



_sezione A

1.	METODOLOGIA DEL PAES.....	3
1.1	COSTRUZIONE DEGLI INVENTARI EMISSIVI	3
1.1.1	La banca dati SIRENA.....	5
1.1.2	La raccolta dati presso l'Amministrazione Comunale	7
1.2	INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DEL PIANO.....	7
1.2.1	La valutazione dei singoli interventi.....	9
1.2.2	La definizione delle azioni di intervento	10
2.	CONTESTO TERRITORIALE DEL RAGGRUPPAMENTO	11
2.1	INQUADRAMENTO DELL'AMBITO	11
2.1.1	Il sistema residenziale	11
2.1.2	Il sistema terziario – produttivo	12
2.1.3	Il sistema rurale.....	14
2.1.4	Il sistema infrastrutturale.....	14
2.2	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI SOVRALOCALI.....	16
2.2.1	Piano di Governo del Territorio Integrato.....	16
2.2.2	Variante al PGT_I.....	17
2.2.3	Regolamento Edilizio	17
3.	CONSIDERAZIONI DEL BEI DELLE TERRE DEI NAVIGLI	19
3.1	LETTURA DEL TERRITORIO.....	19
3.1.1	La popolazione	19
3.1.1	La caratterizzazione dell'edificato residenziale.....	20
3.1.2	Gli addetti e le attività terziarie-industriali	22
3.1.3	Il parco veicolare	25
3.1.4	Gli impianti fotovoltaici presenti sul territorio	27
3.2	COMPARTO PUBBLICO*	29
3.2.1	Gli edifici pubblici	29
3.2.2	L'illuminazione pubblica.....	31
3.3	COMPARTO PRIVATO	34
3.3.1	Il settore produttivo	34



3.3.2	Il settore residenziale	37
3.3.3	Il settore terziario	39
3.4	ANALISI DEL QUADRO COMPLESSIVO	40
4.	VISION TERRITORIALE E SCENARI AL 2020*	43
4.1	VISION TERRITORIALE.....	43
4.2	INDIVIDUAZIONE DELLE STRATEGIE E DELLE AZIONI*	44
4.3	SCENARIO OBIETTIVO DEL PAES*	53
5.	SCHEDE DELLE AZIONI*	60
5.1	ARTICOLAZIONE DELLE SCHEDE	60
5.2	AZIONI PER SETTORE*	62
5.2.1	Il settore terziario comunale	62
5.2.2	Il settore terziario comunale	66
5.2.3	Il settore residenziale	69
5.2.4	Il settore illuminazione pubblica	82
5.2.5	Il settore produttivo	86
5.2.6	Il settore parco veicoli comunale	89
5.2.7	Il settore dei trasporti privati	90
5.2.8	Il settore della pianificazione	92
6.	MONITORAGGIO	93
6.1	RUOLO DELLE AMMINISTRAZIONI COMUNALI	93
6.1.1	La raccolta dati	93
6.1.2	Il monitoraggio delle azioni	94
6.2	SOFTWARE CO ₂₀	94
6.3	INSERIMENTO DELLE INFORMAZIONI PRODOTTE NELLE APPOSITE BANCHE DATI PREDISPOSTA DALLA FONDAZIONE CARIPL0 E DAL JRC.....	101
7.	SENSIBILIZZAZIONE.....	103
7.1	PARTECIPAZIONE.....	103
7.2	TAVOLI DI LAVORO CON LE AMMINISTRAZIONI COMUNALI	104
7.3	FORUM CON GLI STAKEHOLDER	104
7.4	