di tutti i corsi d'acqua, per i quali il beneficio di una riqualfica sarebbe molto grande: un corso d'acqua aperto e prossimo allo stato naturale attenua i picchi di piena, contribuisce a ripristinare le condizioni morfologiche ed ecologiche degli ecosistemi acquatici e migliora il comparto sia dal profilo dell'interconnessione ecologica sia dal profilo paesaggistico e di utilità sociale. Considerato il costo importante di questi interventi (si stimano CHF 2'500 per metro d'acqua rivitalizzato, dunque esteso alla lunghezza interessata sul comprensorio i costi potrebbero raggiungere CHF 4 milioni) il Municipio dovrà innanzitutto approfondire il potenziale di un eventuale progetto di rivitalizzazione commissionando uno studio di fattibilità. I costi verrebbero tuttavia in parte coperti dal Cantone e dalla Confederazione (da un minimo del 65% fino a un massimo pari all'85% a dipendenza del genere di intervento e dei risultati perseguiti).
- Per quanto riguarda le SPB, procedere, non appena si creeranno le condizioni quadro superiori nell'ambito del PAC, nella definizione di una strategia a lungo termine per favorire una gestione del suolo sostenibile in viticoltura in collaborazione con i gruppi già attivi nel quadro del progetto "Viticoltura a Castello" (2020). Sarà importante che il Comune si assicuri che anche in futuro i vigneti vengano gestiti e progettati adeguatamente nel rispetto della biodiversità, poiché rappresentano un habitat importante per varie specie animali. Il Comune potrà ad esempio promuovere attivamente, attraverso degli incontri informativi con esperti del settore, quelle strutture favorevoli alla biodiversità nella zona agricola (Benz, 2017).
- Per quanto riguarda l'avifauna indigena, proseguire la collaborazione con Ficedula organizzando altri incontri informativi per sensibilizzare la cittadinanza a riconoscere e monitorare gli uccelli nidificanti autonomamente attraverso una piattaforma online aperta a tutti. Questa iniziativa di scienza partecipativa, detta Citizen Science poiché coinvolge semplici cittadini dilettanti nella raccolta di dati scientifici, permetterà di avere un database sempre più rappresentativo grazie a un numero di osservazioni più numeroso della situazione comunale in riferimento agli uccelli che nidificano all'interno del comprensorio. I dati finora raccolti sono rappresentativi soltanto della frazione di Castel San Pietro e sarà pertanto fondamentale estendere la raccolta dati a tutte le frazioni del Comune per avere una rappresentazione della realtà la più emblematica possibile. Nella primavera del 2023 è già in previsione un mappaggio di Campora, Monte e Casima.
- Per quanto riguarda le neofite invasive, sebbene i risultati dello studio abbiano mostrato che la situazione a Castel San Pietro sia più o meno in linea con quanto osservato negli altri comuni partecipanti allo studio, rimane comunque necessario definire al più presto una strategia di contenimento intercomunale che confluirà nel piano di gestione dedicato alle specie più problematiche tra quelle riscontrate. Lo studio ha permesso inoltre di sviluppare un metodo di rilievo dinamico grazie al quale sarà possibile aggiornare i dati in maniera continua in una banca dati regionale e avere di conseguenza una chiara visione circa l'evoluzione della problematica.



Gli spazi verdi migliorano la qualità dell'aria degli spazi urbani, rinfrescano e attenuano le ondate di calore, fungono da filtro contro gli inquinanti atmosferici, immagazzinano CO₂ e acqua piovana, favoriscono la biodiversità vegetale e costituiscono spazi vitali importanti per la fauna. La crescente pressione dovuta all'estensione delle aree urbanizzate, all'espansione delle reti di trasporto, alla produzione di energia e ad altre forme di uso del suolo rischiano tuttavia di mettere a repentaglio queste importanti funzioni dette "servizi ecosistemici". Pertanto è fondamentale preservare questi spazi per assicurare la loro capacità di fornire tali prestazioni in modo duraturo.

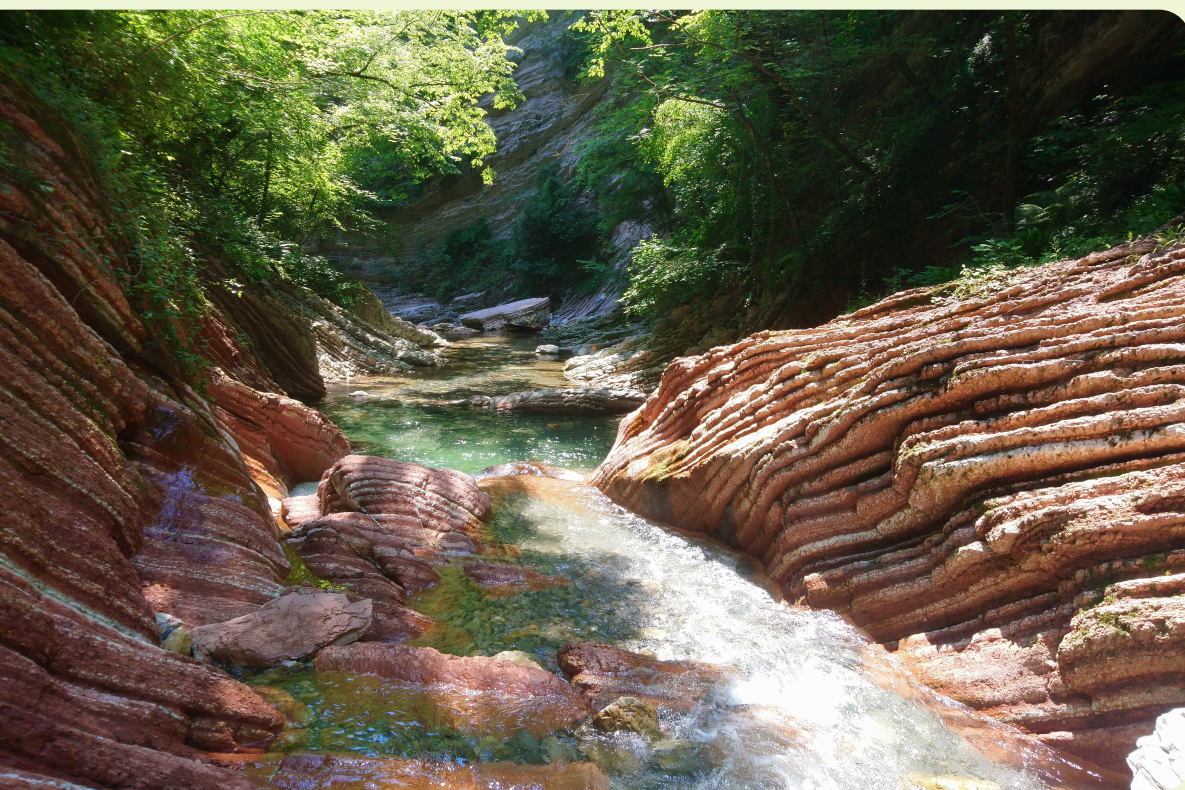


Figura 12. Parco delle Gole della Breggia (foto: Daniele Kleimann)

RISULTATI PRINCIPALI

- ☆ Il 16,7% dell'area totale del Comune è costituita da "spazi naturali di valore" (198 ettari)
- ☆ Le zone verdi e di riposo comunali si estendono su una superficie di 6 ettari (14% della superficie d'insediamento totale)



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

Nel Comune di Castel San Pietro sono state valorizzate negli ultimi anni alcune aree verdi e di svago e alcuni siti di rilevanza storica tra cui: la Masseria Cuntitt, il Colle di Obino, il sentiero Caslaccio-Gorla, il muro a secco sotto la Chiesa di Obino, i parchi giochi di Castel San Pietro e Casima. Questi interventi hanno contribuito alla valorizzazione e alla conservazione del paesaggio urbano e rurale. Uno degli interventi più importanti a livello di ripristino naturalistico riguarda la conversione di una zona di bosco in Riserva forestale, un progetto che si inserisce nel quadro del Piano di utilizzazione cantonale del Monte Generoso (PUC-MG). Questa Riserva forestale costituita e gestita dal Patriziato di Castel San Pietro, fa parte del comparto Monte Generoso, un'area considerata un habitat importante per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici e che come tale fa parte delle "Important Bird and Biodiversity Areas" (IBA nr. 30). La Riserva fa inoltre parte di una delle 37 Zone Smeraldo a livello svizzero, ovvero zone che proteggono specie e habitat rari e minacciati a livello europeo.

Nel quadro del PAC sono stati identificati ulteriori luoghi di interesse naturalistico, paesaggistico e pianificatorio: i luoghi sensibili (comparti che si distinguono per il valore degli insediamenti, degli edifici, degli spazi liberi dal punto di vista urbanistico e architettonico, ambientale, sociale, culturale e identitario) e i luoghi strategici. Per i luoghi sensibili la strategia identificata consiste nel controllo del consumo di suolo e dell'edificazione attraverso l'istituzione di ZDP (zone di protezione), accompagnate da un incremento degli spazi e dei percorsi pubblici di qualità, con conseguente incremento della socialità e della qualità del paesaggio.

Per rendere conto dell'area tematica in questione sono stati scelti due indicatori: (1) la superficie degli spazi naturali di valore, poiché sono superfici che rivestono una funzione che va ben oltre il paesaggio urbano verde e gli spazi di ristoro; **(2) le zone verdi e di riposo**, poiché sono aree che oltre al loro contributo ecologico sono essenziali anche per gli aspetti sociali.

SUPERFICIE DEGLI SPAZI NATURALI DI VALORE



Le aree naturali all'interno o in prossimità di aree urbanizzate costituiscono degli spazi fondamentali che offrono importanti servizi ecosistemici. Attualmente circa il 17% dell'area totale di Castel San Pietro è costituita da "spazi naturali di valore". Questi spazi sono fondamentali poiché sebbene il Comune presenti una vasta area boschiva, ciò non è sufficiente a garantire tutti i servizi ecosistemici che gli "spazi naturali di valore", spazi che hanno un alto valore ecologico per la flora e la fauna, sono invece in grado di offrire.

Dal punto di vista naturalistico, geologico e dello svago, le estremità inferiori e superiori del territorio di Castel San Pietro sono comprese in due importanti aree verdi: il parco delle Gole della Breggia, primo Geoparco della Svizzera (2001) e il comprensorio del Monte Generoso. Complessivamente Castel San Pietro presenta un'area boschiva molto vasta di 7'310'013 m², ossia il 62% della superficie totale. Secondo la Legge cantonale sulla protezione della natura, che definisce 5 categorie di aree protette (riserva naturale, zona di protezione della natura, zona di protezione del paesaggio, parco naturale, monumento naturale), non tutta l'area forestale beneficia di uno statuto di protezione e di conseguenza non rientra nel computo di questo indicatore, che include infatti quelle zone le cui utilizzazioni sono compatibili con le finalità di protezione all'interno del Piano regolatore, quali la "Zona di Protezione della Natura" e la "Zona di Protezione del Paesaggio", che sono regola-

mentate da precise normative nel quadro della Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN).

Attualmente il 16,7% dell'area totale di Castel San Pietro è costituita da "spazi naturali di valore" che comprendono: "le Zone di Protezione della Natura e del Paesaggio" definite nel Piano regolatore (55 ettari), il Parco delle Gole della Breggia (32 ettari), la Riserva forestale del Monte Generoso (35 ettari), le SPB e gli alberi di pregio (65 ettari), prati e pascoli secchi d'importanza nazionale (8 ettari) e i biotopi di importanza nazionale per gli anfibi (36 ettari)¹. Con una superficie complessiva di circa 200 ettari, Castel San Pietro si colloca in termini di "spazi naturali di valore" al di sopra della media dei comuni partecipanti (12,4% rispetto alla superficie totale), più precisamente all'ottavo posto fra i 28 comuni che hanno partecipato al monitoraggio.

¹ Incluso il Parco delle Gole della Breggia



Figura 13. Superficie degli spazi naturali di valore (in %) rispetto alla superficie totale e ai comuni partecipanti (2022)

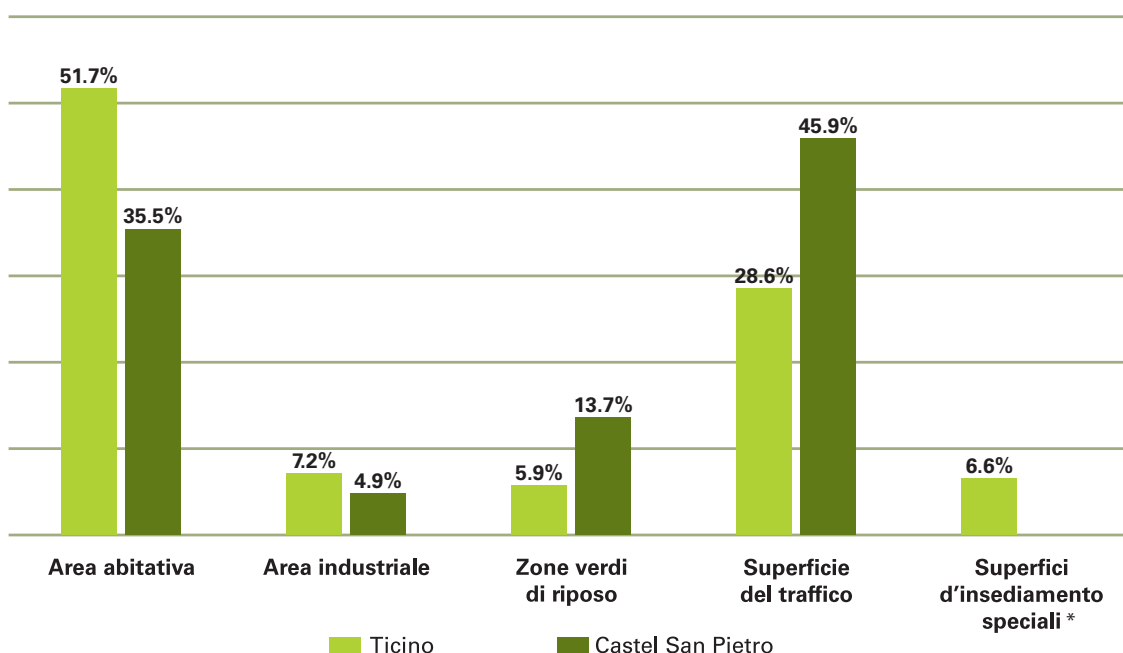
ZONE VERDI E DI RIPOSO



Secondo la statistica della superficie, le zone verdi e di riposo fanno parte di una delle 5 categorie della superficie d'insediamento che comprende tutte le aree improntate a lavoro, abitazione, tempo libero e mobilità. Fra queste categorie, la superficie del traffico è la categoria più estesa a Castel San Pietro (19 ettari nel 2021; 46% della superficie d'insediamento totale). Seguono la superficie abitativa (15 ettari; 35%), le zone verdi e di riposo (6 ettari; 14%) e l'area industriale e artigianale (2 ettari; 5%). In confronto al Ticino, in cui le aree verdi e di riposo costituiscono la categoria meno estesa della superficie di insediamento (5,9%; USTAT, 2020), nel Comune questa categoria rappresenta la terza superficie più estesa.

La categoria zone verdi e di riposo include, secondo la definizione dell'Ufficio federale di statistica, le installazioni sportive, i parchi pubblici, i terreni da golf, i campeggi, i cimiteri e gli orti familiari. Nel loro complesso, come citato in precedenza, le zone verdi e di riposo a Castel San Pietro rappresentano circa il 14% della superficie insediativa, ossia lo 0,5% della superficie totale. Un risultato notevole dal punto di vista della sostenibilità ambientale e sociale considerando che gli spazi verdi cittadini sono particolarmente importanti per il benessere e il ristoro attivo e passivo della comunità locale. In realtà la loro estensione effettiva sarebbe maggiore, in quanto i dati

non considerano i terreni annessi agli edifici e le strisce di verde ai bordi delle strade. Sono esclusi inoltre i parchi naturali e i sentieri di montagna, che costituiscono comunque delle aree di svago importanti per la comunità locale. Per quanto concerne il genere di utilizzo, le categorie maggiormente rappresentate sono: i parchi pubblici (63%), che includono anche l'area di svago del percorso vita, seguono le installazioni sportive (27%) e i cimiteri (10%). Rispetto all'indicatore di riferimento non sono presenti sul territorio di Castel San Pietro né terreni da golf, né campeggi, né orti familiari/comunali.



*Le superfici d'insediamento speciali comprendono impianti di approvvigionamento e di smaltimento, cave, discariche, cantieri e ruderi.

Figura 14. Superficie d'insediamento secondo la tipologia a Castel San Pietro in confronto al Ticino (2021)



In Svizzera l'approvvigionamento energetico è basato per circa l'80% su fonti energetiche non rinnovabili importate (DFAE, 2019). I più importanti vettori di energia utilizzati sono il petrolio, l'energia nucleare, l'energia idroelettrica e il gas naturale. Per far fronte alla dipendenza dalle energie fossili, il Consiglio federale ha lanciato la Strategia energetica 2050 che prevede una transizione graduale del sistema energetico verso un utilizzo più efficiente dell'energia sia in termini quantitativi sia qualitativi.



Figura 16. Stabile asilo (parte nuova) rinnovato come stabile Minergie (la parte vecchia sarà risanata durante l'estate 2023 come stabile Minergie)

RISULTATI PRINCIPALI

- ☆ Circa l'80% del consumo elettrico di tutto il comprensorio comunale proviene da fonti energetiche rinnovabili
- ☆ L'attuale produzione di energia solare rappresenta il 4,9% dei consumi elettrici comunali
- ☆ Il consumo di calore del comprensorio dipende per circa il 30% da fonti energetiche rinnovabili
- ☆ Il punteggio (score) ottenuto dal Comune nell'ambito di Città dell'energia è del 63,8%



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

Il Comune di Castel San Pietro svolge da diversi anni varie attività di sensibilizzazione, promozione e incentivazione in ambito energetico in favore dei cittadini privati e delle imprese. Queste attività sono state rafforzate dal ruolo esemplare del Comune stesso, che negli ultimi due decenni ha adottato diverse misure volte a incrementare l'efficienza energetica (figura 17). Per affermare ulteriormente il proprio impegno per il clima, a fine 2021 il Comune ha deciso di avviare il processo di certificazione Città dell'energia, ottenuto a novembre 2022. Nel quadro di questa iniziativa, il Municipio ha elaborato un programma di politica energetica (2023-2027) con misure concrete per i prossimi cinque anni. Sono inoltre stati eseguiti un bilancio energetico di tutto il comprensorio comunale e la contabilità energetica degli edifici comunali. A seguire una sintesi delle misure:

2007	Membro di Città dell'energia
2010	Adozione di un Piano regolatore della luce e di un'Ordinanza contro l'inquinamento luminoso
2010-2011	Studio di fattibilità per realizzare un impianto di teleriscaldamento per il centro paese. Il progetto non è tuttavia stato attuato in quanto non è stato raggiunto il numero minimo di contratti di allacciamento alla rete (sostenibilità economica del progetto non raggiunta)
2011	Promozione di un progetto per favorire la costituzione di un gruppo d'acquisto solare. Il progetto ha portato alla realizzazione di 14 impianti per un totale di 51,2 kWp di potenza installata
2012	Adesione al Piano energetico intercomunale (PECo Generoso)
2017	Inizio dei lavori di ampliamento e risanamento degli stabili comunali
2018	Adesione al programma PETRA per valutare lo stato conservativo degli edifici comunali e la possibilità di risanarli dal punto di vista energetico
2022	Costituzione dello Sportello Energia comunale
2022	Processo di sostituzione con lampade a LED dell'illuminazione pubblica
2022	Certificazione Città dell'energia

Figura 17. Sintesi misure energetiche adottate dal Comune nel corso degli anni

Per rendere conto dell'area "Qualità dell'energia" sono stati presi in considerazione gli indicatori seguenti: (1) Quota del consumo elettrico da fonti rinnovabili; (2) Numero di impianti fotovoltaici e potenza installata; (3) Quota di calore da fonti rinnovabili; (4) Score label (punteggio) Città dell'energia. Questi indicatori permettono di avere un quadro d'insieme più chiaro circa la situazione energetica del Comune, in particolare sulla qualità dell'approvvigionamento energetico (elettricità e calore) di tutto il comprensorio, nonché degli stabili comunali stessi.

QUOTA DEL CONSUMO ELETTRICO DA FONTI RINNOVABILI



Attualmente circa l'80% del consumo elettrico del comprensorio comunale proviene da fonti energetiche rinnovabili. Un risultato più che positivo, seppure una certa dipendenza dalle energie non rinnovabili persista, soprattutto per quanto riguarda i vettori energetici quali il calore e il carburante, che sono basati prevalentemente su combustibili fossili quali il petrolio. L'energia idroelettrica rappresenta il principale vettore utilizzato nel comprensorio comunale (76,8%), seguono la biomassa (2,1%), l'energia solare (2%) ed eolica (0,2%) (appendice 2). La dipendenza dall'energia nucleare è ancora piuttosto elevata (18,7% rispetto al totale complessivo) e rappresenta la principale fonte non rinnovabile utilizzata dal Comune per il proprio fabbisogno elettrico.

Dall'analisi risulta che l'energia elettrica consumata a Castel San Pietro proviene, in maggior misura, da fonti energetiche rinnovabili. Dal 2017 al 2021 la quota delle energie rinnovabili nel consumo elettrico totale è aumentata di circa il 13%, passando dal 64% al 77%. Un trend positivo dovuto da un lato all'abbandono di energie fossili quali il carbone e dall'altro all'aumento dell'impiego di energia elettrica rinnovabile. Queste tendenze sono il risultato di scelte volontarie di acquisto di vettori energetici rinnovabili sia da parte dell'azienda fornitrice sia di cittadini privati, aziende, nonché dell'amministrazione pubblica, ma anche dell'aumento di produzione di elettricità fotovoltaica su diversi edifici, che viene poi autoconsumata.

Nonostante il Comune abbia adottato diverse misure in favore della transizione energetica, è importante sottolineare che il suo margine di influenza sulla tipologia di energia impiegata su tutto il comprensorio è piuttosto limitato, il Comune può tuttavia decidere il tipo di vettore energetico per i suoi stabili comunali che attualmente, secondo i risultati della contabilità energetica, dipendono ancora dal 14% da fonti non rinnovabili (circa il 55% degli edifici comunali beneficia di un prodotto sostenibile). Più precisamente gli edifici comunali sono alimentati da energia elettrica prevalentemente rinnovabile (86%), che proviene per la maggior parte da energia idroelettrica (69%) e energia solare (25%) (appendice 3).

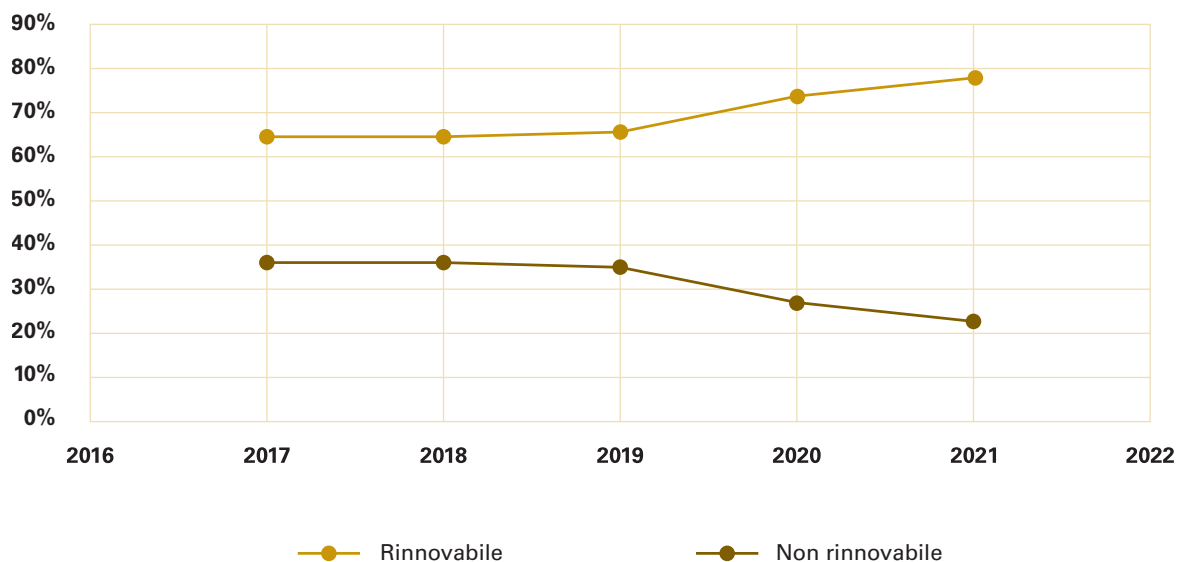


Figura 18. Evoluzione dell'approvvigionamento energetico

NUMERO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI E POTENZA INSTALLATA



La potenza fotovoltaica installata su tutto il comprensorio comunale equivale a 1'180 kWp, da cui si stima una produzione di energia pari a 1'180'000 kWh all'anno, corrispondente al fabbisogno annuale di circa 300 economie domestiche (ipotesi: consumo medio 3'500 kWh/anno). L'attuale produzione di energia solare rappresenta il 4,9% dei consumi elettrici in tutto il comprensorio comunale. A titolo di paragone, nel 2021 il 4,7% della produzione netta svizzera è stata generata da impianti fotovoltaici (UFE, 2022).

Sino al 2017 il numero di impianti installati a Castel San Pietro era pari a 39, mentre dal 2018 sono aumentati in media di 12 unità all'anno nel quadriennio 2018-2021. In particolare il 2021 è stato l'anno con il maggior numero di installazioni (26), con un incremento

del 43% rispetto all'anno precedente. In generale, l'evoluzione degli impianti installati sul territorio comunale è stata influenzata negli anni da progetti e forme d'incentivazione implementate dal Comune, nonché dal prezzo dell'energia.

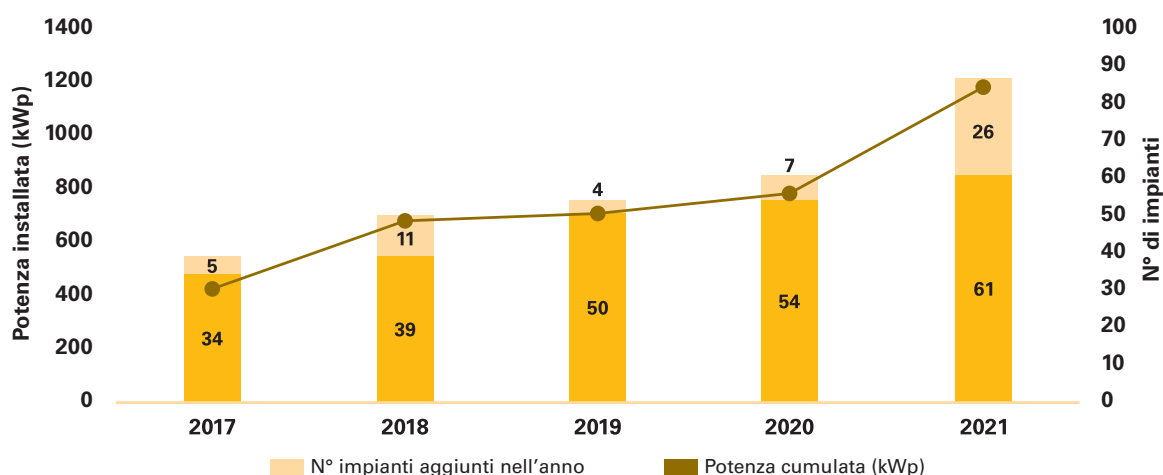


Figura 19. Numero di impianti e potenza fotovoltaica installata

Per Castel San Pietro il potenziale solare da fotovoltaico calcolato da www.tettosolare.ch corrisponde a 22,97 GWh/anno (considerando tutti i tetti sui quali è possibile installare un impianto fotovoltaico). Attualmente, grazie al fotovoltaico, viene stimata una produzione di 1,18 GWh/anno, che equivale al 5,14% di quello che potrebbe essere sfruttato. A titolo di paragone la Svizzera sfrutta ancora meno il suo potenziale solare, ovvero il 4,7% (www.vese.ch). Ipotizzando il completo sfruttamento dei tetti disponibili e considerando che i consumi elettrici complessivi nel Comune sono di 24,1 GWh/anno, si potrebbe coprire quasi il 95% del fabbisogno elettrico totale.

Seppur presenti un potenziale solare da sfruttare ancora alto, Castel San Pietro ha attualmente una potenza solare in termini pro capite più alta rispetto alla media ticinese e svizzera (appendice 4). Dal 2017 al 2021, la potenza media ticinese è passata da 197 Watt per persona (Wp/p) a 347 Wp/p (+76%); la media svizzera è passata da 228 Wp/p a 415 Wp/p (+82%). Mentre il Comune, che si trovava inizialmente con una potenza media pro capite inferiore (192 Wp/p, 2017), a partire dal 2020 ha incominciato ad avere dei valori più alti rispetto alla media ticinese e svizzera. La potenza solare pro capite attuale è di 508 Wp/p (+165%).

QUOTA DI CALORE DA FONTI RINNOVABILI



A Castel San Pietro i risultati del bilancio energetico evidenziano che i consumi energetici totali di energia finale (combustibili, carburanti, elettricità, ecc. per veicoli, edifici, impianti, industria, ecc.) sono basati per circa il 30% su fonti rinnovabili. Per quanto riguarda nello specifico il consumo di calore dell'intero comprensorio, l'approvvigionamento è basato prevalentemente su fonti energetiche fossili.

Rispetto al fabbisogno elettrico del Comune, per il quale circa l'80% del consumo di elettricità è basato su fonti energetiche rinnovabili, il consumo di calore dipende per la maggior parte (71,2%) da fonti energetiche non rinnovabili, principalmente da olio combustibile (48,6%) impiegato per il riscaldamento degli edifici (appendice 5). In altre parole, soltanto il 28,8% del fabbisogno termico dell'intero comprensorio comunale (appendice 6) è basato su fonti energetiche rinnovabili, provenienti principalmente dal calore dell'ambiente (in pratica il calore ambientale utilizzato per le pompe di calore). Nella figura 20, si vedono in dettaglio quali sono i principali vettori energetici impiegati nel Comune per produrre calore. Per quanto riguarda nello specifico gli stabili del Comune, dalla contabilità energetica

risulta che per quanto concerne l'approvvigionamento di calore, gli edifici comunali dipendono da circa il 60% da fonti energetiche rinnovabili. Questo risultato è stato reso possibile dal graduale e sistematico risanamento e ammodernamento del parco immobiliare pubblico con interventi che hanno permesso di ridurre il loro fabbisogno di energia e di assicurare un approvvigionamento basato in prevalenza su fonti energetiche rinnovabili e indigene (legno e calore ambientale). I principali vettori energetici rinnovabili a cui fa capo il Comune per l'approvvigionamento dei suoi stabili sono in particolare il cippato (53,6%) e le pompe di calore (7,8%), tecnologie che garantiscono un approvvigionamento a minor impatto ambientale (appendice 7).

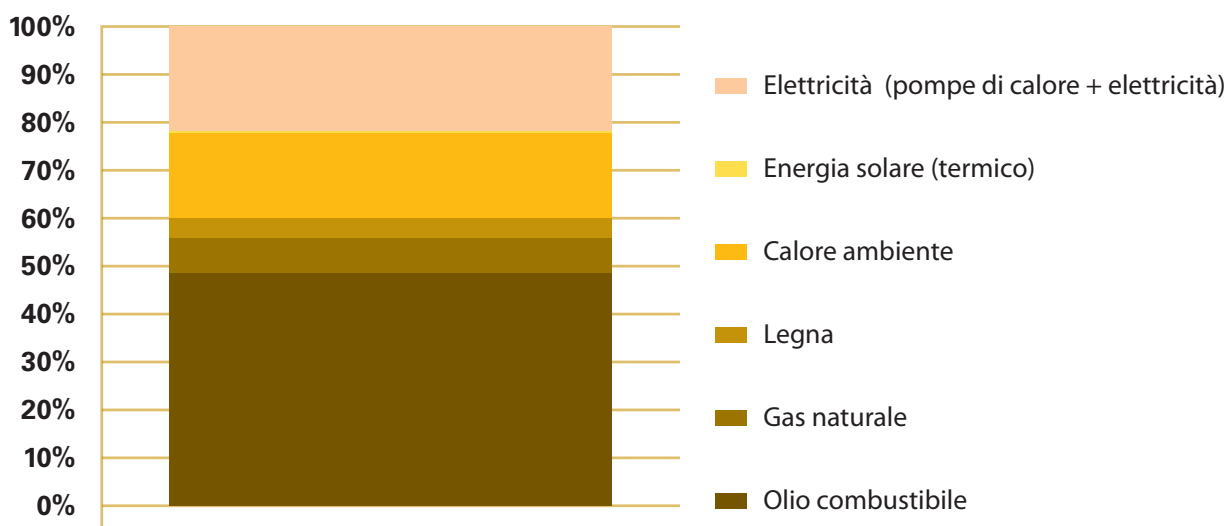


Figura 20. Consumo di calore per vettore energetico (%) del comprensorio comunale

SCORE LABEL (PUNTEGGIO) CITTÀ DELL'ENERGIA



Castel San Pietro è membro dell'associazione Città dell'energia dal 2007, ma solo dal 2022 ha deciso di intraprendere la certificazione per la quale ha ottenuto 290,5 punti su un totale complessivo di 455 punti. Ciò significa che sono stati realizzati, secondo le proprie possibilità di azione (potenziale specifico) e le condizioni quadro specifiche al Comune, sforzi maggiori rispetto alla media in ambito di politica energetica comunale.

Una Città dell'energia si impegna in modo continuativo a favore di un utilizzo efficiente dell'energia, della protezione del clima e delle energie rinnovabili nonché di una mobilità sostenibile. Le 472 Città dell'energia, di cui 89 Gold, sono pioniere della strategia energetica 2050. Il Comune di Castel San Pietro ha deciso di aderire a questa iniziativa, poiché non solo rappresenta una porta d'entrata per l'attuazione dell'Agenda 2030, ma un valido strumento per mettere in atto una politica energetica e climatica sostenibile attraverso un impegno locale continuo.

Il potenziale iniziale del Comune si attestava al 53,5% (stato al 13.05.2022), il che confermava già un dato di partenza molto incoraggiante.

Dopo l'audit, il Comune ha raggiunto il punteggio di 63,8%. Avendo realizzato almeno il 50% dei provvedimenti possibili di politica energetica in base al suo potenziale specifico, il Comune di Castel San Pietro ha ottenuto la certificazione in data 15.11.2022. La percentuale media delle certificazioni avvenute per la prima volta nel 2022 (14 comuni) è di 56,9%. Contando anche le ricertificazioni (60 Città dell'energia, escluse quelle Gold), il punteggio medio è di 63,7%. Considerando anche le certificazioni Gold, la percentuale media nel 2022 è del 68,1% per un totale di 101 certificazioni (74 Città dell'energia e 27 Gold).

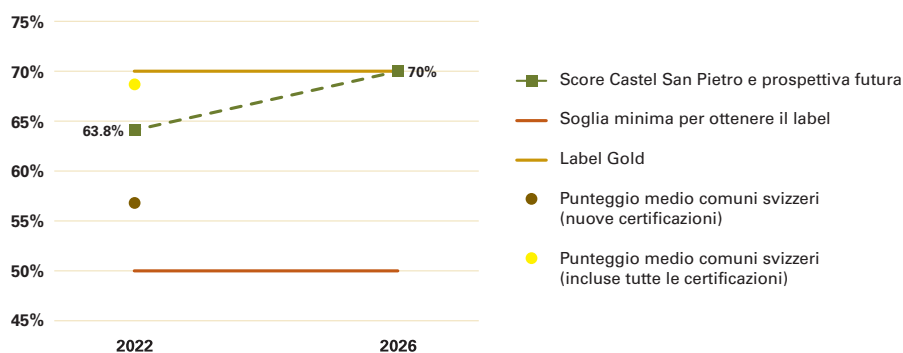


Figura 21. Score (punteggio) Città dell'energia (stato al 15.11.2022)

Per quanto riguarda i singoli settori della certificazione, la situazione al 15.11.2022 era:

- Nel settore "Sviluppo e pianificazione territoriale" il punteggio è del 59,44%
- Nel settore "Edifici e impianti comunali" il punteggio è del 58,47%
- Nel settore "Approvvigionamento e smaltimento" il punteggio è del 68,25%
- Nel settore "Mobilità" il punteggio è del 62,2%

- Nel settore "Organizzazione interna" il punteggio è del 58,64%
- Nel settore "Cooperazione e comunicazione" il punteggio è del 71,77%

In generale si può notare che i risultati dei singoli settori sono al di sopra della media e presentano differenze più o meno rilevanti tra un settore e l'altro.

PROSPETTIVE FUTURE

A Castel San Pietro gli indicatori energetici e climatici evidenziano una tendenza all'aumento a livello di percentuale di fonti rinnovabili nella copertura dei fabbisogni energetici complessivi. Il cambiamento è sicuramente interessante ma ancora troppo lento considerati gli importanti obiettivi di politica energetica e climatica del Comune (Società a 2000 watt e neutralità climatica nel 2050). Nell'ambito delle sue possibilità e del suo margine di manovra, sarà quindi importante che il Comune valuti l'adozione di ulteriori misure a vari livelli (pianificatorio, condizioni quadro, incentivi, sensibilizzazione, ecc.).

Per accelerare il passaggio alle energie rinnovabili a livello dei privati, il Comune potrebbe:

- Incentivare ulteriormente la sostituzione dei molti impianti di riscaldamento ancora in esercizio funzionanti con energie fossili (olio e gas) o con elettricità diretta, promuovendo in modo ancora più intenso, tramite lo Sportello Energia e tramite l'organizzazione di giornate/serate di sensibilizzazione, lo sviluppo della produzione di calore ed elettricità da rinnovabili (pompe di calore, impianti a legna moderni e a basse emissioni, solare termico, fotovoltaico);
- Sviluppare e promuovere azioni mirate per determinati comparti, per esempio per i proprietari e gestori immobiliari degli edifici del nucleo storico riprendendo ad esempio il tema del tele-riscaldamento con possibili nuove centrali termiche di quartiere situate in zone idonee, sulla base delle nuove condizioni quadro economiche e a livello di politica energetica;
- Valutare la creazione di gruppi di acquisto di impianti fotovoltaici, di comunità solari che permettono benefici individuali da energia comune o iniziative di crowdfunding per quegli investitori che non hanno un tetto a disposizione ma desiderano investire nello sviluppo dell'energia solare del Comune.

Parte di queste misure sono già state iscritte nel programma di politica energetica 2023-2027 nel quale il Municipio ha definito una quarantina di misure/obiettivi di miglioramento nei sette ambiti tematici di Città dell'energia.

Per quanto riguarda nello specifico misure di miglioramento a livello dei propri stabili amministrativi, il Comune potrebbe:

- Aumentare la quota di energia elettrica rinnovabile nei propri stabili comunali, che come detto dipendono ancora per il 14% da elettricità non rinnovabile, dotandosi di ulteriori impianti fotovoltaici, oppure passando a un prodotto sostenibile tra quelli offerti dall'azienda fornitrice. Con la fine dei lavori di risanamento di alcuni edifici comunali è comunque probabile che la dipendenza restante di elettricità da fonti non rinnovabili diminuirà ulteriormente anche grazie alla migliore efficienza energetica che permetterà di ridurre i consumi attuali;
- Prediligere un prodotto sostenibile per l'illuminazione pubblica per la quale fa stato il mix energetico dell'azienda fornitrice come da etichetta (26,48% non rinnovabile, stato al 2021), contribuendo in modo significativo ad aumentare la quota di energia elettrica rinnovabile nel consumo elettrico totale e per scopi pubblici.
- Adottare misure per sostenere in modo rapido e deciso il passaggio alle rinnovabili soprattutto nel settore della produzione di calore. A tal proposito, sarà indispensabile che il Comune valuti il rinnovo della parte rimanente degli edifici pubblici che dipendono ancora da fonti energetiche fossili quali l'olio combustibile che costituisce la parte restante (38,6%) di energia non rinnovabile.



Secondo il bilancio energetico comunale, il fabbisogno energetico medio a livello di energia primaria di ogni abitante a Castel San Pietro equivale a 4'710 watt; a titolo di paragone, il fabbisogno energetico dello svizzero medio è di 4'030 watt all'anno. Questi risultati oltrepassano l'obiettivo prefissato dal modello della Società a 2'000 watt, secondo cui, per garantire un consumo energetico sostenibile e ridurre le attuali emissioni di gas serra entro i limiti del pianeta, il fabbisogno energetico di ogni abitante non dovrebbe oltrepassare una potenza media di 2'000 watt all'anno a livello di energia primaria, l'equivalente di 17'520'000 chilowattora all'anno.



Figura 22. Stabili comunali rinnovati (stabile ex scuole ristrutturato secondo Minergie)

RISULTATI PRINCIPALI

- ☆ Nel 2021 il consumo di elettricità medio annuo delle economie domestiche di Castel San Pietro è stato di 3'104 kWh per abitante
- ☆ Nell'ultimo decennio vi è stata una riduzione a livello comunale dei consumi dell'illuminazione pubblica del 14%



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

In ambito di efficienza energetica il Comune ha ammodernato negli ultimi anni la propria illuminazione interna e pubblica sostituendo le vecchie lampade alogene e fluorescenti con lampade a LED, che consentono in generale di risparmiare fino al 90% di energia elettrica. Il Comune ha inoltre sempre prediletto il noleggio e/o l'acquisto di macchinari per l'Amministrazione ad alta efficienza energetica, obiettivo che ha concretizzato con l'adozione della Direttiva sugli acquisti (luglio 2022). Dal 2009 per 6 anni (non consecutivi) il Comune ha inoltre offerto un incentivo finanziario alla popolazione per sostituire i propri elettrodomestici con modelli più efficienti dal punto di vista energetico. Anche il recente risanamento energetico di alcuni stabili comunali ha permesso e permetterà di risparmiare energia soprattutto in termini di calore.

Il Comune ha recentemente aderito alla campagna "zero spreco" della Confederazione (ottobre 2022) per rafforzare ulteriormente la sensibilizzazione in ambito energetico nei privati e nelle attività industriali e commerciali divulgando una scheda con "10 pratici e semplici consigli per risparmiare energia" (agosto 2022). A titolo illustrativo nel 2021 sono stati erogati CHF 58'422,60 sotto forma di incentivi per promuovere l'efficienza energetica degli edifici privati (appendice 1). Inoltre, per far fronte alla crisi energetica invernale (2022), il Comune ha adottato misure di risparmio energetico quali ad esempio la riduzione della temperatura interna degli stabili comunali in linea con le raccomandazioni cantonali e inviato una comunicazione a tutta l'utenza con le misure da egli adottate in aggiunta alle raccomandazioni della campagna zero spreco della Confederazione.

Gli indicatori scelti per la valutazione dei consumi energetici riguardano in particolare (1) Consumo di energia elettrica per abitante e (2) Consumo elettrico dell'illuminazione pubblica.

CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA PER ABITANTE



Il consumo totale di energia elettrica del Comune (24'147'295 kWh) si aggira intorno ai 10'385 kWh per abitante l'anno. A titolo di paragone, il consumo elettrico dello svizzero medio è di 6'648 kWh all'anno. Industrie e commerci sono responsabili quasi del 70% dei consumi elettrici totali di tutto il comprensorio comunale, con un fabbisogno elettrico pari a 17'000'000 kWh all'anno. Per quanto riguarda unicamente i consumi che avvengono nelle economie domestiche, un cittadino di Castel San Pietro consuma in media 3'000 kWh di elettricità all'anno.

La maggior parte di energia elettrica consumata a Castel San Pietro è attribuibile a industrie e commerci (67%), seguono le economie domestiche (30%), mentre la parte minima restante è imputabile agli edifici comunali (2%) e all'illuminazione pubblica (1%). In termini assoluti, il consumo totale di energia elettrica nel Comune ha subito un incremento di quasi il 22% nel corso degli ultimi 4 anni passando da 19'800 MWh nel 2018 a 24'147 MWh nel 2021. Questo netto aumento, rimarcabile soprattutto a partire dal 2019, è attribuibile ai grossi consumatori (>100 kWh) i quali, rispetto al 2017, hanno aumentato i propri consumi del 38% (da 11'227 MWh a 15'465 MWh nel 2021). Se si considerasse tuttavia la quota di autoconsumo, il fabbisogno elettrico effettivo di questa utenza sarebbe inferiore. Le economie domestiche hanno aumentato il proprio consumo soltanto dell'1% (da 7'139 MWh a 7'216 MWh). In termini pro capite l'utilizzo annuo di energia elettrica delle economie domestiche ha subito un'evoluzione oscillante tra il 2017-

2021 pur collocandosi sempre al di sotto dei 3'500 kWh per abitante, di gran lunga inferiore alla media riscontrata nei comuni partecipanti che equivale a circa 5'250 kWh/ab. Il miglior risultato per Castel San Pietro è stato raggiunto nel 2019, con un consumo per abitante pari a 2'842 kWh all'anno; il 46% in meno rispetto alla media dei comuni partecipanti. Castel San Pietro si trova tra i primi quattro comuni con il più basso consumo di energia elettrica pro capite a livello di economie domestiche. Il miglior risultato lo ha ottenuto il Comune di Onex (Canton Ginevra), con un consumo per abitante pari a 1'915,93 kWh/ab (2019), un obiettivo tangibile che implicherebbe una riduzione attuale dei consumi a livello delle economie domestiche di circa il 38% (da 3'104 kWh/ab a 1'916 kWh/ab). Spalmato sull'arco di 4 anni, periodo corrispondente al periodo di implementazione del programma energetico comunale, ciò implicherebbe una riduzione annua di quasi il 10% dei consumi elettrici pro capite.

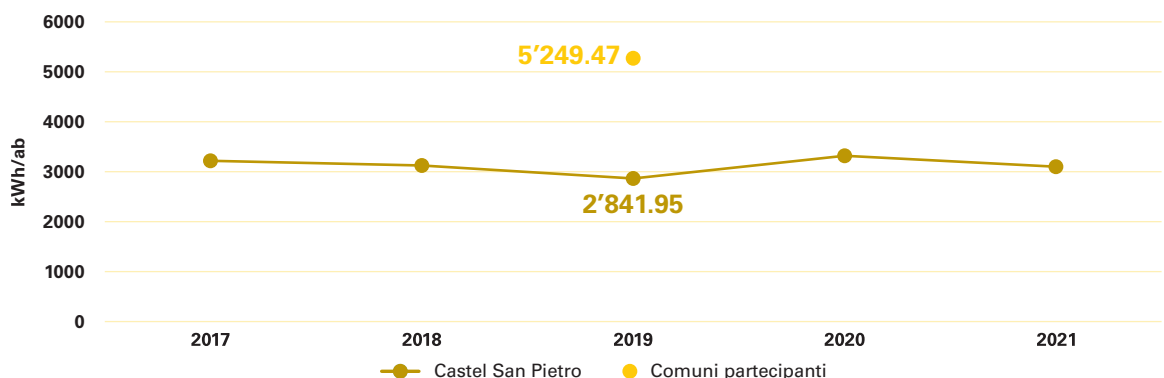


Figura 23. Evoluzione del consumo di elettricità (in kWh/ab) delle economie domestiche

CONSUMO ELETTRICO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA



L'illuminazione pubblica a Castel San Pietro, con un consumo di 168'156 kWh nel 2021, rappresenta lo 0,7% del consumo elettrico globale del Comune, rispettivamente il 30% del consumo elettrico destinato a scopi pubblici. Attualmente il vettore energetico di questo oggetto è determinato dall'azienda elettrica fornitrice (circa 73,52% energia rinnovabile e 26,48% non rinnovabile), stato al 2021.

In generale dal 2011 a oggi vi è stata una riduzione in termini assoluti dei consumi elettrici attribuibili all'illuminazione pubblica. Se dal 2011 al 2014 il consumo elettrico dell'illuminazione pubblica è continuato ad aumentare, a partire dal 2015 vi è stato un continuo decremento. Un trend positivo dovuto ai vari interventi di ammodernamento delle strade che si sono tenuti negli anni, in particolare in via Monte Generoso, via Alle Zocche, via Grùgee e via Alla Peschiera dove sono stati effettuati interventi in termini di efficienza energetica e di sostituzione delle lampade meno performanti. Questa evoluzione è destinata a migliorare considerando il processo di sostituzione di tutti i lampioni con lampade a LED terminato alla fine del 2022. Si stima un risparmio annuo del 30%-50% pari a 100'000 kWh.

Per quanto concerne il consumo di energia elettrica per chilometro di strada illuminata, considerando che la superficie illuminata si estende su una lunghezza di 12,4 km, si stima un consumo medio di quasi 14 MWh. Per

un Comune di queste dimensioni si considera un indice limite di 9'000 kWh e un indice mirato di 6'000 kWh/km anno (SvizzeraEnergia). In generale, il consumo di elettricità per chilometro di strada illuminata ha subito una tendenza al ribasso costante a partire dal 2017. Complessivamente dal 2011 al 2021 vi è stata una riduzione dei consumi dell'illuminazione pubblica del 14% (da 196'171 kWh nel 2011 a 168'156 kWh nel 2021). Per raggiungere l'obiettivo auspicato (6 MWh/km) i consumi elettrici dell'illuminazione pubblica dovrebbero ridursi ulteriormente del 57%. Considerando che i recenti interventi di sostituzione dei lampioni con lampade a LED, terminati a fine 2022, porteranno a un risparmio energetico stimato a 100 MWh all'anno, vale a dire a un consumo complessivo teorico annuo di 68'156 kWh, già entro la fine del 2023 si dovrebbe raggiungere l'obiettivo di 6 MWh/km. Anzi, si otterrà probabilmente un risultato persino inferiore pari a 5,5 MWh/km (68,16 MWh/12,4 km).

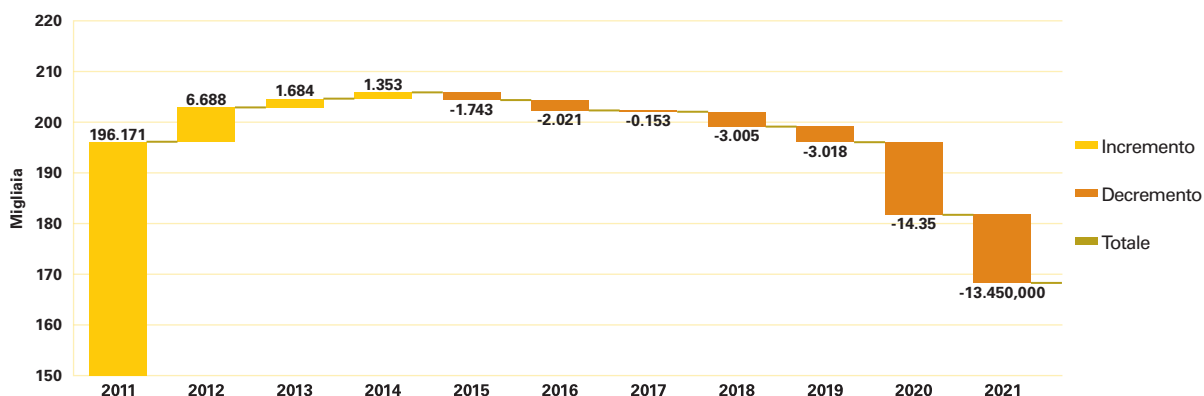


Figura 24. Evoluzione del consumo dell'illuminazione pubblica (in kWh)

PROSPETTIVE FUTURE

Al fine di soddisfare i requisiti della Strategia energetica 2050, in futuro dovranno essere incrementati e potenziati i provvedimenti da attuare. Il programma di politica energetica 2023-2027 adottato in data 12.09.2022 dal Municipio rappresenta un primo passo in questa direzione. Le misure concrete saranno stabilite nell'arco del 2023, considerando il recente ottenimento della certificazione Città dell'energia. Il presente rapporto, fungerà come base per lo sviluppo di tali misure.

Tenuto conto del fatto che il Comune ha già adottato misure efficienti per ridurre il suo consumo energetico, quello per scopi pubblici e incentivato cittadinanza e attività commerciali a fare altrettanto, e considerato al tempo stesso che vi è stato un forte aumento del consumo energetico da parte delle attività commerciali/industriali, sarà importante prendere provvedimenti in questo ambito specifico. Il Comune nell'ambito del dialogo diretto avviato sin dal 2006 con le aziende sul tema della mobilità lenta, potrebbe ampliare il discorso anche al tema del consumo e rispettivamente del risparmio energetico per co-definire insieme a tutti gli attori responsabili delle strategie d'azione comuni. Il Comune potrebbe anche dare maggiore visibilità allo Sportello Energia, nonché metterlo al servizio delle stesse. Sebbene il Comune non abbia competenza nel regolamentare i consumi energetici delle attività industriali e commerciali, attraverso l'Ordinanza sulla prevenzione dell'inquinamento luminoso (2008), nella quale si evince il divieto di posa di *show luminosi o sky-beamer*, fasci di luce fissi o roteanti rivolti verso il cielo e il divieto di mantenere accese illuminazioni di qualsiasi genere e le insegne pubblicitarie tra le ore 24.00 fino alle ore 06.00, è insito anche un intervento di limitazione dei consumi di queste utenze. È importante sottolineare che nel corso dell'ultimo periodo, alcune di queste aziende hanno dimostrato un'accresciuta sensibilità verso il tema dell'efficienza e del risparmio energetico, interessandosi ad esempio alle recenti iniziative portate avanti dal Comune in ambito energetico, quali il progetto Castello Sostenibile e la scheda "10 pratici e semplici consigli per risparmiare energia". I tempi sono dunque maturi per avviare una collaborazione in questo senso.

Il Comune potrebbe inoltre, al fine di ridurre i consumi energetici del parco immobiliare (in particolare quello privato), promuovere ulteriormente l'ammodernamento energetico delle costruzioni esistenti tramite nuove iniziative, ad esempio definendo un responsabile per l'allestimento di un formulario standard per la verifica a campione degli aspetti energetici in ambito edilizio (controllo cantieri) o consigliando ai cittadini un'analisi energetica degli stabili grazie anche al contributo comunale per l'ottenimento del certificato energetico cantonale degli edifici (CECE).

Il Comune potrebbe infine consolidare il suo impegno dando un segnale politico forte ratificando la Carta del clima e dell'energia di Alleanza per il clima Svizzera. Sinora sono 26 le città che hanno ratificato questa Carta per comunicare la propria responsabilità verso la protezione del clima, dimostrare il proprio sostegno alla Confederazione nella sua politica climatica ed energetica e limitare il riscaldamento globale del clima.



Anche nei piccoli comuni svizzeri le conseguenze dei cambiamenti climatici sono sempre più evidenti. L'estate 2022, caratterizzata da un clima particolarmente secco e da una mancanza di precipitazioni estremamente prolungata, ne è un esempio. Anche le forti piogge abbattutesi a inizio settembre hanno causato ingenti danni in diverse zone. Le cause di questi fenomeni, che pongono i comuni di fronte a grandi sfide, sono molteplici, ma una cosa è certa: anche il settore dei trasporti contribuisce in maniera significativa a questi effetti negativi. I trasporti sono infatti responsabili di quasi 1/3 delle emissioni totali di CO₂ della Svizzera.



Figura 25. Piano di mobilità scolastica di Castel San Pietro (ultimo aggiornamento 2019)

RISULTATI PRINCIPALI

- ★ Nel 2021 il 21% della popolazione di Castel San Pietro era in possesso di un titolo di trasporto pubblico annuale
- ★ A Castel San Pietro nel 2021 il numero di auto elettriche rappresentava il 17% delle nuove immatricolazioni (in Ticino il 12%) e quello delle auto ibride il 27% (in Ticino il 35%)
- ★ L'attuale superficie adibita alla mobilità lenta a Castel San Pietro è di 79'426 m²
- ★ A Castel San Pietro vengono emesse 6,3 tonnellate di CO₂ equivalenti pro capite all'anno, in Svizzera ne vengono emesse in confronto 6,5 tonnellate



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

I dialoghi avviati nel 2006 per incoraggiare le aziende a promuovere presso i propri dipendenti delle abitudini di mobilità più virtuose, hanno permesso di ridurre il traffico aziendale e transfrontaliero a Castel San Pietro. A titolo illustrativo, in una delle grosse ditte con sede nel Comune, il 76% dei dipendenti pratica il *car-pooling* o utilizza mezzi alternativi con una media di circa 3 persone per autovettura. Oltre agli incentivi comunali per la mobilità aziendale, anche i nuovi contributi cantonali stanziati a partire da settembre 2022 per le aziende che vogliono introdurre misure di mobilità sostenibile, favoriranno ulteriormente la riduzione del traffico.

Altre misure concrete che il Comune ha realizzato in questo ambito sono: nel 2004 è stata emessa l'Ordinanza sugli incentivi per i sussidi per i trasporti pubblici (aggiornata nel 2021); a partire dal 2012 sono state eseguite diverse misure edili e organizzative per garantire lo spostamento a piedi degli alunni delle scuole elementari; nel 2019 è stata avanzata una richiesta ai servizi autopostali (senza successo) per migliorare la rete dei trasporti soprattutto sulla base delle esigenze della popolazione scolastica, ma non solo; nel 2020 è stato erogato un mandato di studio a un progettista per la valutazione di un possibile ampliamento delle zone 30 su tutto il territorio comunale; nel 2021 sono state introdotte delle postazioni di biciclette pubbliche a noleggio in due punti strategici, sono stati incrementati i parcheggi pubblici per le biciclette e finanziati circa CHF 40'000 per la realizzazione di un itinerario per *bikers* di interesse cantonale. Per promuovere la mobilità lenta e a impatto zero dei dipendenti comunali, il Comune si è inoltre dotato di un autoveicolo e di una bicicletta elettrici. Il Comune offre inoltre la possibilità ai cittadini di richiedere incentivi per l'acquisto di *e-bikes* e di nuove batterie sostitutive, di autoveicoli e motoveicoli elettrici, ibridi plug-in e delle rispettive postazioni di ricarica. A titolo illustrativo, nel 2021 il Comune ha erogato circa CHF 170'000 sotto forma di incentivi a favore della mobilità sostenibile (appendice 1).

Per rendere conto della tematica "Clima e Mobilità" sono stati scelti i seguenti indicatori: (1) Titolari di un abbonamento annuale per il trasporto pubblico; (2) Numero di autovetture elettriche e ibride immatricolate; (3) Superficie adibita alla mobilità lenta; (4) Emissioni di gas a effetto dovute al consumo di energia.

TITOLARI DI UN ABBONAMENTO ANNUALE PER IL TRASPORTO PUBBLICO



Per quanto concerne la situazione dei trasporti pubblici a Castel San Pietro e nelle frazioni di Monte, Campora e Casima, sulla base dei dati degli archivi forniti da Autopostale è stato possibile stimare che ci sono più di 29 corse al giorno da e verso Castel San Pietro e le frazioni in valle. Nonostante il margine di manovra limitato nel merito di decisioni relative ai trasporti pubblici, il Comune si è rivolto più volte ai Servizi Autopostali affinché venisse garantito a tutta la popolazione, indipendentemente dal luogo di residenza, un servizio frequente e capillare. Nel 2021 il 21% della popolazione di Castel San Pietro era in possesso di un titolo di trasporto pubblico annuale.

Dall'analisi emerge che in media, durante il periodo di riferimento (2017-2021), quasi il 7% della popolazione era in possesso di un abbonamento Arcobaleno annuale, mentre il 12% era in possesso di un abbonamento delle FFS (abbonamento generale AG o metà prezzo). Nel 2021, i detentori di un abbonamento per il trasporto pubblico annuale erano in totale 481, ovvero il 21% della popolazione del Comune. Questa percentuale sarebbe probabilmente più alta se fossero stati disponibili anche i dati degli abbonamenti mensili. Comparando questi dati con quelli relativi ai sussidi rilasciati dal Comune per gli acquirenti di un abbonamento annuale per il trasporto pubblico, si evince che soltanto 190 cittadini hanno richiesto tale sussidio nel 2021 (escluse le richieste per gli abbonamenti mensili²), ossia il 40% del numero effettivo di titolari di un abbonamento. Ciò significa che gli incentivi co-

² Le richieste di sussidio complessive ammontano a 331 (2021).

munali non sono un fattore così determinante nella scelta di acquistare o meno un titolo di trasporto pubblico.

In generale, i titolari di un abbonamento sono aumentati durante il periodo di riferimento, ad eccezione del 2020, anno in cui l'avvenimento della pandemia di Covid 19 ha verosimilmente inciso sul trend negativo (-6%). Rispetto al 2017, i detentori di un abbonamento Arcobaleno sono aumentati del 4% (da 164 a 171); in confronto i titolari di un abbonamento delle FFS sono aumentati del 39% (da 223 a 310). Nel 2021, anno successivo all'aumento del sussidio comunale dal 10% al 40% per le persone sotto ai 25 anni e al 30% per gli altri (inclusa l'estensione di tale incentivo per gli abbonamenti generali), i cittadini in possesso di un titolo di trasporto annuale sono aumentati del 12%.

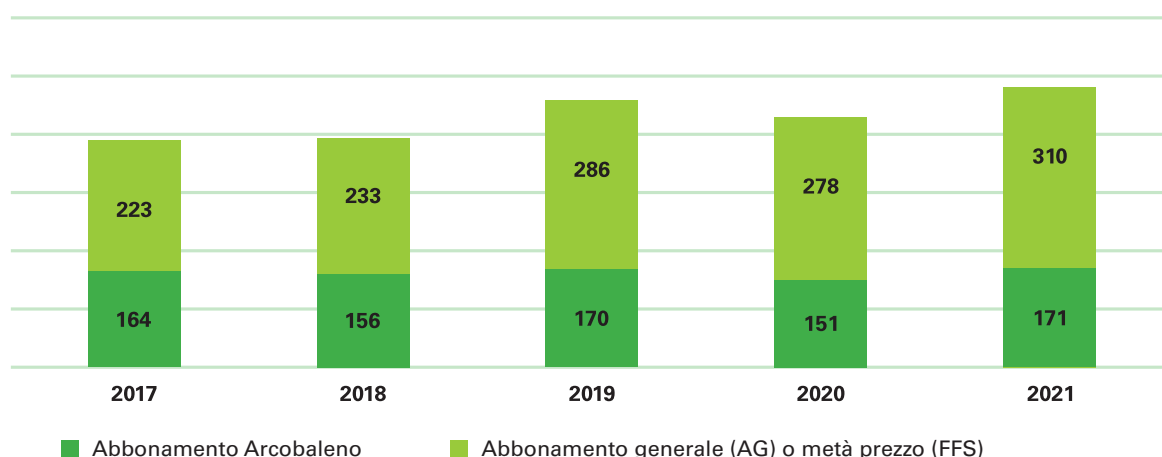


Figura 26. Titolari di un abbonamento annuale per il trasporto pubblico (2017-2021)

NUMERO DI AUTOVETTURE ELETTRICHE E IBRIDE IMMATRICOLATE



I trasporti sono responsabili di quasi un terzo delle emissioni totali di CO₂ della Svizzera. A Castel San Pietro il 47,8% di tutte le emissioni è riconducibile ai carburanti fossili per la mobilità. Nel 2021 soltanto il 2,5% dell'intero parco veicoli a Castel San Pietro è rappresentato da veicoli completamente elettrici, ciò che spiega in parte l'alto tasso di emissioni dovute alla mobilità. A titolo di raffronto, nel Canton Ticino i veicoli elettrici immatricolati sono meno del 2% (Sezione della circolazione). I veicoli ibridi rappresentano l'8% del parco veicoli cantonale e il 6% di quello comunale.

Nel periodo di riferimento all'analisi, gli autoveicoli ibridi e completamente elettrici immatricolati nel Comune rispetto al numero complessivo di immatricolazioni avvenute nel rispettivo anno, hanno avuto un tasso di crescita molto basso fino al 2019, anno a partire dal quale è iniziato un aumento più marcato e costante verso l'alto di nuove immatricolazioni di queste tipologie di veicoli. Tra il 2020 e il 2021 si è verificata una crescita del 7% per entrambe le categorie, grazie verosimilmente agli incentivi per gli autoveicoli elettrici, ibridi plug-in e per le postazioni di ricarica introdotti dal Comune. Sebbene gli autoveicoli elettrici e ibridi siano aumentati nell'ultimo decennio, essi sono ancora in netta minoranza rispetto a quelli tradizionali. Infatti, se nel 2021 il numero di auto elettriche e ibride rappresentava rispettivamente il 17% e il 27% delle nuove immatricolazioni a livello comunale, quelli a benzina rappresentavano la maggioranza (39%). A titolo di paragone in Ticino i veicoli esclusivamente elettrici hanno

rappresentato il 12% delle nuove immatricolazioni, quelli ibridi il 35% (Sezione della circolazione). Per quanto riguarda i veicoli a diesel, che emanano molto più ossido di azoto e polveri sottili di qualsiasi altro mezzo, hanno subito fortunatamente una decrescita più o meno costante a partire dal 2017 e nel 2021 costituivano soltanto il 14% dei nuovi veicoli immatricolati nel Comune, una percentuale inferiore rispetto alle immatricolazioni di veicoli meno inquinanti. Se si considera l'intero parco veicoli del Comune (fonte dati: Sezione della Circolazione), si evince che la maggior parte degli autoveicoli sono sempre a benzina (66%), seguono il diesel (25%), gli ibridi (6%) e gli autoveicoli completamente elettrici (2,5%). Lo 0,5% rimanente è costituito da veicoli a gas naturale. Questi dati mostrano ancora una volta una predominanza degli autoveicoli tradizionali i quali dipendono dai combustibili fossili con una conseguente ripercussione negativa sulla qualità dell'aria, le emissioni e il rumore.

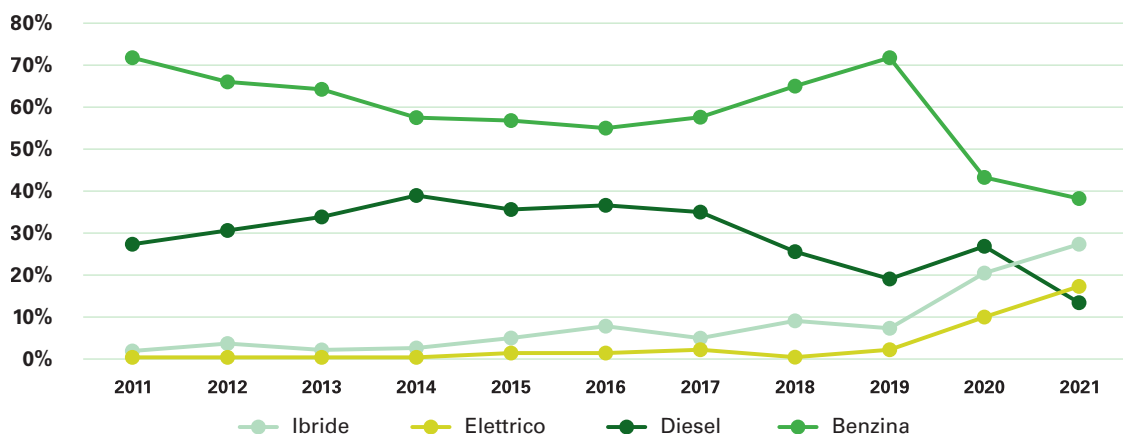


Figura 27. Percentuale di autoveicoli immatricolati negli anni secondo la tipologia

SUPERFICIE ADIBITA ALLA MOBILITÀ LENTA



La presenza di un'infrastruttura adeguata costituisce un fattore determinante per incentivare la mobilità sostenibile ed è un indicatore altrettanto importante per la qualità di vita della comunità locale. Sebbene Castel San Pietro presenti naturalmente un'area boschiva molto vasta, ciò non è sufficiente a garantire la vivibilità del territorio. Oltre a questo, è importante che siano presenti altri tipi di superfici adibite alla "mobilità dolce"; superfici che in altre parole permettono momenti di svago, di aggregazione e di ristoro non solo nell'ambiente naturale, ma anche in quello urbano. Complessivamente l'estensione attuale (2021) di queste superfici nel Comune si attesta intorno a 80'000 m².

Fra le superfici per la mobilità lenta presenti a Castel San Pietro, che in termini pro capite corrisponde a circa 34 m² per persona, troviamo in prevalenza sentieri escursionistici (65'180 m² o ca. 33 km, 82% del totale), seguono i marciapiedi (6'596 m², 8% del totale), le piste ciclabili (3'500 m² o 3,5 km, 5% del totale) e un percorso vita attrezzato per la pratica sportiva (4'150 m² o 1,9 km, 5% del totale). Inoltre, per quanto riguarda altri esempi di infrastruttura per la mobilità lenta, sono presenti 49 stalli per le biciclette su suolo pubblico. Sebbene sul comprensorio comunale si trovi un percorso ciclabile d'interesse regionale che collega Mendrisio, Morbio Superiore e Chiasso, è da sottolineare che sul comprensorio di Castel San Pietro il percorso è integrato senza alcuna segnaletica orizzontale o opere stradali particolari. Pertanto,

le piste ciclabili in questa analisi presentano dei limiti e non sono da intendere come piste ciclabili vere e proprie. Tra i sentieri presenti a Castel San Pietro è interessante notare la presenza di un'installazione denominata il "Sentiero del suono"; un percorso a tema di circa 1,2 chilometri, attrezzato con postazioni che permettono di effettuare delle esperienze legate al senso dell'udito. Le singole stazioni sono ubicate in punti significativi del sentiero e sono progettate appositamente per i singoli luoghi. Le esperienze acustiche sono anch'esse legate al sito e al paesaggio culturale della Valle di Muggio. A causa delle condizioni di conservazione sfavorevoli nelle quali si trova, il Municipio sta valutando la possibilità di ristrutturare e valorizzare questo percorso unico nel suo genere nella zona del Mendrisiotto.



Figura 28. Percorso Vita a Castel San Pietro (fonte: Avra Percorso Vita)

EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA DOVUTE AL CONSUMO DI ENERGIA



Le emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia a Castel San Pietro equivalgono a 6,3 tonnellate pro capite all'anno. A titolo di raffronto, a livello svizzero vengono emesse 6,5 tonnellate di CO₂ pro capite all'anno, mentre se si includessero anche le emissioni grigie dovute all'importazione di merci e servizi, le emissioni ammonterebbero a circa 14 tonnellate pro capite. La situazione a Castel San Pietro relativa alle emissioni è da ricondurre principalmente alla mobilità e al riscaldamento degli immobili.

Le emissioni di CO₂ sono state calcolate con lo strumento "Calcolatore energetico e climatico" messo a disposizione da SvizzeraEnergia per i comuni. Dall'analisi risulta che in totale le emissioni di CO₂ annue dovute al consumo di energia ammontano a circa 15'000 tonnellate (2021), l'equivalente di 6,3 tonnellate per abitante. Dal bilancio energetico e climatico effettuato nel quadro della certificazione di Città dell'energia si evince che sono soprattutto i vettori energetici fossili quali il petrolio (carburante e combustibile) a contribuire all'elevato tasso di emissioni di gas ad effetto serra del Comune. Più precisamente, le emissioni sono da ricondurre per il 47,8% ai carburanti fossili per la mobilità, al 41,9% ai combu-

stibili liquidi (olio da riscaldamento) e al 5% al consumo di gas (appendice 8). Le analisi precedentemente esposte lo confermano: i veicoli a zero emissioni rappresentano unicamente il 2,5% dell'intero parco veicoli del Comune, mentre il fabbisogno termico (di calore) del Comune è coperto soltanto da circa il 28,8% da fonti rinnovabili. La figura 29 mostra inoltre che per quanto riguarda il riscaldamento degli immobili (calore) le economie domestiche incidono maggiormente sul totale delle emissioni rispetto alle industrie e ai commerci. Questo è verosimilmente dovuto al fatto che nel Comune vi sono meno attività economiche in rapporto al numero di economie domestiche.

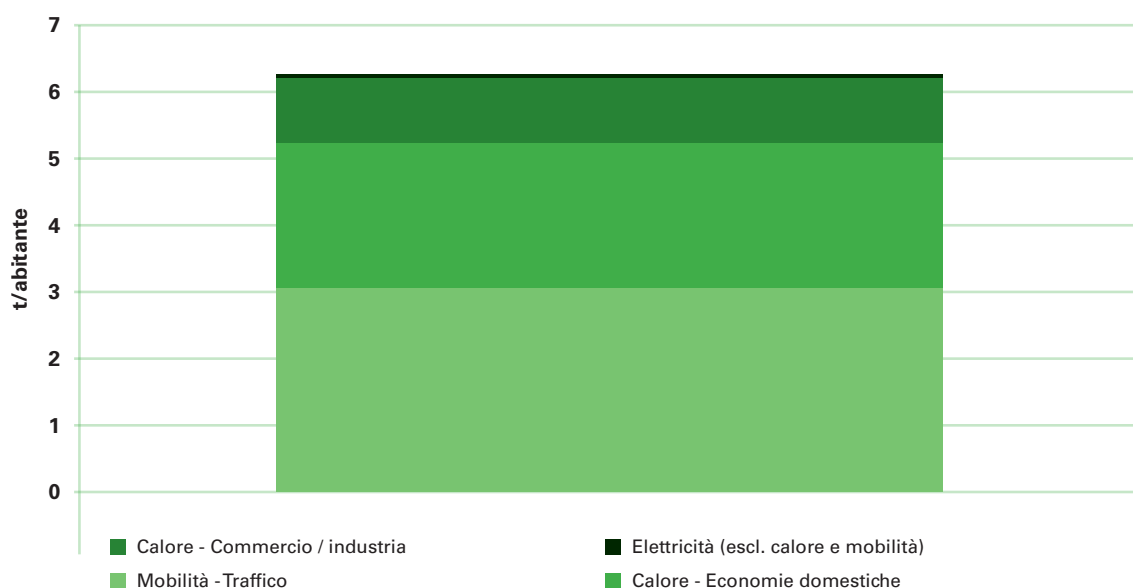


Figura 29. Emissioni di gas serra pro capite all'anno per categorie di utilizzazione e settori

PROSPETTIVE FUTURE

Il settore dei trasporti incide in modo importante sulle emissioni di CO₂ della Svizzera; urge dunque prendere provvedimenti volti a favorire una mobilità più consapevole, razionale e meno impattante dal punto di vista climatico. Sebbene la situazione del traffico a Castel San Pietro sia in generale buona, si può presupporre che gli spostamenti che avvengono dal Comune verso le zone limitrofe contribuiscono ad aggravare la situazione del traffico nel Mendrisiotto, se si considera l'alto tasso di autoveicoli immatricolati nel Comune rispetto al numero di economie domestiche (in media si contano 1,5 automobili per ogni abitazione). Una riduzione del traffico, in particolare del trasporto privato di persone, e un utilizzo dei mezzi alternativi meno impattanti, garantirebbero un'aria più pulita, una sicurezza maggiore in strada, meno rumore e in generale una qualità di vita migliore. Una transizione verso una mobilità elettrica, sebbene non assicuri necessariamente una riduzione del traffico, permetterebbe di ridurre comunque parzialmente la dipendenza dai carburanti fossili. A questo punto, dovrebbe risultare chiaro che per raggiungere l'obiettivo di emissioni nette pari a zero, la transizione ecologica a livello del trasporto pubblico e sul fronte energetico devono andare di pari passo l'uno con l'altra ed essere considerate in modo interdipendente. In altre parole è necessario un cambiamento non solo a livello di approvvigionamento energetico (responsabile del 41,9% delle emissioni), ma anche e soprattutto a livello di autoveicoli utilizzati (responsabile del 47,8% delle emissioni). Per quanto riguarda dunque il percorso di riduzione definito dalla Società a 2'000 Watt (saldo netto pari a zero entro il 2050), Castel San Pietro dovrà compiere maggiori sforzi in tutti gli ambiti (eliminare gli sprechi, ridurre i consumi, aumentare l'efficienza e abbandonare gradualmente le energie fossili). Queste misure sono già state in parte adottate negli anni come illustrato nel capitolo 3, tuttavia sembrerebbero non essere sufficienti per raggiungere gli obiettivi di politica energetica e climatica definiti dalla Confederazione. Nel nuovo programma di politica energetica 2023-2027 il Comune ha definito ulteriori misure che potrebbero contribuire ad accelerare la transizione verso una neutralità climatica:

- Promozione della mobilità consapevole presso tutti i dipendenti comunali, incluse le scuole (es. riduzioni sull'abbonamento PubliBike³, riduzioni su titoli di trasporto pubblico);
- Estensione zone 30 km/h e zone di cortesia;
- Proseguire con un rafforzamento delle direttive sugli acquisti sostenibili adottate a luglio 2022;
- Valutare la necessità di realizzare nuovi parcheggi per biciclette, ben ubicati, sicuri, coperti e eventuale estensione del servizio PubliBike;
- Perseguire, migliorando, la collaborazione con le grandi aziende e i cantieri per meglio gestire la mobilità aziendale (rilancio progetto mobilità aziendale con Medacta e PAMP e altri importanti datori di lavoro messi in attesa a causa del Covid 19).

In aggiunta, il Comune potrebbe sostenere l'espansione dell'elettromobilità e delle infrastrutture di ricarica sia private che pubbliche, fornendo consulenza su di esse (ad esempio tramite lo Sportello Energia) e mettendo maggiormente in evidenza gli incentivi esistenti. Sarebbe inoltre auspicabile incrementare l'attuale estensione delle piste ciclabili e migliorarne la segnalazione per favorire maggiori spostamenti. Per quanto concerne infine la situazione relativa ai mezzi pubblici, è imprescindibile che il Comune analizzi a fondo le ragioni per cui gli incentivi per il trasporto pubblico siano solo limitatamente incentivanti (40% degli aventi diritto) e valuti come modificarli o eventualmente sostituirli con incentivi diversi.

³ Nel 2022 sono state effettuate in totale 531 partenze dalla postazione di Castel San Pietro Posta (e rispettivamente 304 rientri) e 87 partenze dalla postazione Castel San Pietro alle Zocche (rispettivamente 108 rientri)



La Svizzera figura tra i Paesi europei con la più alta produzione di rifiuti urbani pro capite (701 kg nel 2021). Sull'arco di un'intera vita, lo svizzero medio genera circa 60 tonnellate di rifiuti solidi urbani, l'equivalente di 13'000 sacchi della spazzatura da 35 litri (UFAM, 2016). Nonostante una gestione efficace e un tasso di riciclaggio elevato, le indagini dell'UFAM hanno dimostrato che nella quota di "rifiuti" da incenerire persiste ancora una parte sostanziale di materiali valorizzabili (carta, tessuti e cibo o avanzi di cibo). Circa il 53% dei rifiuti urbani raccolti in Svizzera viene invece recuperato attraverso il riciclaggio.



Figura 30. Giornata del compostaggio (02.04.2022)

RISULTATI PRINCIPALI

- ☆ I rifiuti urbani prodotti dai cittadini di Castel San Pietro (458 kg/ab) sono inferiori alla media svizzera di 701 kg/ab
- ☆ I rifiuti solidi urbani prodotti a Castel San Pietro ammontano a 177 kg pro capite (2021)
- ☆ La quota di raccolta differenziata nel Comune si attesta attualmente al 35% (considerati unicamente vetro, carta e cartone, latta e alluminio, materiale ferroso), quello dei comuni partecipanti al 39%
- ☆ Nel Comune una vasta gamma di materiali viene raccolta separatamente per essere valorizzata (57%); un risultato ancora più performante della media svizzera (53%)



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

La gestione dei rifiuti produce impatti ambientali consistenti sia in termini di emissioni di gas ad effetto serra sia per numerosi inquinanti in aria e acqua. La somma attuale delle emissioni derivanti dall'incenerimento dei rifiuti costituisce circa il 5% di tutte le emissioni di gas a effetto serra prodotte a livello nazionale, senza considerare le emissioni legate ai servizi ulteriori coinvolti nel processo di raccolta dei rifiuti (UFAM, 2016). A livello economico, l'incenerimento, il riciclaggio e l'infrastruttura necessaria, hanno un costo elevato sia per i comuni sia per la popolazione: a livello nazionale si stimano costi pari a 660 milioni di franchi, mentre la pulizia del littering costa 200 milioni all'anno. Si tratta quindi di risorse finanziarie pubbliche che potrebbero essere invece destinate ad altri scopi comunitari.

A Castel San Pietro una misura obbligatoria per legge che è stata introdotta nel 2019 per ridurre i rifiuti solidi urbani e migliorare la quota di raccolta è la tassa causale sul sacco della spazzatura. Per quanto concerne la gestione dei rifiuti, attualmente il Comune mette a disposizione della popolazione una sessantina di punti di raccolta per i rifiuti solidi urbani (RSU), che vengono raccolti con un servizio organizzato dall'Ufficio Tecnico comunale due volte alla settimana e, delle piazze di raccolta per i materiali riciclabili da recuperare (plastiche domestiche, PET, lattine e alluminio, vetro, olii esausti, tessili, umido). Per migliorare il proprio sistema di gestione dei rifiuti il Comune ha dato mandato a luglio 2022 allo studio di consulenze ambientali EcoControl per valutare una riorganizzazione dell'attuale raccolta e smaltimento, per la ripartizione dei punti di raccolta sul territorio e per l'efficienza del sistema di tassazione.

Per rendere conto del consumo di risorse naturali sono stati analizzati gli indicatori seguenti: (1) Rifiuti urbani globali pro capite; (2) Rifiuti solidi urbani per abitante; (3) Quota di raccolta differenziata; (4) Produzione di rifiuti urbani per tipologia di trattamento.

RIFIUTI URBANI GLOBALI PRO CAPITE



Sono considerati rifiuti urbani i “rifiuti che provengono dalle economie domestiche nonché gli altri rifiuti di composizione analoga, a meno che provengano da imprese con 250 o più posti di lavoro” (ACR, 2018). I rifiuti urbani comprendono quindi sia la frazione da incenerire (rifiuti solidi urbani) sia i materiali soggetti a recupero (raccolte separate). I rifiuti urbani a Castel San Pietro, secondo il metodo di calcolo del Cercle Indicateurs, si attestano a 274 kg pro capite (2021). Se si considerano tutte le tipologie di materiali raccolti separatamente per essere riciclati, i rifiuti urbani ammontano a 458 kg per abitante.

Per quanto concerne i rifiuti urbani in generale, si può notare una certa tendenza al ribasso sia per la performance di Castel San Pietro, sia per i comuni partecipanti al Cercle Indicateurs. Sebbene i rifiuti solidi urbani (RSU) siano diminuiti nel Comune di circa il 13% durante il periodo di riferimento (da 473 tonnellate nel 2011 a 412 tonnellate nel 2021), fatta eccezione per l'anno 2018 in cui vi è stato un incremento, le raccolte separate sono invece aumentate di circa il 6% (da 212 tonnellate nel 2011 a 225 tonnellate nel 2021). Nel caso dei materiali riciclabili presi in considerazione in questa analisi secondo il modello del Cercle Indicateurs (vetro, carta e cartone, latta e alluminio, materiale ferroso), sono stati soprattutto il vetro e l'alluminio ad aver subito l'incremento più marcato rispettivamente del 53% (da 51 t nel 2011 a 78 t nel 2021) e 7,5% (da 6,6 t a 7,1 t). Questo netto aumento, in particolare del vetro, ha presumibilmente inciso negativamente sul potenziale di riduzione dei

rifiuti urbani di Castel San Pietro la cui riduzione è stata solamente del 13,5% (passando da 317 kg/ab nel 2011 a 274 kg/ab nel 2021). In confronto, i comuni partecipanti hanno avuto una riduzione del 21% (passando da 347 kg/ab nel 2011 a 273 kg/ab nel 2019), partendo però da una situazione peggiore rispetto al Comune (+ 30 kg/ab). L'attuale produzione di rifiuti urbani a Castel San Pietro (274 kg/ab) si attesta in linea con la media dei comuni partecipanti (273 kg/ab).

Se si considerano tutte le tipologie di rifiuti (quindi anche quelle escluse dal calcolo dell'indicatore sulla base del Cercle Indicateurs, vale a dire plastiche domestiche, PET, scarti di cucina e vegetali, tessili, rifiuti elettronici, ingombranti e speciali), la produzione di rifiuti urbani complessiva nel Comune ammonterebbe a 458 kg/ab, un dato comunque inferiore alla media svizzera di 701 kg/ab.

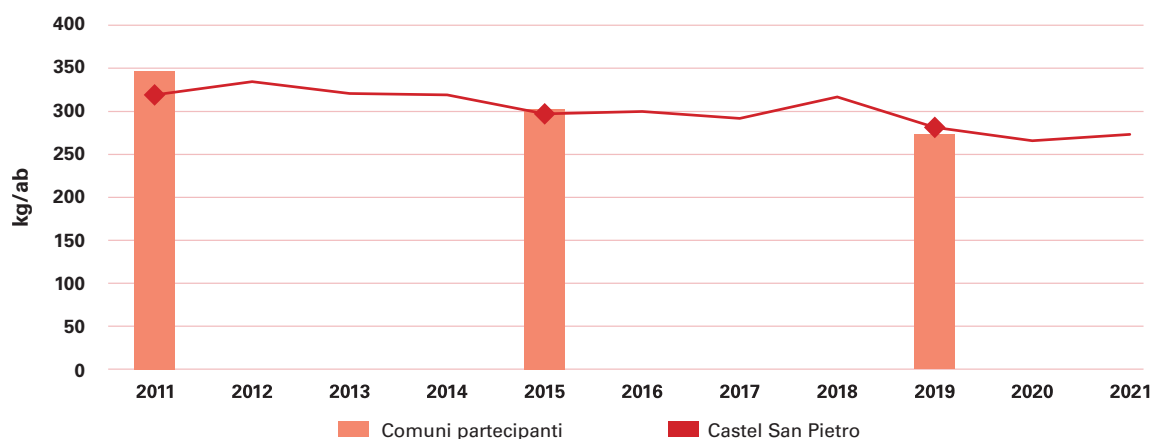


Figura 31. Rifiuti urbani a Castel San Pietro (in kg/ab) rispetto alla media dei comuni partecipanti

RIFIUTI SOLIDI URBANI PER ABITANTE



I rifiuti solidi urbani (RSU) prodotti a Castel San Pietro ammontano a 177 kg pro capite (2021). Fino a prima dell'introduzione della tassa sul sacco (2019), gli RSU hanno avuto un andamento altalenante, con variazioni annue massime di circa il +/-10%. A partire dal 2019 si può intravedere una linea di tendenza costante al ribasso, ciò che mostra l'efficienza dell'introduzione di questo sistema causale. Rispetto al 2011 (219 kg/ab), vi è stata una riduzione di quasi il 20% dei rifiuti solidi urbani per abitante per una riduzione complessiva di circa 60 tonnellate.

Per quanto riguarda questa categoria di rifiuti, in generale Castel San Pietro ha avuto, rispetto alla media ticinese (438 kg/ab, 2021) e svizzera (333 kg/ab, 2021), una performance molto migliore (177 kg/ab). È tuttavia importante sottolineare che nelle statistiche degli RSU sono inclusi anche i rifiuti generati dalle attività commerciali fino ad un massimo di 250 dipendenti. In altre parole, le città con forte turismo e con tante attività commerciali, avranno di conseguenza un quantitativo di rifiuti più elevato. Le emissioni di CO₂ dovute all'attuale incenerimento dei rifiuti provenienti da Castel San Pietro ammontano a 245 kg di CO₂ equivalenti per tonnellata di rifiuti

inceneriti (calcolate secondo le linee guida dell'IPCC). Questo calcolo non riporta tuttavia i risparmi di CO₂ nella generazione di energia elettrica e calore.

Per quanto riguarda il loro andamento, nell'ultimo decennio gli RSU pro capite sono diminuiti del 20% (da 219 kg/ab nel 2011 a 177 kg/ab nel 2021); nell'ultimo quinquennio (2017-2021) la riduzione è stata soltanto del 6%. In generale si osserva comunque una tendenza costante verso il basso soprattutto a partire dal 2019, anno di introduzione della tassa sul sacco.

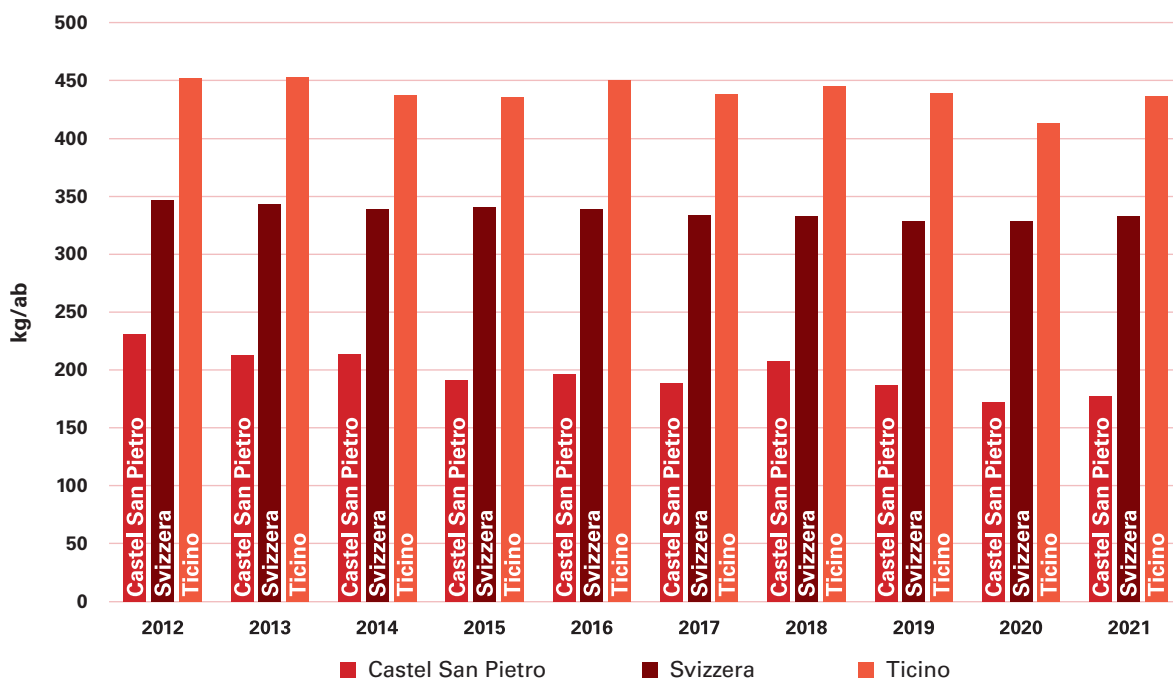


Figura 32. Rifiuti solidi urbani (in kg/ab) prodotti a Castel San Pietro in confronto alla media svizzera e ticinese

QUOTA DI RACCOLTA DIFFERENZIATA



Secondo l'Ordinanza sui rifiuti, i materiali riciclabili che devono essere raccolti separatamente sono il vetro, il cartone, i metalli, gli scarti vegetali e i tessili. Tutti i comuni svizzeri riciclano ormai anche le bottiglie in PET su base volontaria e molti comuni raccolgono anche le plastiche domestiche, la cui raccolta diventerà obbligatoria in Ticino a partire dal 1° giugno 2023. Il tasso di riciclaggio nel Comune, secondo il metodo di calcolo del Cercle Indicateurs, si attesta attualmente al 35% (2021), quello dei comuni partecipanti al 39%.

Oltre ai materiali soggetti obbligatoriamente a recupero, a Castel San Pietro è stato introdotto nel 2019 il servizio di raccolta dell'umido e delle plastiche domestiche. All'interno degli stabili amministrativi del Comune, la raccolta dei riciclabili avviene in modo puntuale per i materiali quali PET, carta, vetro, alluminio e latta e capsule del caffè.

In generale, per le categorie di materiali considerate nell'analisi (carta e cartone, vetro, latta e alluminio, altri metalli), la quota di raccolta del Comune, ovvero il rapporto tra materiali riciclabili e rifiuti urbani complessivi, è stato in media di circa il 34% negli ultimi dieci anni. Rispetto ai comuni partecipanti, la quota di raccolta a Castel San Pietro è leggermente inferiore negli anni dove è stato possibile fare il confronto (2011; 2015; 2019). Si può tuttavia notare un leggero incremento della quota di materiali potenzialmente riciclati durante il periodo di riferimento (da 31% nel 2011 a 35%

nel 2021); in termini assoluti ciò corrisponde a un aumento complessivo di quasi 14 tonnellate. Questo trend è dovuto da un lato a un aumento dei materiali riciclabili quali vetro e alluminio, ma soprattutto a una riduzione progressiva degli RSU.

Se si considera tuttavia la totalità dei materiali raccolti separatamente a Castel San Pietro, inclusi i "rifiuti" biogeni soggetti a compostaggio o a impianti di biogas (604 tonnellate nel 2021), rispetto al totale complessivo dei rifiuti urbani (1'063 tonnellate nel 2021), la quota di raccolta differenziata effettiva è del 57%. A tal proposito è importante sottolineare che sebbene riciclare sia un tassello importante in un'ottica di economia circolare, il riciclaggio ha un costo importante, non solo economico, ma anche ambientale. In questo senso, riciclare è bene, ma ridurre e riutilizzare (i materiali) è ancora meglio.

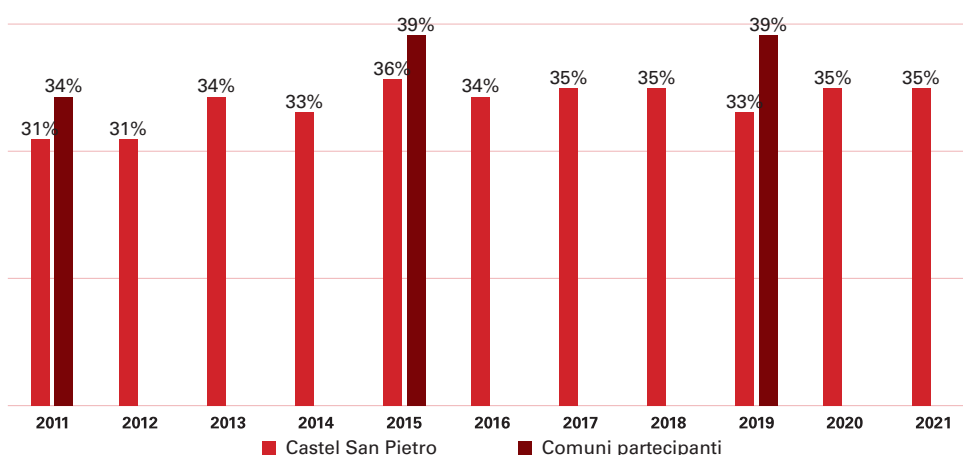


Figura 33. Quota di raccolta differenziata a Castel San Pietro (in %) rispetto alla media dei comuni partecipanti (secondo il calcolo del Cercle Indicateurs)

PRODUZIONE DI RIFIUTI URBANI PER TIPOLOGIA DI TRATTAMENTO



La produzione di rifiuti urbani per tipologia di trattamento rende conto della destinazione dei rifiuti secondo le possibilità di raccolta o trattamento esistenti in Svizzera. A Castel San Pietro, secondo i dati sulla statistica dei rifiuti urbani, una vasta gamma di materiali viene raccolta separatamente per essere valorizzata (il 57%) attraverso sistemi differenti (riciclaggio, compostaggio e impianti di biogas).

Dei rifiuti urbani complessivi generati a Castel San Pietro nel 2021 (458 kg/ab), il 57% dei materiali (260 kg/ab) è stato valorizzato nella maniera seguente: il 26% è stato compostato (scarti vegetali da giardino) o soggetto a trattamento in impianti di biogas (scarti di cucina, umido) e il 31% è stato raccolto separatamente per essere riciclato (vetro, carta e cartone, lattine e alu, materiale ferroso, PET, tessili, plastiche, ecc.). Il 43% dei rifiuti urbani (198 kg/ab) è stato invece incenerito nell'impianto di termovalorizzazione di Giubiasco. Questi dati sono chiaramente indicativi, poiché non è possibile constatare esattamente

quanti dei materiali raccolti separatamente vengano effettivamente riciclati o se soltanto alcune parti o componenti lo siano (questo vale soprattutto per ingombranti, materiali elettronici e plastiche miste). I dati mostrano comunque una certa compatibilità con i valori nazionali delle statistiche dell'UFAM, secondo cui circa il 47% dei rifiuti urbani prodotti a livello svizzero viene incenerito, mentre il 53% viene valorizzato. Il risultato di Castel San Pietro in merito al tasso di recupero dei materiali (57%) sembrerebbe ancora più performante della media svizzera, con una differenza di circa il 4%.

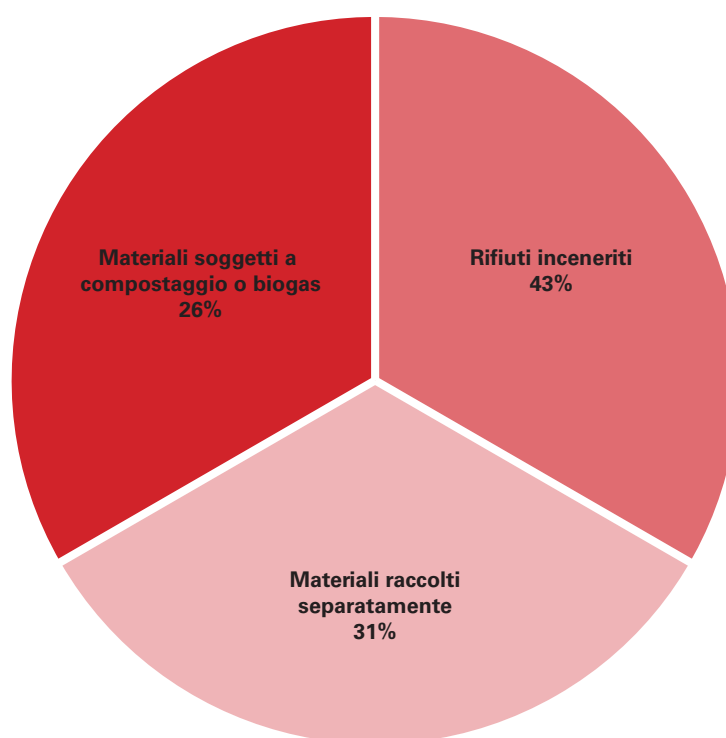


Figura 34. Smaltimento dei rifiuti (in %) per tipologia di trattamento (2021)

PROSPETTIVE FUTURE

La performance di Castel San Pietro nel corso degli ultimi dieci anni in materia di riduzione di rifiuti e di raccolta differenziata ha seguito in generale il trend auspicato. Rimangono tuttavia ancora diversi sforzi da fare per riuscire a ridurre la frazione incenerita che è causa di importanti costi sia a livello economico sia ambientale. All'interno delle strategie del PAC è stato identificato tra gli obiettivi generali lo sviluppo di un'economia circolare intesa come il potenziamento dell'economia circolare che mira alla minimizzazione degli sprechi e alla riduzione dello sfruttamento di materie prime vergini (raccolta differenziata ottimale dei rifiuti e sensibilizzazione dei cittadini sul tema attraverso servizi e informazioni utili). Una volta terminato (primavera 2023) il lavoro di revisione del sistema di raccolta comunale in corso di attuazione da parte dello studio di consulenza EcoControl, il Comune disporrà di uno strumento tecnico che permetterà di rendere più efficiente ed efficace il servizio di gestione dei rifiuti e porterà anche a una focalizzazione sulla riduzione dei rifiuti alla fonte piuttosto che unicamente sulla loro gestione a valle, elemento già presente negli intendimenti del Municipio nella politica energetica 2023-2027 e come detto del PAC.

In riferimento a concrete azioni a corto termine che hanno implementato altri comuni per ridurre i rifiuti alla fonte e estendere la durata di vita dei prodotti, Castel San Pietro potrebbe valutare di:

- Avviare dei Caffè Riparazione (Café Repair) in collaborazione con le associazioni di categoria preposte per riparare gli oggetti e ri-inserirli nel circuito;
- Riproporre le giornate dello scambio dell'usato per favorire la valorizzazione di oggetti ancora in buono stato. A tal proposito si potrebbe valutare la possibilità di allestire uno spazio fisso ("oggettoteca") per lo scambio e/o eventualmente anche per il noleggio di oggetti di uso saltuario in collaborazione con associazioni di categoria.

Per incrementare la quota di raccolta (in particolare quella erroneamente incenerita) il Comune potrebbe valutare di:

- Installare dei cestini pubblici per la raccolta differenziata in alcuni punti strategici più trafficati;
- Organizzare delle serate informative e dei workshop in collaborazione con le aziende preposte sulla raccolta separata di quei materiali per i quali vi è ancora una certa confusione (es. plastiche domestiche);
- Portare avanti i corsi sul compostaggio domestico ampliando la visione su ulteriori metodi alternativi;
- Potenziare la raccolta della carta poiché questo materiale, seppur sia tra quelli maggiormente consumati a Castel San Pietro (58 kg/ab all'anno, ovvero più di 1 kg a settimana), viene raccolto soltanto una volta al mese ciò che rischia di finire in parte nel sacco della spazzatura.

Infine, per ridurre ulteriormente il consumo di materiali non riciclabili, il Comune potrebbe sollecitare gli attuali fornitori di distributori automatici all'interno degli stabili comunali ad introdurre dei materiali che siano 100% riciclabili e raccogliibili separatamente, in alternativa ad inserire un'opzione che permetta di utilizzare la propria tazza/bicchiere per l'erogazione delle bevande. In questo senso il Comune deve dare il buon esempio dimostrando che ridurre i rifiuti alla fonte è possibile. Per quanto riguarda invece i rifiuti prodotti in seno alle manifestazioni, dal 01.06.2023 entrerà in vigore l'obbligo di responsabilizzazione al riciclaggio e ad un uso consapevole dei materiali; il Comune si impegnerà di conseguenza a divulgare le informazioni chiave e richiedere agli organizzatori di eventi il rispetto delle disposizioni di legge.



L'impronta idrica della Svizzera ammonta a 11 miliardi di litri all'anno ed è riconducibile per la maggior parte all'acqua utilizzata in altri Paesi per la produzione di beni di consumo. A titolo illustrativo, secondo un rapporto del WWF, soltanto il 18% della nostra impronta idrica ha origine in Svizzera, ben l'82% è legato a beni e servizi d'importazione (Gnehm, 2012). La produzione e il consumo di prodotti agricoli rappresenta la maggior parte dell'impronta idrica svizzera, ovvero l'81%; i beni industriali corrispondono al 17%, mentre il restante 2% è riconducibile al consumo domestico.



Figura 35. Lavori di costruzione del nuovo serbatoio dell'acqua potabile di Monte (terminati a fine ottobre 2022)

RISULTATI PRINCIPALI

- ☆ Il consumo medio idrico giornaliero nel 2021 di un cittadino a Castel San Pietro è stato di 179 litri
- ☆ In termini assoluti le economie domestiche di Castel San Pietro consumano il 76,4% della risorsa idrica, industrie e commerci ne consumano il 20,7%, il settore agricolo l'1,8% e l'utilizzo per scopi pubblici l'1,1%



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

Per ridurre il consumo della risorsa idrica, il Comune punta sulla sensibilizzazione della popolazione e regolarmente, attraverso campagne di cartellonistica mirate e comunicazioni puntuali a tutte le utenze, soprattutto durante i periodi siccitosi, invita i cittadini a un uso parsimonioso dell'acqua potabile.

Per quanto riguarda invece interventi più mirati a livello strutturale, il Comune ha installato tra il 2019 e il 2020 il sistema LORNO per la ricerca automatica delle perdite (esclusi Monte, Campora e Casima). Questo sistema innovativo permette di rilevare in anticipo una perdita e di ridurre dunque la gravità e l'estensione del problema. Se tra il 2015 e il 2019 si è registrato un tasso di perdita medio corrispondente a 45'000 m³ all'anno, grazie a questo strumento il tasso di perdita medio tra il 2020 e il 2021 è sceso a 25'000 m³. In altre parole vi è stata una riduzione dello spreco d'acqua potabile dovuto alle perdite del 45%.

Nell'ambito degli incentivi nel 2019 il Comune ha revisionato l'Ordinanza municipale sugli incentivi alla realizzazione di nuovi sistemi di recupero dell'acqua piovana risalente al 2007 per contrastare il fenomeno della penuria d'acqua e mitigare la siccità. L'incentivo ammonta attualmente al 10% del prezzo dell'impianto con un contributo massimo di CHF 1'000. Questi sistemi possono essere implementati ad uso domestico ad esempio per l'irrigazione dei giardini e dell'orto; ma anche ad uso artigianale o industriale come ad esempio per l'alimentazione degli autolavaggi o degli impianti di refrigerazione, per la pulizia delle stalle e per i processi industriali. Dall'introduzione dell'incentivo a metà degli anni 2000 sino al 31.12.2022, sono stati erogati circa CHF 7'000 per l'installazione di questi impianti; il sussidio è stato richiesto soltanto per le abitazioni private.

Per rendere conto del quantitativo d'acqua consumato sul comprensorio di Castel San Pietro sono stati adottati gli indicatori (1) Consumo medio idrico giornaliero per uso domestico e (2) Consumo d'acqua per settore.

CONSUMO MEDIO IDRICO GIORNALIERO PER USO DOMESTICO



Il cittadino svizzero consuma mediamente 142 litri d'acqua al giorno per uso domestico; se si considera anche l'acqua consumata in ufficio, l'impronta idrica ammonta a 163 litri (SSIGA, 2014). Includendo l'acqua *virtuale* utilizzata per produrre prodotti alimentari, bevande, vestiario e altri beni di consumo, l'impronta idrica raggiunge i 4'200 litri pro capite al giorno (WWF, 2012). Il cittadino a Castel San Pietro ha consumato in media nell'ultimo decennio circa 173 litri d'acqua al giorno.

Il consumo complessivo d'acqua potabile annuo per uso domestico della popolazione di Castel San Pietro è stato di circa 152'000 m³ nel 2021. Oltre il 50% del consumo delle utenze domestiche deriva dall'uso di doccia, vasca da bagno e vaso sanitario (WWF, 2012). Rispetto alle altre utenze (industrie, attività commerciali, agricoltori, amministrazione comunale), le economie domestiche (986 nel 2021) sono in termini assoluti le principali consumatrici della risorsa idrica (76,4%).

Il consumo medio idrico giornaliero di un cittadino a Castel San Pietro è stato nel 2021 di 179 litri, circa il 26% in più rispetto alla media svizzera stimata a 142 l/g/ab. A titolo di paragone, il consumo dei comuni ticinesi membri della Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque (SSIGA), di cui anche Castel San Pietro fa parte, è stato di 167 litri al giorno per abitante nel 2020, ovvero quasi il 9% in meno rispetto al dato di Castel

San Pietro di 182 l/g/ab nel medesimo anno. Negli ultimi dieci anni il consumo medio idrico giornaliero degli abitanti del Comune ha seguito una tendenza altalenante, seppur tra il 2015 e il 2018 vi sia stato un andamento piuttosto costante. Rispetto al 2011, nel 2021 si è verificato un aumento del 8,5%; questo trend è imputabile soprattutto all'aumento drastico dell'ultimo biennio verificatosi durante la pandemia di Covid 19, anno in cui è stato appunto registrato uno dei valori più alti degli ultimi dieci anni (182 l/g/ab nel 2020). Dal 2021 vi è stata tuttavia una diminuzione del consumo d'acqua giornaliero rispetto all'anno precedente. Il valore più basso, seppur superiore alla media nazionale, è stato registrato nel 2014 con 160 l/g/ab. Le ragioni di tali consumi e delle rispettive tendenze andrebbero maggiormente investigati per trarre conclusioni più certe.

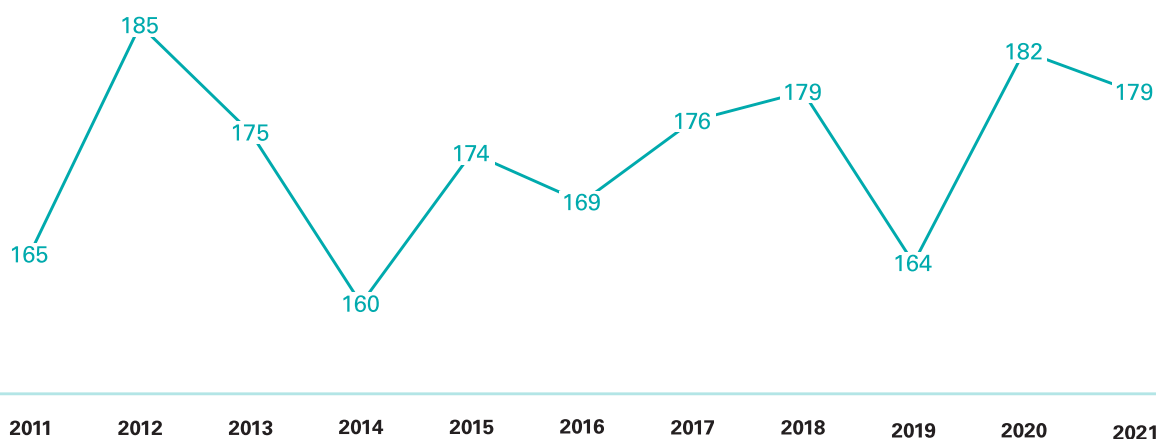


Figura 36. Consumo medio idrico giornaliero per uso domestico per abitante (2011-2021)

CONSUMO D'ACQUA PER SETTORE



Il consumo d'acqua complessivo a Castel San Pietro è di quasi 199'000 m³ all'anno (2021). In termini assoluti, il maggior consumo della risorsa idrica a Castel San Pietro è imputabile alle economie domestiche (76,4% del totale dei consumi, ossia 152'000 m³), seguono le attività industriali (12,5%, 24'800 m³), le attività commerciali (8,2%, 16'300 m³), il settore agricolo (1,8%, 3'650 m³), gli stabili comunali (0,7%, 1'300 m³), la società civile/associazioni (0,3%, 680 m³) e infine l'utilizzo per scopi pubblici (0,1%, 110 m³). Per una migliore leggibilità a livello grafico, i consumi di queste tre ultime categorie, sono stati aggregati sotto un unico cappello "scopi pubblici".

In generale per le singole categorie di utenza si nota un andamento piuttosto altalenante durante il periodo di riferimento all'analisi. L'impatto più marcato a livello di consumo della risorsa idrica si è verificato nel 2019, con un aumento complessivo di quasi il 14% rispetto alla media degli anni precedenti. Il settore industriale ha influito maggiormente su questo trend (37% in più di consumo d'acqua rispetto all'anno precedente). Questo aumento sembrerebbe tuttavia essere un caso singolare in quanto a partire dal 2020 il consumo d'acqua del settore industriale è nuovamente sceso e nel 2021 è stato persino inferiore (di circa il 18%) rispetto al 2011.

Per quanto riguarda il settore agricolo e commerciale, l'andamento per queste due categorie di utenza è stato piuttosto costante. Durante il periodo di riferimento non si sono verificati particolari picchi verso il basso o l'alto, fatta eccezione per il 2019 dove nel settore agricolo si è registrato un valore anomalo: il consumo idrico in quell'anno è stato infatti superiore alla

media decennale di circa il 150%; la causa è da ricondurre verosimilmente a una perdita. Per quanto riguarda le variazioni annue di questo settore è interessante notare che i valori del consumo d'acqua nel 2021 sono superiori rispetto al 2011 soltanto di circa il 15%. Similmente, il consumo delle attività commerciali è aumentato del 18% in dieci anni. In entrambi i casi, è poco probabile che tali trend siano riconducibili all'aumento del numero di attività, quest'ultime sono infatti rimaste piuttosto invariate nel periodo di riferimento. Andrebbero pertanto approfonditi i fattori che hanno influito maggiormente su queste tendenze.

Quando presi singolarmente, i settori che consumano maggiormente la risorsa idrica sono, in termini unitari, il settore secondario (attività industriali), segue il settore terziario (attività commerciali) e infine il settore primario (agricolo). Questo confronto non tiene tuttavia conto della grandezza dell'azienda e del numero di dipendenti attivi in essa e in tal senso può risultare fuorviante.

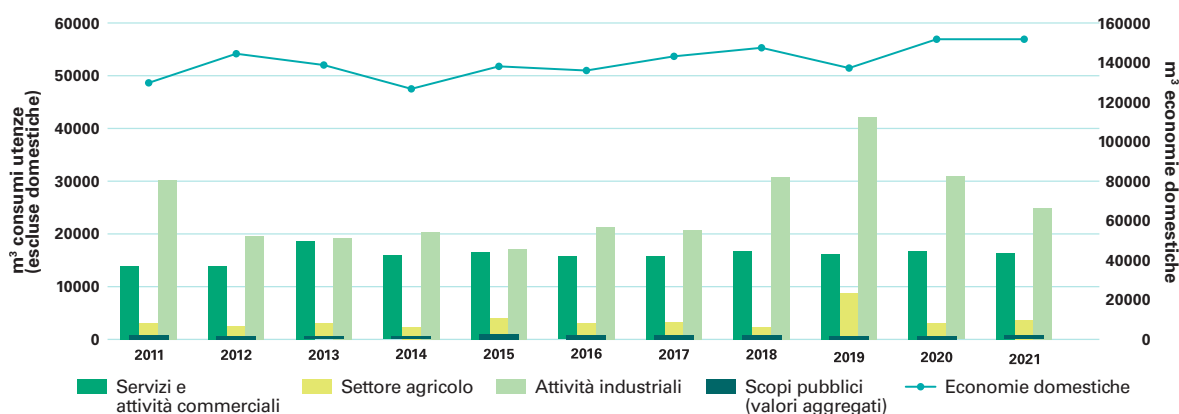


Figura 37. Consumo d'acqua potabile (in m³) secondo la tipologia di utenza (2011-2021)

PROSPETTIVE FUTURE

Nel quadro del PAC, la siccità è stata riconosciuta come una delle maggiori criticità, dovuta ai cambiamenti climatici, presente a Castel San Pietro. Per far fronte a tale problematica saranno necessarie strategie non solo per evitare sprechi inutili ma anche per mitigare problemi ai quali il Comune sarà sempre più confrontato come le scarse piogge e le estati più calde che incidono negativamente sul fenomeno della siccità. Nello specifico sarà necessario attivare una serie di azioni in grado di preservare e ben sfruttare l'acqua nel territorio, ad esempio:

- Favorire l'uso di superfici permeabili al posto di quelle impermeabili per favorire il recupero dell'acqua piovana che penetra nel suolo e nel tempo ricarica le falde freatiche del terreno;
- Impiegare, ove possibile, materiali permeabili per le pavimentazioni e le coperture del suolo, incentivando le aziende e i privati a perseguire questa strategia;
- Estendere il sistema LORNO per la ricerca automatica delle perdite anche nelle frazioni in valle;
- Dare maggiore visibilità agli incentivi per l'installazione di sistemi di recupero dell'acqua piovana per i quali vi è stata una scarsa richiesta. In questo senso sarebbe opportuno organizzare ad esempio una serata di presentazione sul tema del risparmio idrico e sugli incentivi erogati dal Comune per i cittadini, le attività commerciali, industriali e agricole, incentivi che andrebbero idealmente differenziati in base all'utenza.

Nel programma comunale di politica energetica 2023-2027, nel capitolo relativo all'approvvigionamento idrico e alla gestione dell'acqua, il Municipio ha inoltre deciso di valutare la possibilità di adottare un'eventuale proposta di tariffa progressiva in base al consumo o tariffa speciale per i grossi utenti; una misura che permetterebbe di creare maggiore sensibilità su un uso parsimonioso dell'acqua e di ridurre al contempo sprechi inutili.



In Svizzera, grazie a una buona qualità degli impianti di smaltimento delle acque urbane, la qualità dell'acqua potabile, è notevolmente migliorata negli ultimi decenni. Rimane tuttavia da risolvere il problema dei microinquinanti organici, le cui cause sono riconducibili alle 30'000 sostanze utilizzate giornalmente in diverse applicazioni industriali (es. farmaci), artigianali (es. prodotti fitosanitari) e domestiche (es. prodotti per il corpo, per la pulizia, ...) (UFAM, 2009). I microinquinanti rappresentano un serio problema in quanto non vengono eliminati dagli impianti di depurazione e di conseguenza continuano ad inquinare i corsi d'acqua.



Figura 38. Campionatura dell' acqua

RISULTATI PRINCIPALI

- ☆ La qualità microbiologica dell'acqua potabile nel Comune è valutata, secondo i criteri di classificazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), come "Eccellente"

QUALITÀ DELL'ACQUA



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

Nel Comune di Castel San Pietro (escluse le frazioni di valle), l'acqua potabile è ricavata da due diverse risorse provenienti dal ciclo dell'acqua: circa un 60% proviene dalle sorgenti, l'altro 40% dalle falde acquifere del sottosuolo. Per il suo approvvigionamento idrico, il Comune fa capo a 5 pozzi di captazione situati a Vernora (di cui solo 3 sono funzionanti) e dalla sorgente Piazzöo proveniente da Breggia.

Il bilancio idrico alla fine del 2022 era insufficiente, infatti sempre più spesso e soprattutto in situazione di siccità Castel San Pietro si approvvigiona dalla rete AP di Mendrisio. In futuro il Comune dipenderà esclusivamente dall'Acquedotto Regionale del Mendrisotto (ARM), abbandonando così i pozzi di Vernora.

Le frazioni in valle sono approvvigionate unicamente dalla sorgente della valle della Crotta di Breggia. Campora è approvvigionata tramite una condotta di acqua sorgiva che arriva da Breggia (fraz. Caneggio); Monte è servita parzialmente dall'acquedotto del Generoso (AIM sorgenti del Paolaccio) e, da dicembre 2022, la rete dell'acqua potabile è stata collegata a Campora tramite una nuova condotta. A gennaio 2023 le sorgenti di Monte sono state definitivamente dismesse e l'acquedotto del Generoso sarà utilizzato solo in caso d'emergenza. L'acqua per approvvigionare Monte transiterà da Caneggio-Campora secondo il concetto del Piano cantonale di approvvigionamento idrico regionale della Valle di Muggio (PCAI-VM). Casima, le cui sorgenti sono state dismesse nel 2017, è servita da una condotta con acqua sorgiva che arriva da Breggia (fraz. Bruzella).

Le utenze alle quali viene attualmente fornita l'acqua potabile sono circa 900. Gran parte dell'acqua distribuita viene trattata con impianti UV che ne garantiscono la potabilità costante, potabilità che viene regolarmente controllata con prelievi e analisi microbiologiche in tutte le zone di distribuzione. Una volta all'anno si procede con un'estesa analisi chimico-fisica dell'acqua erogata dalle diverse fonti. Grazie ai numerosi controlli svolti regolarmente dal servizio acqua potabile, il Comune è in grado di continuare a garantire gli standard qualitativi previsti dai dispositivi di legge in materia. Sebbene la gestione tecnica dell'acqua potabile sia stata demandata a partire dal 1° gennaio 2021 alle Aziende Industriali di Mendrisio (AIM), il Comune ha comunque il pieno controllo sulla gestione amministrativa e finanziaria di questo Servizio, così come sulle scelte politiche e strategiche.

Tenuto conto che la distribuzione dell'acqua potabile è un "sistema aperto", e che pertanto permangono dei rischi residui sotto forma di pericoli dovuti alla presenza di contaminazioni di tipo microbiologico, è stato scelto, per l'analisi della qualità dell'acqua a livello comunale, l'indicatore "Qualità microbiologica dell'acqua potabile".

QUALITÀ DELL'ACQUA

QUALITÀ MICROBIOLOGICA DELL'ACQUA POTABILE



L'indicatore "qualità microbiologica dell'acqua potabile" è un indicatore pertinente considerando che la maggior parte dei problemi qualitativi che riguardano l'acqua potabile è dovuta alla presenza di contaminazioni di natura microbiologica (batteri, virus, parassiti). Le analisi microbiologiche sono effettuate sull'acqua potabile in uscita in 12 punti predisposti sul territorio comunale e si basano sulla direttiva W12 "per una buona prassi procedurale nelle aziende dell'acqua potabile" (SSIGA). Nel corso degli ultimi cinque anni la qualità dell'acqua nel Comune è stata valutata come "Eccellente".

Dalle analisi condotte sull'acqua potabile prelevata all'utenza risulta che nell'arco temporale di riferimento (2017-2021) essa è sempre stata valutata come eccellente dal punto di vista microbiologico, secondo i criteri di classificazione dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Ciò significa che almeno il 90% dei campioni analizzati è risultato negativo agli Escherichia Coli (microrganismi indicatori di contaminazione fecale; valore massimo 0 UFC/100 ml).

Anche per quanto riguarda le analisi chimico-fisiche che vengono svolte sull'acqua erogata dalle diverse fonti, non sono mai stati registrati valori anomali nell'ultimo quinquennio. In altre parole non è mai stato superato il valore di riferimento massimo definito

dall'OPPD (Ordinanza sull'acqua potabile). In confronto, a livello nazionale, i microinquinanti quali ad esempio i pesticidi, sono presenti, insieme ad altre sostanze estranee, nel 22% dei punti di misurazione delle acque di falda in concentrazioni superiori al valore limite di 0,1 µg/l (SSIGA, 2018). Nelle aree adibite all'agricoltura si riscontrano concentrazioni superiori a 0,1 mg/l nel 70% delle stazioni di misurazione (SSIGA, 2018). Questo problema non si presta tuttavia alla morfologia del territorio comunale, poiché le fonti di approvvigionamento idrico, in particolare i pozzi, si trovano a monte rispetto alle zone di coltivazione. Il rischio di contaminazione da questi prodotti è dunque praticamente inesistente e i valori lo dimostrano poiché sono sempre stati conformi alle norme (in media al di sotto dello 0,01 µg/l).

Sebbene l'analisi confermi la costante garanzia da parte del Comune di fornire alla propria utenza un'ottima qualità dell'acqua, è interessante notare come il consumo di bevande in PET, e potenzialmente d'acqua, è piuttosto alto a Castel San Pietro. Nel 2021 sono stati raccolti separatamente 11'654 chili di bottiglie in PET. Considerando che 1 bottiglia da mezzo litro pesa circa 10 grammi, si può stimare un consumo complessivo di 1'165'400 bottiglie all'anno, l'equivalente di 500 bottiglie per abitante (5 kg/ab all'anno). In altre parole, ogni cittadino consuma in media quasi 2 bottigliette di PET al giorno.



Figura 39. Prelievo dei campioni d'acqua in rete per le analisi microbiologiche di routine (AIM)

PROSPETTIVE FUTURE

Grazie ad una continua evoluzione delle tecniche analitiche, le sostanze che possono essere ricercate nelle acque sono in continuo aumento a livello svizzero e, di conseguenza, anche la qualità dell'acqua (DSS, 2020). In questo senso sarebbe opportuno investigare altre sostanze quali ad esempio le microplastiche siccome sono un vettore di inquinamento importante. Dei ricercatori del Politecnico federale di Losanna (Demars, 2014) hanno mostrato come tutti i laghi nazionali siano toccati dall'inquinamento di microplastiche. Secondo il Dipartimento del Territorio del Canton Ticino (2018), il rischio ambientale derivante dai livelli di microplastiche riscontrati nelle acque ticinesi non andrebbe sottovalutato, poiché questo tipo di inquinamento potrebbe avere conseguenze disastrose non solo sulla salute degli organismi acquatici e degli uccelli, ma anche su tutta la catena alimentare, fino ad arrivare indirettamente ad avere effetti sugli esseri umani.

In futuro il Comune potrebbe inoltre valutare di analizzare le "emissioni di sostanze inquinanti all'uscita dell'impianto di depurazione" (indicatore del Cercle Indicateurs), anche se nell'impianto al quale si appoggia il Comune fluiscono le acque reflue di altri comuni. Questo genere di analisi sarebbe in linea con quanto richiesto dal Parlamento a Berna a fine 2020 tramite una mozione, nella quale si chiedeva di aumentare il numero di impianti di depurazione che dovranno dotarsi di uno stadio di rimozione dei microinquinanti per migliorare la tutela degli organismi acquatici e ridurre il carico inquinante sull'acqua potabile. Una migliore conoscenza delle sostanze inquinanti che fluiscono in entrata ma soprattutto in uscita dall'impianto, permetterebbe ai comuni interessati di definire delle strategie per far fronte ad esempio all'accresciuto problema dei microinquinanti che si riversano nei corsi d'acqua. Il Comune potrebbe farsi promotore presso i comuni vicini interessati per far decollare questo studio. In questo senso, sarebbe inoltre interessante valutare i costi/benefici relativi a un monitoraggio della qualità dei corsi d'acqua comunali per i quali attualmente non sono disponibili dati né a livello cantonale né a livello federale. Questa analisi permetterebbe di comprendere la qualità dei siti fluviali comunali che, sebbene non siano preposti per la balneazione, rappresentano un ecosistema vitale per la flora e la fauna locali.

Per quanto riguarda infine il dato relativo al consumo di PET, il quale è potenzialmente collegato al mancato consumo d'acqua del rubinetto, questo indicatore ha rivelato le abitudini di consumo della popolazione in merito al consumo di bevande in bottiglia a scapito verosimilmente del consumo d'acqua locale. In questo senso sarebbe opportuno investigare le ragioni dell'elevato consumo di bevande in PET per poter definire misure volte a raggiungere il trend auspicato.



Lo sviluppo degli insediamenti, la costruzione di infrastrutture di trasporto e l'erosione causano una costante perdita di suolo. Le sostanze nocive che continuano ad essere immesse nei suoli svizzeri rappresentano un'ulteriore minaccia per tale preziosa risorsa che impiega più generazioni per rinnovarsi. Questi sviluppi hanno un impatto negativo sulla produzione agricola, sulla regolazione del ciclo dell'acqua e dei nutrienti, nonché sulla biodiversità. Affinché anche le future generazioni possano beneficiare dei molteplici servizi offerti dal suolo, il Consiglio federale ha adottato la Strategia del Suolo con il fine di conservare a lungo termine la sua fertilità e le ulteriori prestazioni da esso fornite a favore della società e dell'economia.



Figura 40. Vigneti in zona "Campagna" a Castel San Pietro

RISULTATI PRINCIPALI

- ☆ La superficie edificata pro capite a Castel San Pietro è di 155 m² (2021), il 30% in meno rispetto ai comuni partecipanti
- ☆ La qualità chimica del parco giochi di Casima è risultata buona e non sono emerse situazioni da richiedere valutazioni o indagini più approfondite

UTILIZZO E QUALITÀ DEL SUOLO



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

In Svizzera, dal 1985, l'Osservatorio nazionale dei suoli (NABO) monitora la qualità dei suoli svizzeri. I risultati forniscono in tal modo un importante contributo al riconoscimento precoce delle minacce per la loro fertilità. La rete di osservazione NABO comprende 103 stazioni di osservazione fisse ripartite su tutto il territorio nazionale, che considerano i diversi tipi di utilizzo (campicoltura, superfici inerbite, bosco, colture speciali, ecc.). Questa rete nazionale di riferimento per l'osservazione dell'inquinamento dei suoli è gestita dall'UFAM in collaborazione con l'UFAG. Per quanto riguarda Castel San Pietro, ad oggi non sono presenti punti di rilevamento né nella rete cantonale (KABO), né nella rete nazionale di osservazione dei suoli (NABO). Il Comune non ha mai effettuato o commissionato delle analisi specifiche per valutare la qualità delle diverse tipologie di suolo (agricolo, forestale, urbano, ecc.), essendo questo tema di competenza cantonale e nazionale. Il Comune ha tuttavia adottato alcune misure per ridurre la contaminazione soprattutto in ambito agricolo, attraverso il progetto delle piazze di lavaggio precedentemente citato e promuovendo al tempo stesso un uso sostenibile e parsimonioso dei prodotti fitosanitari in agricoltura, che sono una delle possibili cause di contaminazione.

Nonostante il deterioramento del suolo sia un complesso sistema da studiare a vari livelli (fisico, chimico e biologico), in questa analisi sono stati selezionati due principali indicatori in funzione della disponibilità dei dati. **Gli indicatori scelti riguardano: (1) la superficie edificata per abitante e (2) la presenza di metalli pesanti nei parchi giochi pubblici comunali.** Per garantire uno sviluppo sostenibile del suolo è importante sia riuscire a ridurre la superficie utilizzata per la costruzione di edifici, così da garantire un utilizzo equilibrato del suolo nel lungo periodo, sia evitare la sua contaminazione da metalli pesanti. Queste analisi rappresentano soltanto una parte della tipologia di suolo presenti sul comprensorio comunale e dunque non si intendono rappresentative di tutta la risorsa suolo.

UTILIZZO E QUALITÀ DEL SUOLO

SUPERFICIE EDIFICATA PER ABITANTE



A Castel San Pietro la superficie edificata, ovvero lo spazio costruito, si estende su un'area di 361'220 m². Circa il 47% di quest'area appartiene alla categoria superficie abitativa e artigianale, mentre per il 53% si tratta di superficie stradale. Nel suo complesso, la superficie edificata pro capite è di 155 m² (2021). A titolo di paragone l'estensione media della superficie edificata delle città partecipanti è di 202 m² pro capite, ovvero il 30% in più rispetto a Castel San Pietro.

Secondo la statistica della superficie, la superficie edificata comprende l'area degli edifici industriali e artigianali, l'area degli edifici nella zona abitativa e le superfici per il trasporto. Nel corso dell'ultimo decennio la superficie edificata di Castel San Pietro è aumentata in modo contenuto di circa il 3,4% passando da 349'491 m² nel 2011 a 361'220 m² nel 2021. In generale, la superficie delle strade ha sempre occupato la maggior parte della zona edificata ed è rimasta invariata durante il periodo di riferimento 2011-2021 (192'290 m²). La superficie abitativa e artigianale ha subito

invece un incremento di quasi l'8% nell'ultimo decennio, passando da circa 157'201 m² a 168'930 m². Considerando tuttavia l'aumento della popolazione del 7% nel rispettivo arco temporale (da 2'159 nel 2011 a 2'325 nel 2021), la superficie edificata pro capite è diminuita di circa il 4,5% passando da 162 m² a 155 m² per abitante, seguendo dunque la direzione auspicata. Anche in confronto ai comuni partecipanti, Castel San Pietro ha sempre avuto una superficie edificata pro capite inferiore: nel 2011 era del 25% in meno, nel 2021 del 23% in meno.

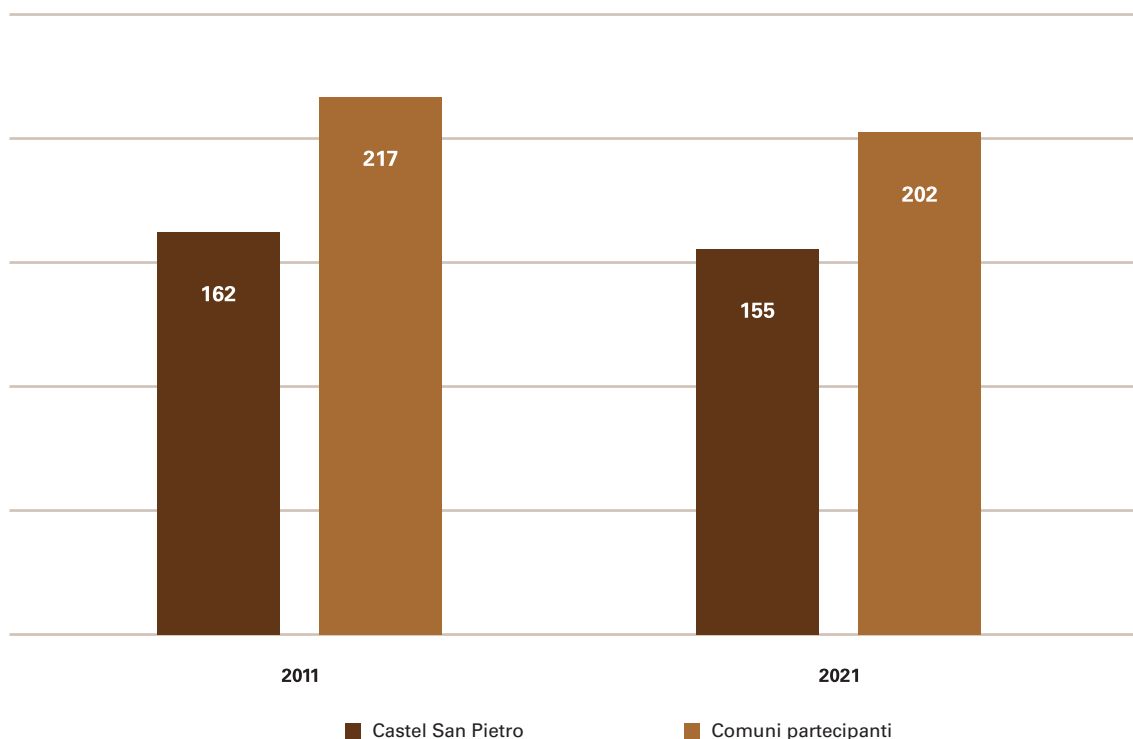


Figura 41. Superficie edificata per abitante (in m²) dal 2011 al 2021

METALLI PESANTI NEL SUOLO



I suoli inquinati con sostanze nocive sui quali i bambini giocano regolarmente rappresentano una minaccia per la salute. I pericoli si possono concretizzare nel caso in cui i bambini ingeriscano nel tempo una quantità sufficiente di particelle di suolo contenenti piombo o altre sostanze nocive. Nonostante le conoscenze sul grado di inquinamento dei suoli o dei parchi giochi in Svizzera siano scarse, l'UFAM ritiene che l'inquinamento derivi principalmente dalla gestione passata del suolo. La qualità chimica del parco giochi di Casima è risultata buona e non sono emerse situazioni da richiedere valutazioni o indagini più approfondite.

Tra il 2018 e il 2021 la Sezione della protezione dell'aria dell'acqua e del suolo (SPAAS) ha condotto delle verifiche preliminari relative alla qualità dei suoli dei parchi giochi in Ticino. Il monitoraggio era volto a verificare la presenza di metalli pesanti nei suoli. L'indagine è stata eseguita su 65 parchi giochi, tra cui uno a Castel San Pietro (Casima). Ai fini della valutazione, sono stati considerati i seguenti metalli pesanti: piombo (Pb), rame (Cu), e zinco (Zn). Particolare attenzione è stata posta sul Pb e sulla possibile assunzione diretta da parte dei bambini in qualità di utenti di parchi gioco, poiché si tratta di un metallo con possibili effetti cancerogeni e neurotossici. Al momento i rischi residui dovuti alla presenza di sostanze nocive nel suolo vengono valutati secondo l'Ordinanza contro il deterioramento del suolo (O suolo), che definisce per diversi inquinanti dei valori indicativi (VI), di guardia (VG), e di risanamento (VR).

Nel caso del piombo, il valore indicativo (VI) è 50 ppm (parti per milione). Il 92,3% dei dati

(60 dei 65 parchi) sono risultati inferiori al VI, tra cui anche il parco giochi di Casima nel quale è stata rilevata soltanto una presenza di 22 ppm. Nel caso del rame, il VI è di 40 ppm. Il 69,2% (45 su 65) dei suoli analizzati in questa campagna sono risultati inferiori al VI. Il restante 30,8% dei suoli vede un massimo di 98 ppm. Nel caso di Casima il risultato è leggermente superiore al VI (59 ppm) ma comunque inferiore al valore di guardia (VG) specifico per gli utilizzi con assunzione diretta di terra (soltanto a partire dal superamento del VG pari a 150 ppm potrebbero infatti concretizzarsi possibili pericoli per la salute). Per quanto riguarda lo zinco il VI è di 150 ppm. Il 93,8% (61 su 65) dei suoli analizzati, tra cui il parco giochi di Casima (101 ppm), sono risultati sotto questo valore. Anche per lo zinco, i residui rilevati non rappresentano un pericolo per l'utente. I risultati di questo studio non possono essere considerati rappresentativi di tutti i parchi giochi presenti sul territorio comunale.

PROSPETTIVE FUTURE

La visione del Comune è ben chiara per quanto concerne l'utilizzo e lo sfruttamento del suolo e si riflette nell'adozione del Programma d'Azione Comunale (PAC), uno strumento che attua delle norme pianificatorie per contrastare il fenomeno del consumo di suolo. Questo programma nasce per perseguire l'obiettivo dell'agenda svizzera di azzeramento del consumo di suolo netto entro il 2050. In particolare, il PAC persegue una serie di principi di pianificazione orientati a contenere la cementificazione e la dispersione dei centri urbani al fine di preservare il paesaggio e di utilizzare al meglio quanto a disposizione rinnovando e rivalorizzando la parte di territorio già urbanizzata e in particolare il tessuto costruito (edifici, parchi giochi, ecc.). Le azioni da perseguire a garanzia della tutela del suolo sono secondo il PAC:

- Pianificare strategicamente le future costruzioni, andando a recuperare le funzioni del suolo perse, compensandole in altri luoghi con interventi di rivalutazione;
- Ripristinare il suolo degradato affinché venga recuperata la sua fertilità e le sue funzioni ecologiche;
- Proteggere il suolo da effetti dannosi, come ad esempio, in ambito agricolo, bisognerebbe prevenire la compattazione del suolo, la sua erosione e la perdita di sostanza organica;
- Tener conto delle conseguenze e dei rischi derivanti dall'uso di prodotti fitosanitari, concimi chimici e altri mezzi di produzione;
- Sensibilizzare i privati e le aziende a migliorare la percezione del valore e della vulnerabilità del suolo, al fine di comprendere l'importanza delle azioni strategiche future da perseguire.

Ulteriori indicatori che potrebbero eventualmente essere presi in considerazione sono: (1) "Tenore di carbonio nei suoli agricoli", un indicatore del suolo che esamina il tasso di carbonio (C), la principale componente della materia organica dalla quale dipendono molte funzioni dei suoli, la sua stabilità strutturale (resistenza all'erosione) e la biodiversità; (2) il "Tenore di rame e di zinco nei suoli agricoli", un indicatore che rende conto della presenza di nutrienti nel suolo essenziali per le piante. Se rame e zinco sono presenti in quantità eccessive ad esempio nei concimi di fattoria e nei prodotti fitosanitari, questi possono diventare dannosi. Il rame inoltre è una componente dei prodotti fungicidi e i suoli destinati all'ortofrutticoltura, all'arboricoltura e alla viticoltura presentano spesso notevoli contaminazioni che superano addirittura il valore indicativo legale (UFAM, 2020). In generale, considerata la vasta zona agricola del comprensorio comunale, in particolare quella viticola, questi indicatori potrebbero meglio rendere conto di un'area territoriale con una specifica tipologia di suolo fondamentale per l'economia locale. Sarebbe infine auspicabile, secondo la SPASS, se in futuro il Comune svolgesse un'analisi a tappeto della qualità dei suoli di tutti i parchi giochi e dei suoli a fine ricreativo (es. Campo da calcio), analisi che andranno comunque effettuate in maniera obbligatoria entro il 2060, secondo criteri che andranno meglio precisati dall'UFAM.



La qualità dell'aria influenza la salute umana e gli ecosistemi. Gli inquinanti atmosferici contribuiscono allo sviluppo di malattie respiratorie e cardiovascolari e contribuiscono ulteriormente all'acidificazione di suoli e acque, e di conseguenza al declino della diversità delle specie. Gli inquinanti atmosferici sono generati principalmente dal traffico stradale, ma anche da impianti di combustione e riscaldamento, traffico ferroviario e aereo, nonché dalle attività industriali e agricole. In Svizzera inquinanti quali ozono, polveri fini e diossido di azoto superano in molte zone i valori limite e rappresentano pertanto una sfida per la politica di controllo dell'inquinamento atmosferico.



Figura 42. Campionatore passivo (fonte SPAAS/UACER)

RISULTATI PRINCIPALI

- ★ Nell'ultimo decennio le immissioni medie annue di diossido d'azoto (NO₂) a Castel San Pietro si sono dimezzate (passando da 29 µg/m³ nel 2011 a 15 µg/m³ nel 2021) seguendo il trend auspicato
- ★ L'indice di inquinamento a lungo termine (IPL) del Mendrisiotto, seppur sia diminuito nell'arco dell'ultimo decennio, persiste ancora a valori molto marcati (4 su una scala da 1 a 6)

QUALITÀ DELL'ARIA



LA SITUAZIONE A CASTEL SAN PIETRO

Ad oggi, il tema della qualità dell'aria, rispettivamente della riduzione dell'inquinamento, è stato affrontato dal Comune attraverso l'adozione di misure più o meno impattanti soprattutto in ambito energetico (passaggio alle energie rinnovabili con conseguente riduzione delle emissioni) e nell'ambito della mobilità (incentivi a favore della mobilità lenta e sostenibile⁴). Nella zona di Gorla, dove esiste una zona artigianale che vede la presenza giornaliera di molti lavoratori, il problema dell'inquinamento dovuto al traffico e alla zona stessa si è fatto maggiormente sentire. Per mitigare tali problematiche il Comune svolge sin dal 2006 un lavoro a favore del dialogo e del coordinamento fra le aziende e gli abitanti della frazione. Il 2 maggio 2022, il Municipio ha inoltre deciso, nell'ambito del dialogo all'interno e al di fuori del Gruppo di lavoro di Gorla, di commissionare allo studio di consulenza esterno Carbotech SA, sotto la supervisione dell'Ufficio cantonale SPAAS/UACER, ulteriori analisi oltre lo standard cantonale sulle immissioni derivanti dalla zona artigianale per verificare un ipotetico nesso tra sgradevoli odori ed eventuali inquinanti. Lo studio si è svolto sul periodo giugno 2022-gennaio 2023. Dai primi risultati intermedi non si sono riscontrate immissioni particolari, neanche nei periodi di maggior attività delle aziende. I risultati definitivi saranno condivisi con il gruppo di lavoro di Gorla.

Per rendere conto della qualità dell'aria sono stati scelti due indicatori: (1) Immissioni di diossido d'azoto e (2) Indice di inquinamento a lungo termine (IPL); quest'ultimo si basa sulle concentrazioni di tre importanti vettori di inquinamento: l'ozono (O₃), le polveri fini (PM10) e il diossido d'azoto (NO₂).

QUALITÀ DELL'ARIA

⁴ Misure ancora poco incisive per quanto riguarda la qualità dell'aria (UACER)

IMMISSIONI DI DIOSSIDO D'AZOTO



A Castel San Pietro a partire dal 2008 sono stati installati dall'Ufficio cantonale dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), dei campionatori passivi che servono a monitorare i livelli di diossido d'azoto (NO_2), uno dei principali inquinanti atmosferici e dunque uno degli indicatori più rilevanti per valutare la qualità dell'aria. Le immissioni di NO_2 sul comprensorio comunale hanno seguito nell'ultimo decennio una tendenza al ribasso, senza mai superare i valori limite imposti a livello federale. Si può dunque considerare che per questo indicatore sono state intraprese misure efficaci che hanno avuto un impatto positivo sulla preservazione della qualità dell'aria.

Gli ossidi di azoto (NO_x) comprendono il diossido di azoto (NO_2) e il monossido di azoto (NO) che si formano nei processi di combustione di carburanti e combustibili, in particolare ad alte temperature. La fonte principale è costituita per circa il 70% dal traffico stradale e, in minor misura, da attività industriali e dalle economie domestiche. Gli ossidi di azoto sono importanti precursori delle precipitazioni acide, delle polveri fini secondarie e, insieme ai composti organici volatili, di elevate concentrazioni di ozono, in particolare durante i mesi estivi. Insieme all'ammoniaca contribuiscono inoltre all'eccessiva concimazione degli ecosistemi. Il diossido di azoto e altri gas irritanti favoriscono inoltre le malattie delle vie respiratorie, in particolare nei bambini.

Secondo l'Ufficio federale dell'ambiente, l'inquinamento da ossidi di azoto resta un problema serio per gran parte della Svizzera. L'uomo e l'ambiente sono tuttora esposti a concentrazioni troppo elevate e l'immissione

di composti azotati negli ecosistemi sensibili è ancora a livelli di gran lunga superiore ai valori tollerabili.

Dall'analisi in questione risulta che durante il periodo di riferimento (2008-2021) le immissioni (medie annue) di NO_2 a Castel San Pietro sono sempre state inferiori al valore limite di legge ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e in generale si nota una tendenza al ribasso per l'indicatore in questione. Anche nella zona artigianale, la campagna di analisi fatta dal Cantone a maggio 2021 ha confermato un trend pluriennale costantemente al ribasso per questa sostanza inquinante.

Rispetto al 2011, anno in cui si è quasi riscontrato il valore limite, nel 2021 le immissioni di NO_2 hanno subito un dimezzamento. Questo trend è rilevabile in tutta la Svizzera (UACER), in molti luoghi persino in maggior misura, ed è con tutta probabilità da attribuire in grandissima parte al miglioramento tecnico dei veicoli i cui effetti sulla qualità dell'aria sono visibili già a partire dalla fine degli anni '80.

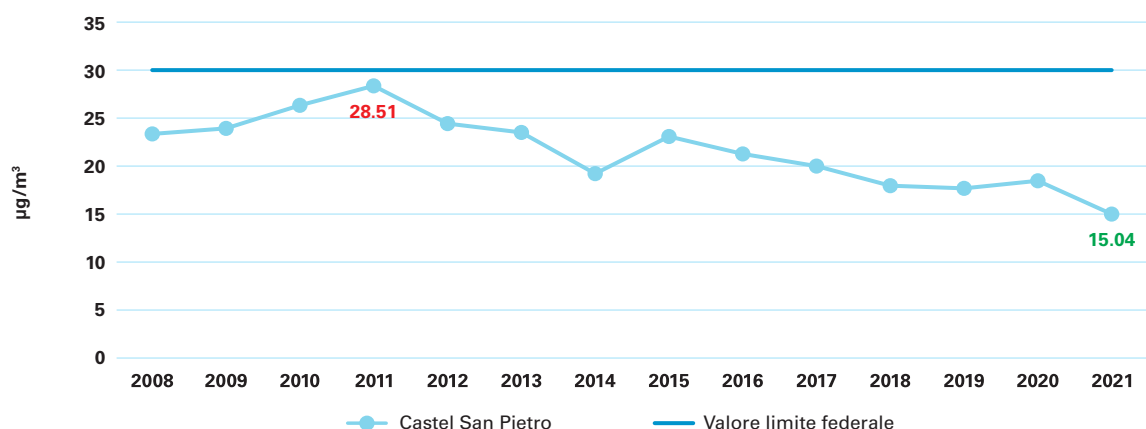


Figura 43. Immissioni di NO_2 (media annua) dal 2008 al 2021

INDICE DI INQUINAMENTO A LUNGO TERMINE (MENDRISIOTTO)



L'indice di inquinamento a lungo termine (IPL) fornisce una panoramica in merito alla presenza nell'aria di alcune sostanze inquinanti (PM₁₀, NO₂ e O₃). Più precisamente l'IPL rende conto dello stato dell'inquinamento medio annuo dell'aria su una scala da 1 ("basso") a 6 ("molto alto"). L'IPL del Mendrisiotto persiste ancora a valori molto marcati, seppur sia diminuito nell'arco dell'ultimo decennio, e nel 2021 era superiore alla media dei comuni partecipanti al Cercle Indicateurs.

L'IPL è calcolato sulla base dei valori medi annui delle polveri fini (PM₁₀), del diossido d'azoto (NO₂) e dell'ozono (O₃). A causa della mancanza di rilevamenti di PM₁₀ e O₃ sul territorio comunale, è stato considerato il Mendrisiotto come contesto di riferimento. Sebbene si sia consci del fatto che la situazione a Chiasso e Mendrisio non sia la medesima (basti pensare alla presenza dell'autostrada e all'estesa zona industriale), il problema dell'inquinamento dell'aria non ha confini. Pertanto, considerata la vicinanza del Comune a questi due poli, è stato ritenuto pertinente prendere in considerazione i valori del Mendrisiotto. La popolazione di Castel San Pietro può infatti essere tanto soggetta all'inquinamento delle zone adiacenti quanto i residenti stessi, poiché si sposta attraverso il territorio e lo vive in svariati modi (lavoro, attività ricreative e di prima necessità, ecc.).

Dall'analisi emerge che l'IPL è migliorato nel corso del periodo di riferimento passando da un indice di 6, rilevato nel 2011, a 4, ottenuto nel 2021. L'inquinamento dell'aria rimane comunque ancora piuttosto marcato nel 2021. Sono soprattutto le polveri fini (media annua PM₁₀ =

28 µg/m³) e l'inquinamento da ozono (O₃ = 180 µg/m³) ad aver pesato negativamente su questo trend, superando in entrambi i casi il valore limite stabilito dall'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (PM₁₀ = 20 µg/m³; O₃ = 100 µg/m³). Negli anni 2011, 2012 e 2015 sono stati registrati valori molto alti di inquinamento (IPL = 6); in questi anni i valori limite dei rispettivi inquinanti sono stati superati. Il confronto dei dati con le medie dei comuni partecipanti evidenzia come il Mendrisiotto abbia ottenuto risultati nettamente superiori per ciascun anno. Va tuttavia tenuto conto di due fattori: in primo luogo l'IPL non tiene conto delle specificità (es. la stagionalità) dei differenti inquinanti atmosferici e rappresenta una visione aggregata (media globale annua) della qualità dell'aria. Secondariamente, il confronto con gli altri comuni prescinde da variabili contestuali, quali ad esempio la densità abitativa, l'altitudine, il collocamento dei misuratori rispetto alle fonti di inquinamento. In questo senso il confronto con realtà fortemente disomogenee può presentare dei limiti.

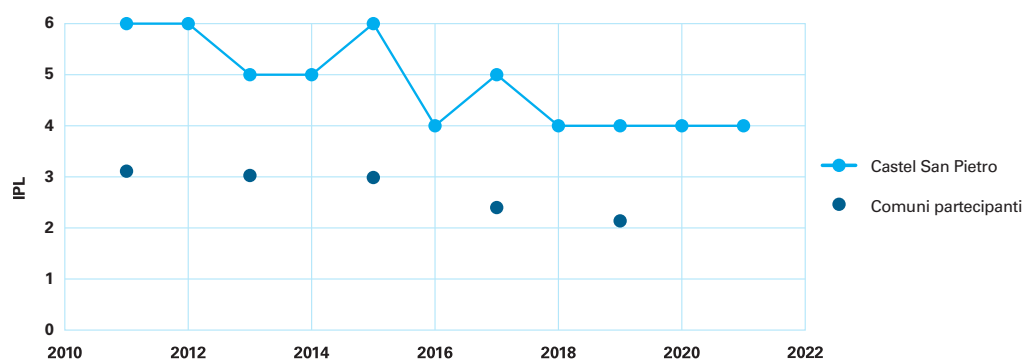


Figura 44. Indice di inquinamento a lungo termine del Mendrisiotto dal 2011 al 2021

PROSPETTIVE FUTURE

Nell'ultimo decennio il Comune di Castel San Pietro si è impegnato molto per promuovere la mobilità sostenibile, l'efficienza energetica, l'utilizzo delle energie rinnovabili a tutti i livelli della società, misure che hanno portato in parte, anche se in alcuni casi in maniera molto limitata (es. car-pooling), a un buon mantenimento della qualità dell'aria. Queste misure sono state proposte con l'intenzione di migliorare la qualità di vita della popolazione (riduzione del traffico, del rumore e dell'inquinamento in generale). Il mandato che è stato dato alla ditta Carbotech AG di Zurigo per svolgere, a partire da giugno 2022, delle analisi supplementari nella zona artigianale per esplorare ulteriori eventuali inquinanti provenienti dalla zona artigianale, è un esempio concreto che mostra la costante volontà del Comune di impegnarsi in favore della comunità locale. Il continuo e costruttivo dialogo tra residenti e aziende della zona artigianale e residenziale di Gorla, così come il monitoraggio delle misurazioni dei potenziali inquinanti in collaborazione con gli uffici cantonali competenti, dovrà continuare anche in futuro.

Sebbene all'interno dei confini comunali la qualità dell'aria si presenta come buona (2021), le analisi precedenti hanno mostrato come a pochi chilometri di distanza vi è in generale un inquinamento annuo marcato dovuto soprattutto al traffico intenso che rappresenta una delle principali problematiche riscontrate nel distretto del Mendrisiotto. In questo senso, è fondamentale che il Comune continui a promuovere l'utilizzo di veicoli a zero emissioni (mobilità elettrica). Anche gli impianti di combustione rappresentano una parte considerevole dell'inquinamento atmosferico, pertanto è altrettanto necessario che il Comune si impegni in modo costante e duraturo a promuovere la transizione energetica verso l'utilizzo di fonti rinnovabili. Per mitigare le ripercussioni negative sulla qualità dell'aria è dunque necessario continuare ad intervenire in questi ambiti. A tal proposito il Comune potrebbe rafforzare i controlli sugli impianti di riscaldamento/impianti di combustione.



L'elaborazione di questo lavoro ha permesso di analizzare 10 aree tematiche riguardanti lo sviluppo sostenibile. Attraverso l'analisi di 27 indicatori, in parte ripresi da modelli preesistenti e in parte definiti su misura sulla base delle esigenze del Comune, è stato possibile illustrare l'evoluzione comunale negli ultimi dieci anni della dimensione ambientale di sviluppo sostenibile e avere così una **fotografia strutturata della situazione comunale attuale**. Come spesso accade in questo genere di lavori, al momento della pubblicazione la situazione è già superata e nel frattempo nuove iniziative sono in corso di attuazione e incidono di conseguenza sulla temporalità.

I risultati positivi ottenuti dimostrano l'impegno costante del Comune nel voler promuovere politiche in favore di un'alta qualità di vita residenziale dei cittadini sul proprio territorio, un ambito che necessita di un continuo e costante impegno. In questo senso, il bilancio ambientale rappresenta soltanto un punto di partenza, poiché la sostenibilità non riguarda soltanto la componente ambientale, bensì anche quella sociale ed economica. Queste due ulteriori dimensioni verranno analizzate nel quadro di **Castello Sostenibile, un progetto che per definizione non ha data di scadenza** in quanto segue e si adegua agli obiettivi di politica nazionale e internazionale per quanto riguarda la sostenibilità, un ambito in continua evoluzione.

Il progetto Castello Sostenibile rappresenta una novità a livello cantonale e federale. Allo stato attuale vi sono poche realtà a livello nazionale interessate alla rendicontazione e alla declinazione degli obiettivi dell'Agenda 2030 a livello comunale. Tuttavia, affinché i comuni siano incentivati ad assumere comportamenti esemplari e diventino parte attiva sul tema, occorre che abbiano a disposizione degli indicatori comuni e significativi, che permettano di misurare il loro posizionamento rispetto ad altre realtà. In questo senso, il Dipartimento delle finanze e dell'economia e la Sezione degli enti locali stanno elaborando il progetto **"Comune socialmente responsabile"** grazie al quale i comuni, che saranno chiamati a diventare promotori di comportamenti socialmente responsabili, potranno scambiare buone pratiche ma soprattutto confrontarsi fra loro. Attraverso l'impegno futuro di altri comuni in questo ambito, Castel San Pietro avrà già una base solida pronta per potersi confrontare e definire margini di miglioramento sui diversi fronti riguardanti la sostenibilità.

Il modello del Cercle Indicateurs, utilizzato come riferimento per l'elaborazione del presente bilancio, ha permesso di "misurare la sostenibilità" a livello comunale e di testare in una certa misura anche i limiti di questo concetto. Non tutti gli indicatori definiti da questo modello hanno trovato riscontro in questo rapporto, ciò che dimostra come una realtà come quella di Castel San Pietro può necessitare, in alcuni casi, di valutazioni differenti da quelle di altri comuni. Il lavoro di ridefinizione degli indicatori di sostenibilità, parte centrale di questo rapporto, ha permesso di comprendere che sebbene sia importante tener conto dei bisogni di ciascun comune, **è altrettanto importante adottare uno sguardo più interdisciplinare e intercomunale sul tema della sostenibilità per trovare soluzioni collettive a problematiche comuni**.

Per il Municipio di Castel San Pietro questo strumento rappresenta uno stimolo a continuare il percorso di sostenibilità in corso. L'Esecutivo si augura che questo lavoro possa essere un ulteriore elemento di comunicazione aperta e trasparente con la popolazione con quello **spirito partecipativo di buona governance** che rappresenta il modo di fare politica a Castel San Pietro e si augura anche che possa fungere da riferimento per altre realtà comunali sia per quanto riguarda la metodologia utilizzata, sia per le misure e le pratiche virtuose finora adottate. A tal proposito, la nuova piattaforma della Confederazione "Toolbox Agenda 2030 per Cantoni e Comuni" (<https://toolbox-agenda2030.ch/it/>), rappresenta un valido strumento di confronto poiché permette lo scambio di buone pratiche e indica come i Cantoni e i Comuni possono attuare l'Agenda 2030 e i 17 obiettivi per uno sviluppo sostenibile sulla base di misure ed esempi di altre realtà.

CONCLUSIONE



Si ringraziano per il controllo strategico del progetto Castello Sostenibile:

La municipale capo dicastero ambiente Marika Codoni

Il segretario comunale Lorenzo Fontana

Il consulente energia Claudio Caccia

L'architetto Monica Rossin

Si ringraziano per la supervisione del lavoro e il supporto scientifico:

I professori Dr. Matteo Tarantino e Dr. Alexandre Hedjazi

Si ringraziano i collaboratori del Comune, in particolare Jacopo Patrizi e dell'Ufficio tecnico in particolare il responsabile edilizia pubblica Massimo Cristinelli per il loro contributo al progetto

Si ringrazia per l'allestimento della grafica e la correzione dei testi:

La tipografia Tipo Print SA, in particolare Michele Roncoroni, e i collaboratori controllo qualità del Comune Claudio Teoldi e Giacomo Gaffuri

Si ringraziano le seguenti persone e i seguenti uffici per la fornitura dei dati e/o per il loro contributo scientifico puntuale:

Daniele Kleimann per la messa a disposizione di alcune fotografie di Castel San Pietro

Francesca Trenkwald, Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS)

Gianmario Medici, ingegnere agronomo

Ivan Maffioli, Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili del Canton Ticino

Katia Balemi, aggiunta al Direttore della Divisione ambiente del Dipartimento del territorio

Michela Bosia Stella, responsabile AIL dell'ambito responsabilità sociale d'impresa

Michel Jaeger, Ufficio dei corsi d'acqua del Dipartimento del territorio

Nerio Cereghetti, Istituto sostenibilità applicata dell'ambiente costruito (SUPSI)

Nicola Solcà, Ufficio della gestione dei rischi ambientali e del suolo del Canton Ticino

Roberto Lardelli, presidente di Ficedula

Samuele Bonacina, responsabile dello studio intercomunale neofite invasive

Thalia Meyer, auditrice di Città dell'energia

Associazione Percorso vita Mendrisio e Dintorni

AutoPostale SA

Aziende Industriali di Lugano (AIL)

Aziende Industriali Mendrisio (AIM)

Comunità tariffale Arcobaleno, nella persona di Paolo Notari

Consorzio per la manutenzione delle opere di arginatura del Basso Mendrisiotto

CSD Ingegneri Lugano

Ferrovie Federali Svizzere (FFS)

Fürst & Associati SA, Ingegneria forestale e consulenza ambientale

RINGRAZIAMENTI

Gruppo di lavoro “sviluppo sostenibile” del PAC
I membri della Commissione ambiente di Castel San Pietro
Il Comune di Stabio
Le Città di Lugano e Berna
Mendrisiotto Turismo, nelle persone di Nadia Lupi e Christian Lovaldi
Organo del Cercle Indicateurs
Patriziato di Castel San Pietro
Sezione degli enti locali, nelle persone di Marzio della Santa e Massimo Trobia
Sezione della circolazione del Canton Ticino
Società Svizzera dell’Industria del Gas e delle Acque (SSIGA)
Studio di architettura RIBO+
Studio Tingegna Ingegneria e Geomatica SA
Ticino sentieri - Ispettore rete sentieri Canton Ticino
Ufficio cantonale di statistica del Canton Ticino
Ufficio dei pagamenti diretti della Sezione dell’agricoltura del Canton Ticino
Ufficio della natura e del paesaggio del Canton Ticino
Ufficio della pianificazione locale del Canton Ticino
Ufficio federale dell’energia
Ufficio federale di statistica
Ufficio federale per lo sviluppo territoriale

Si ringrazia infine il Dipartimento del territorio per aver ritenuto questo progetto innovativo, interessante e meritevole di sostegno.

RINGRAZIAMENTI

- Figura 1.** Biografia del comune
- Figura 2.** Portatori di interesse del comune
- Figura 3.** L'Agenda 2030 dell'ONU (2015-2030)
- Figura 4.** Organigramma del progetto Castello Sostenibile
- Figura 5.** Panoramica delle aree tematiche del modello Cercle Indicateurs
- Figura 6.** Sintesi degli indicatori ambientali e risultati
- Figura 7.** Aiuola con specie indigene di fiori e piante in via G.B. Maggi
- Figura 8.** Neofite invasive sul comprensorio di Castel San Pietro nel 2021 (Comal.ch e CSD Ingegneri)
- Figura 9.** Arbusti per favorire l'habitat idoneo all'Averla piccola nei pressi della rampa di accesso alla chiesa di Obino (primavera del 2020)
- Figura 10.** Superfici per la promozione della biodiversità (in are) secondo la tipologia
- Figura 11.** Stato ecomorfologico dei corsi d'acqua nel 2021 in% (analizzati 3'919,60 metri, pari al 17% di tutta la rete idrografica comunale)
- Figura 12.** Parco delle Gole della Breggia (foto: Daniele Kleimann)
- Figura 13.** Superficie degli spazi naturali di valore (in %) rispetto alla superficie totale e ai comuni partecipanti (2022)
- Figura 14.** Superficie d'insediamento secondo la tipologia a Castel San Pietro in confronto al Ticino (2021)
- Figura 15.** Esempio di progetto di riqualifica del centro paese in un'ottica di sviluppo della biodiversità urbana (Fonte: CSD Ingegneri SA)
- Figura 16.** Stabile asilo (parte nuova) rinnovato come stabile Minergie (la parte vecchia sarà risanata durante l'estate del 2023 come stabile Minergie)
- Figura 17.** Sintesi misure energetiche adottate dal Comune nel corso degli anni
- Figura 18.** Evoluzione dell'approvvigionamento energetico
- Figura 19.** Numero di impianti e potenza fotovoltaica installata
- Figura 20.** Consumo di calore per vettore energetico (%) del comprensorio comunale
- Figura 21.** *Score* (punteggio) Città dell'energia (stato al 15.11.2022)
- Figura 22.** Stabili comunali rinnovati (stabile ex scuole ristrutturato secondo Minergie)
- Figura 23.** Evoluzione del consumo di elettricità (in kWh/ab) delle economie domestiche
- Figura 24.** Evoluzione del consumo dell'illuminazione pubblica (in kWh)
- Figura 25.** Piano di mobilità scolastica di Castel San Pietro (ultimo aggiornamento 2019)
- Figura 26.** Titolari di un abbonamento annuale per il trasporto pubblico (2017-2021)
- Figura 27.** Percentuale di autoveicoli immatricolati negli anni secondo la tipologia
- Figura 28.** Percorso Vita a Castel San Pietro
- Figura 29.** Emissioni di gas serra pro capite all'anno per categorie di utilizzazione e settori
- Figura 30.** Giornata del compostaggio (02.04.2022)
- Figura 31.** Rifiuti urbani a Castel San Pietro (in kg/ab) rispetto alla media dei comuni partecipanti
- Figura 32.** Rifiuti solidi urbani (in kg/ab) prodotti a Castel San Pietro in confronto alla media svizzera e ticinese
- Figura 33.** Quota di raccolta differenziata a Castel San Pietro (in %) rispetto alla media dei comuni partecipanti (secondo il calcolo del Cercle Indicateurs)
- Figura 34.** Smaltimento dei rifiuti (in %) per tipologia di trattamento (2021)
- Figura 35.** Lavori di costruzione del nuovo serbatoio dell'acqua potabile di Monte (terminati a fine ottobre 2022)
- Figura 36.** Consumo medio idrico giornaliero per uso domestico per abitante (2011-2021)
- Figura 37.** Consumo d'acqua potabile (in m³) secondo la tipologia di utenza (2011-2021)
- Figura 38.** Campionatura dell'acqua
- Figura 39.** Prelievo dei campioni d'acqua in rete per le analisi microbiologiche di routine (AIM)
- Figura 40.** Vigneti in zona "Campagna" a Castel San Pietro
- Figura 41.** Superficie edificata per abitante (in m²) dal 2011 al 2021
- Figura 42.** Campionatore passivo (fonte SPAAS/UACER)
- Figura 43.** Immissioni di NO₂ (in µg/m³) dal 2008 al 2021
- Figura 44.** Indice di inquinamento a lungo termine del Mendrisiotto dal 2011 al 2021

Cercle Indicateurs = rete nazionale destinata a misurare lo sviluppo sostenibile nei cantoni e nelle città.

Energia finale = quando l'energia primaria viene convertita in un'altra forma di energia in una centrale elettrica o in un altro impianto tecnico, quando viene trasferita a un altro vettore energetico o trasformata in una raffineria, il prodotto risultante prende il nome di energia secondaria o energia finale. L'elettricità, i combustibili rispettivamente i vettori di calore o i carburanti sono tutte forme di energia secondaria (SvizzeraEnergia).

Energia primaria = energia fornita da fonti presenti in natura (acqua, sole, legno, gas, petrolio, ...), quindi in pratica la fonte naturale che viene in seguito trasformata in energia finale (olio da riscaldamento, gas, elettricità, ecc.). L'energia primaria, che comprende tutta l'energia consumata per produrre i vettori energetici impiegati, comprende l'energia grigia necessaria per l'estrazione, il trattamento, il trasporto, lo stoccaggio e lo smaltimento.

Microinquinanti organici = elementi organici presenti nelle acque in concentrazioni comunque molto basse.

Piano energetico comunale del Generoso (PECo Generoso) = studio che ha permesso di affrontare l'analisi del territorio del Generoso dal punto di vista della produzione e dei consumi di energia, nonché delle emissioni di gas ad effetto serra, prendendo in considerazione le potenzialità del territorio dal punto di vista dello sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, della riduzione dei consumi nell'edificato e dello sviluppo di reti di teleriscaldamento.

Piano d'utilizzazione cantonale del Monte Generoso (PUC-MG) = piano di competenza cantonale che interessa tutto o parte del territorio di sette comuni, compreso Castel San Pietro, ed è stato elaborato per promuovere un progetto unitario di protezione e valorizzazione delle componenti naturalistiche e paesaggistiche del Monte Generoso e la funzione ricreativa compatibilmente con le esigenze dell'ambiente e dell'agricoltura.

Pompa di calore = tecnologia rinnovabile perché assolve alle funzioni di climatizzazione, riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, sfruttando il calore gratuito e illimitato accumulato nell'aria, nell'acqua superficiale, nelle falde acquifere sotterranee e nel terreno.

Potenza fotovoltaica = la potenza di picco, o potenza nominale di un impianto fotovoltaico è la potenza elettrica massima (rendimento) che l'impianto è in grado di produrre. L'efficienza varia a seconda della tipologia di pannello fotovoltaico e della marca ma anche dalle condizioni ambientali/climatiche.

Riserva forestale = area boschiva lasciata integralmente all'evoluzione naturale, con lo scopo di garantire, col passare degli anni, uno stato prossimo a quello del bosco primario.

Stato ecomorfologico = lo stato ecomorfologico, suddiviso in quattro categorie, ossia da naturale/allo stato naturale sino a estraneo alla natura/artificiale, si ricava analizzando le proprietà strutturali dei corsi d'acqua, ossia le caratteristiche relative al grado di naturalità, ai tratti in galleria e agli ostacoli.

Superficie d'insediamento = le superfici d'insediamento si suddividono in 5 categorie; area industriale e artigianale, area edificata, superfici del traffico, superfici d'insediamento speciali (impianti di approvvigionamento e di smaltimento, cave, discariche, cantieri e ruderi) e zone verdi e di riposo.

ara = unità di misura di superficie che appartiene al gruppo delle misure agrarie (1 ara = 100 m² = 0,01 ettari).

ARE = Ufficio federale dello sviluppo territoriale.

CECE® = certificato energetico cantonale degli edifici. Esso mostra da un lato l'efficienza energetica dell'involucro di un edificio e dall'altro il fabbisogno energetico di un edificio necessario per un utilizzo standard.

NO₂ = diossido di azoto, le cui principali fonti di inquinamento sono il traffico stradale motorizzato e gli impianti di combustione.

O₃ = ozono, definibile come inquinante "secondario" poiché non viene prodotto direttamente dalle fonti di emissione antropiche o naturali, ma si forma per reazione fotochimica di altri inquinanti quali ossidi di azoto e composti organici volatili, in presenza della luce solare. I periodi estivi caratterizzati da forte irraggiamento solare e l'assenza di vento determinano l'aumento dell'inquinamento da ozono.

OFS = Ufficio federale di statistica.

OMS = Organizzazione mondiale della sanità.

OPPD = Ordinanza sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico.

PM10 = polveri sottili che vengono prodotte dalla combustione (ad esempio quella dei motori a scoppio, delle caldaie e di molte attività industriali), dall'usura degli pneumatici, dei freni e dell'asfalto.

Ppm (parte per milione) = unità di misura adimensionale che indica un rapporto tra quantità misurate omogenee di un milione a uno. Ad esempio viene usata per livelli estremamente bassi di concentrazione di un elemento chimico, ma anche per esprimere errori di misurazione, o tolleranze.

SAU = superficie agricola utile, ossia superficie effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole.

SPAAS = Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo.

SSIGA = Società Svizzera dell'Industria del Gas e dell'Acqua.

UACER = Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili.

UFAG = Ufficio federale dell'agricoltura.

UFAM = Ufficio federale dell'ambiente.

- Baumann, P. et al. (2012). *Risanamento deflussi discontinui. Pianificazione strategica*.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/acque/pubblicazioni/pubblicazioni-acque/risanamento-deflussi-discontinui.html>
- Benz, R. (2017). *Strutture favorevoli alla biodiversità nell'agricoltura. Panoramica degli elementi strutturali secondo l'Ordinanza sui pagamenti diretti (OPD)*.
https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/3100_6_I.pdf?xet=157586871800
- Caillet-Bois, D., et al. (2022). *Promozione della biodiversità nell'azienda agricola*.
https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1443_6_I.pdf?xet=160429366216
- Corti U.A. (1945). *Die Brutvögel des Kantons Tessin*. Bellinzona
- Demars, C. (2014). Pollution plastique dans les eaux suisses: caractérisation et quantification de leurs micropolluants. *Infoscience EPFL scientific publications*.
<https://infoscience.epfl.ch/record/205170>
- Dipartimento della sanità e della socialità. (2022). *Acqua potabile 2021*.
https://www4.ti.ch/fileadmin/DSS/DSP/LC/lcinforma/Rapportini/2022/Acqua_potabile_2021.pdf
- Dipartimento della sanità e della socialità (DSS). (2020). *Campagna di monitoraggio della qualità dell'acqua sotterranea in Ticino*.
https://m4.ti.ch/fileadmin/DSS/DSP/LC/lcinforma/Rapportini/2020/Rapportino_pozzi_2020.pdf
- Dipartimento del territorio. (2018). *Studio sulla presenza di microplastiche nel Lago Ceresio*.
https://www4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/microplastiche/documenti/Studio_microplastiche_Lago_Ceresio_novembre2018.pdf
- Glutz von Blotzheim U.N. (1962). *Die Brutvögel der Schweiz*. Aarau
- Gnehm, F. (2012). *Rapporto sull'impronta idrica della Svizzera. Un'immagine globale della dipendenza svizzera dall'acqua*.
www.eda.admin.ch/content/dam/deza/it/documents/publikationen/Diverses/209748-wasser-fussabdruck-schweiz_IT.pdf
- Guendehou, S. et al. (2006). *Incineration and Open Burning of Waste. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_5_Ch5_IOB.pdf
- Hohmann, R., Christen, M., Witschi, N., Fussen, D., Blindenbacher, T. (2022). *Guida alla strategia climatica per i Comuni - in otto tappe*.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/pubblicazioni-studi/pubblicazioni/guida-strategia-climatica-per-i-comuni.html>
- Knaus P., Antoniazza S., Keller V., Sattler T., Schmid H., Strebel N. (2021). *Lista Rossa Uccelli nidificanti. Specie minacciate in Svizzera*. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, e Stazione ornitologica svizzera, Sempach.
- Lardelli R. (1988). *Atlante degli Uccelli nidificanti nel Mendrisiotto*. Memorie, Vol. II. Soc. Tic. Sci. Nat., Lugano.
- Origoni, P., et al. (2020). *Dati statistiche e società*.
https://m3.ti.ch/DFE/DR/USTAT/allegati/volume/dss_2020-1_documento.pdf

- Scandolara C., Lardelli R. (2007). *Strategia cantonale per lo studio e la protezione degli uccelli, principi e indirizzi*.
https://m4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/biodiversita_natura_paesaggio/documenti/Strategia_uccelli.pdf
- Sezione dello Sviluppo territoriale (SST) (2021). *Programma d'azione comunale per lo sviluppo insediativo centripeto di qualità. Orientare uno sviluppo qualitativo degli insediamenti attorno alla rete di spazi liberi*.
https://www4.ti.ch/fileadmin/DT/documentazione/DT_DSTM_SST_UPD/Linee_guida_sul_PAC.pdf
- Svizzera energia. (2021). *Consumo di elettricità di un'economia domestica*. Scheda informativa.
<https://pubdb.bfe.admin.ch/it/publication/download/10559>
- Svizzera energia e Società 2000 Watt. (n.d.). *Facts&Figures 2020*.
https://www.local-energy.swiss/it/dam/jcr:17a08f7a-2893-4c91-af89-7e10f42dd526/2020-11-03_ESfG_2000WG_Facts_Figures_IT.pdf
- Tettosolare (n.d.) *Il potenziale solare del Comune di Castel San Pietro (BFS-Nr. 5249)*.
https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/ECH_SolarpotGemeinden/pdf/5249.pdf
- Ufficio dei corsi d'acqua. (2014). *Pianificazioni LPAc Rivitalizzazioni dei corsi d'acqua*.
https://www4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/corsi_acqua/documenti/Pianificazione_strategica_Rivitalizzazione_corsi_acqua_Rapporto_finale_.pdf
- Ufficio di statistica. (2020). *Annuario statistico ticinese 2020*.
https://m3.ti.ch/DFE/DR/USTAT/allegati/volume/ast_2020.pdf
- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) (ed.). (2022a). *Specie esotiche in Svizzera. Una panoramica delle specie esotiche e dei loro effetti*.
https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/it/dokumente/biodiversitaet/uw-umwelt-wissen/gebitesfremde-arten-in-der-schweiz.pdf.download.pdf/UW-2220-I_IGA.pdf
- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM). (2016). *Smaltire i rifiuti*.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/rifiuti/pubblicazioni-studi/pubblicazioni/smaltire-i-rifiuti.html>
- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM). (2009). *Microinquinanti nelle acque. Valutazione e riduzione dei carichi inquinanti provenienti dallo smaltimento delle acque urbane*.
https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/it/dokumente/wasser/uw-umwelt-wissen/mikroverunreinigungenindengewaessern.pdf.download.pdf/microinquinanti_nelleacqueriassunto.pdf
- Ufficio federale dell'energia (UFE). (2022). *Statistique globale suisse de l'énergie 2021 (Tab 24)*.
<https://www.bfe.admin.ch/bfe/it/home/approvvigionamento/statistiche-e-geodati/statistiche-energetiche/statistica-globale-dellenergia.html>
- von Ballmoos, M., et al. (2022). *Direttive per la prova che le esigenze ecologiche sono rispettate (PER)*.
https://www4.ti.ch/fileadmin/DFE/DE-SA/finanziamenti/finanze-direttive_per.pdf
- Zecha, L. (UST). (2022). *Ambiente. Statistica tascabile 2022*. Neuchâtel.
<https://www.bfs.admin.ch/asset/it/23124608>

- Azienda Cantonale dei Rifiuti. (2018). *Rifiuti solidi urbani (RSU)*.
<https://www.aziendarifiuti.ch/Rifiuti-solidi-urbani-RSU-50184600>
- Dipartimento Federale degli Affari Esteri (DFAE). (2019). *Energia*.
<https://www.eda.admin.ch/aboutswitzerland/it/home/wirtschaft/energie/energie---fakten-und-zahlen.html>
- Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC). (n.d.). *Il futuro della mobilità in Svizzera*.
<https://www.uvek.admin.ch/uvek/it/home/trasporti/zukunft-mobilitaet-schweiz.html#:~:text=Fotolia%2FPaul%20Gsell-,Il%20traffico%20continuer%C3%A0%20ad%20aumentare%20anche%20in%20futuro.,crescendo%20meno%20fortemente%20della%20popolazione.>
- Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC). (n.d.). *Strategia energetica 2050*.
<https://www.uvek.admin.ch/uvek/it/home/energia/strategia-energetica-2050.html>
- myclimate. (2022). *A quanto ammontano le emissioni di CO₂ della Svizzera?*
<https://www.myclimate.org/it/informarsi/dettaglio-faq/chi-produce-il-co2/#:~:text=Con%20circa%2014%20tonnellate%20di,come%20Stati%20Uniti%20o%20Belgio>
- Klima-Bündnis Schweiz. (n.d.). *Klima und Energia Charta*.
<https://klimabuendnis.ch/de/Info/klima-und-energie-charta>
- National Centre for Climate Services (NCCS). (2022). *Cambiamento climatico: lanciato un innovativo tool online per i Comuni*.
www.toolonline-adattamento-clima.ch
- Società per le aziende dell'acqua, del gas e del teleriscaldamento (SSIGA). 2014. *Wasserqualität*.
- Società per le aziende dell'acqua, del gas e del teleriscaldamento (SSIGA). (n.d.). *L'acqua - un punto di forza fra le competenze della SSIGA*.
<https://www.svgw.ch/it/acqua/>
- Svizzera energia (n.d.). *Mobilità e trasporti in Svizzera*.
www.svizzeraenergia.ch/mobilita/
- Svizzera energia. (2020). *La Svizzera sulla via dello zero netto e dei 2000 watt*.
<https://www.local-energy.swiss/it/arbeitsbereich/2000-watt-gesellschaft-pro/Monitoring/Die-Schweiz-auf-dem-Weg-zu-Netto-Null-und-2000-Watt.html#/>
- Ufficio dei rifiuti e dei siti inquinati. (n.d.). *Rifiuti urbani*.
<https://www4.ti.ch/dt/da/spaas/ursi/temi/gestione-rifiuti/gestione-rifiuti/rifiuti-urbani/>
- Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico (n.d.). *Acqua: protezione e approvvigionamento. Bilancio idrico*.
<https://www4.ti.ch/dt/da/spaas/upaai/temi/acqua-protezione-e-approvvigionamento/protezione-e-approvvigionamento/approvvigionamento-idrico/pcai/bilancio-idrico?noMobile=1&cHash=81065795ee2bae55c79a0f2a7a9425c3>
- Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG). (2022). *Contributi per la biodiversità*.
<https://www.blw.admin.ch/blw/it/home/instrumente/direktzahlungen/biodiversitaetsbeitraege.html#:~:text=I%20contributi%20sono%20versati%20a,deve%20raggiungere%20un%27altezza%20minima>
- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM). (2022b). *Suolo: in breve*.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/suolo/in-breve.html>

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM). (2021). *Indicatore aria*.

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/themen/thema-luft/luft--daten--indikatoren-und-karten/luft--indikatoren/indikator-luft.pt.html/aHR0cHM6Ly-93d3cuaW5kaWthdG9yZW4uYWRtaW4uY2gvUHVibG/ljL0FibURldGFpbD9pbm-Q9TFUwMzAmbG5nPWl0.html>

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM). (2018). *Struttura e morfologia dei corsi d'acqua*.

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/acque/info-specialisti/stato-delle-acque/stato-dei-corsi-d-acqua/struttura-e-morfologia-dei-corsi-d-acqua.html>

Ufficio federale dell'energia (UFE). (n.d.). *Nel 2021 il consumo di energia elettrica è aumentato del 4,3%*.

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/it/home/novita-e-media/comunicati-stampa/mm-test.msg-id-88012.html>








Ufficio federale di statistica (OFS). (2022). *Cercle Indicateurs Clé de passage des indicateurs entre les thèmes actuels et les anciennes thématiques*.

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/developpement-durable/cercle-indicateurs/aspects-methodologiques.html>

VESE. (2021). *Photovoltaikanlagen der Schweiz: heutiger Ausbau und Potenzial*.

<https://www.vese.ch/pvpower/>

Appendice 1: Incentivi ambientali erogati a Castel San Pietro nel 2021

Tipologia di incentivo	Relazione con SDG	Anno di entrata in vigore della prima ordinanza	Valore sussidi erogati in CHF (2021)	Numero beneficiari (2021)
Benzina alchilata		2004	1'069.70	54
Abbonamenti e titoli per trasporto pubblico		2004	71'388.35	331
Acquisto biciclette e relative batterie elettriche ¹		2005	40'641.55	58
Efficienza energetica e sfruttamento energie rinnovabili negli edifici ²		2005	58'422.60	30
Sistema di recupero dell'acqua piovana		2007	0	0
Auto/Moto e veicoli elettrici, ibridi plug-in e relative postazioni di ricarica ¹		2020	57'615.40	30
Sportello energia		2022	1'960.00	12

¹ Sussidio all'acquisto di una e-bike, di una batteria elettrica (per e-bike), di un autoveicolo o motoveicolo elettrico, di un'automobile ibrida plug-in (classe efficienza A); incentivo per l'installazione di una postazione di ricarica per automobili elettriche al proprio domicilio (o presso i datori di lavoro); incentivi allo studio e attuazione di misure nell'ambito della mobilità aziendale e della mobilità sostenibile.

² Certificazioni e analisi energetiche CECE® o CECE® plus; risanamenti energetici di edifici esistenti e costruzione di nuovi edifici; sostituzione di lucernari e finestre; sostituzione di un impianto di riscaldamento a olio combustibile o elettrico diretto; installazione di nuovi impianti solari termici per la produzione di calore; installazione di nuovi impianti fotovoltaici per la produzione di elettricità; sistemi di accumulo dell'energia prodotta da impianti fotovoltaici; apparecchi e sistemi che ottimizzano e incentivano l'autoconsumo di elettricità prodotta da impianti fotovoltaici.

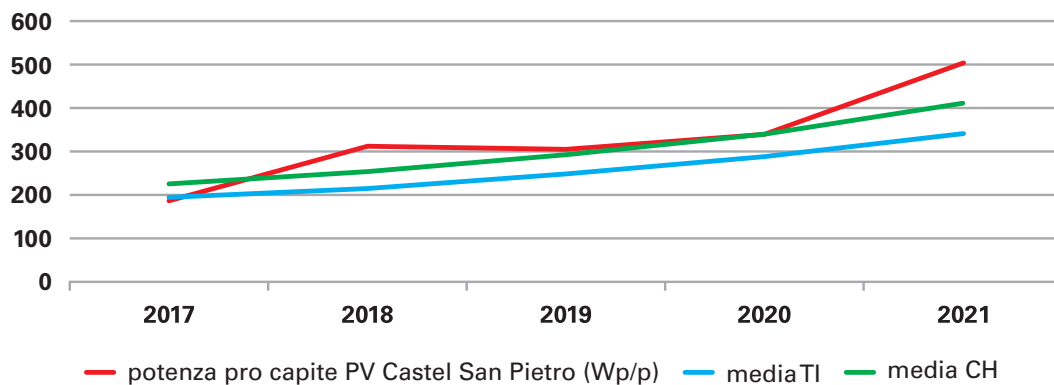
Appendice 2: Consumo di elettricità per vettore energetico (%), Castel San Pietro, 2021 (Bilancio energetico comunale)

	EF [MWh/a]	EF[%]
	2021	2021
Elettricità		
Castel San Pietro		
Mix elettr.	17'265	100.0%
Biomassa	371	2.1%
Carbone	0	0.0%
Elettricità che beneficia di misure di promozione (RIC)		
Energia eolica	36	0.2%
Energia idroelettrica	13'264	76.8%
Energia nucleare	3'226	18.7%
Energia solare (fotovoltaica)	352	2.0%
Gas naturale	15	0.1%
Geotermia	0	0.0%
Incenerimento dei rifiuti	0	0.0%
Petrolio	0	0.0%
Vettori energetici non omologabili (mix ENTSO)	0	0.0%
Acquisto sul libero mercato	0	0.0%

Appendice 3: Qualità dell'elettricità degli edifici comunali, Castel San Pietro, 2021 (Contabilità energetica)

Acquisto/produzione di elettricità per gli edifici e strutture comunali	kWh	kWh
Fabbisogno globale di elettricità degli edifici e strutture comunali	357'995	
Elettricità secondo l'etichettatura definita	Elettricità da fonti rinnovabili	tra cui certificati
Forza idrica	213'281	-
Altre energie rinnovabili	5'146	-
Elettricità che beneficia di misure di promozione	12'395	-
Proprie strutture/acquisto di elettricità certificata		
Forza idrica	0	0
Energia solare (fotovoltaica)	78'148	78'148
Energia eolica	0	0
ICG impianto di depurazione (biogas)	0	0
ICG impianto di incenerimento dei rifiuti (50%)	0	0
ICG biomassa (rifiuti verdi, legno, biogas, ecc.)	0	0
Altre strutture (nuove fonti rinnovabili)	0	0
Totale, elettricità da fonti rinnovabili	308'971	78'148
Percentuale del fabbisogno totale di elettricità	86.0%	22.0% (25.0%)

Appendice 4: Evoluzione potenza pro capite di fotovoltaico a Castel San Pietro in confronto alla media svizzera e ticinese



Appendice 5: Composizione del consumo di energia per produrre calore e % di gas serra

	EF [MWh/a]	EF [%]	GES [%]
	2021	2021	2021
Calore			
Castel San Pietro			
Consumo di calore	41'735	100.0%	100.0%
Altra produzione di calore	0	0.0%	0.0%
Biogas/gas di depurazione	15	0.0%	0.0%
Calore ambientale	7'245	17.4%	4.6%
Carbone	0.07	1.1%	
Elettricità (pompe di calore + elettricità)	8'865	21.2%	2.5%
Energia solare (termico)	310	0.7%	0.2%
Gas naturale	3'089	7.4%	9.5%
Legna	1'910	4.6%	0.7%
Olio combustibile	20'302	48.6%	82.6%
Sfruttamento del calore residuo	0	0.0%	0.0%
Teleriscaldamento (non rinnovabile)	0	0.0%	0.0%
Teleriscaldamento (rinnovabile)	0	0.0%	0.0%

APPENDICE

Appendice 6: Approvvigionamento energetico del Comune

	2021	
	[MWh/a]	[%]
Castel San Pietro		
Elettricità	17'604	100.0%
Consumo rinnovabile	14'362	100.0%
Consumo non rinnovabile	3'241	2.1%
Quota di approvvigionamento rinnovabile		81.6%
Quota di approvvigionamento non rinnovabile		18.4%
Calore (esclusa elettricità)	32'870	100.0%
Consumo rinnovabile	9'480	
Consumo non rinnovabile	23'391	
Quota di approvvigionamento rinnovabile		28.8%
Quota di approvvigionamento non rinnovabile		71.2%
Mobilità (esclusa elettricità)	22'363	100%
Consumo rinnovabile	0	
Consumo non rinnovabile	22'363	
Quota di approvvigionamento rinnovabile		0.0%
Quota di approvvigionamento non rinnovabile		100.0%
Totale	72'837	100.0%
Consumo rinnovabile	23'842	
Consumo non rinnovabile	48'995	
Quota di approvvigionamento rinnovabile		32.7%
Quota di approvvigionamento non rinnovabile		67.3%

APPENDICE

Appendice 7: Quota di calore da rinnovabili degli edifici comunali, Castel San Pietro, 2021 (Contabilità energetica)

Vettori energetici	Fabbisogno termico kWh	Parte da rinnovabili %	Energia rinnovabile kWh
Energia rinnovabile			
<i>Solare termico</i>	0	100.0%	0
<i>Calore ambientale</i>	0	100.0%	0
Combustibili rinnovabili			
<i>Holzschnitzel (cippato)</i>	181'250	100%	181'250
<i>Biogas</i>	0	100%	0
Combustibili fossili			
<i>Gas naturale</i>	0	0.0%	0
<i>Propano, butano</i>	0	0.0%	0
<i>Olio da riscaldamento</i>	130'535	0.0%	0
<i>Altro</i>	0	0.0%	0
Calore da teleriscaldamento			
<i>Calore a distanza definito</i>	0	0.0%	0
Elettricità - calore			
<i>Pompa di calore (mix di energia definito)</i>	26'500	100%	26'500
<i>Elettricità (riscaldamento diretto)</i>	0	0.0%	0
totale	338'285	61.4%	207'750

Appendice 8: Emissioni pro capite di gas serra (GES), per vettore energetico, Castel San Pietro, 2021 (Bilancio energetico comunale)

	GES [t/abit-a]	GES [%]
	2021	2021
Castel San Pietro		
Emissione di GES per vettore energetico	6.27	100.0%
Biomassa	0.05	0.9%
Calore ambiente	0.15	2.3%
Carbone	0.00	0.0%
Energia eolica	0.00	0.0%
Energia idroelettrica	0.07	1.1%
Energia nucleare	0.03	0.5%
Energia solare	0.02	0.3%
Gas naturale	0.32	5.0%
Incenerimento rifiuti	0.00	0.0%
Non verificabile / altri	0.01	0.2%
Petrolio (carburanti)	3.00	47.8%
Petrolio (combustibili)	2.62	41.9%
Sfruttamento del calore residuo	0.00	0.0%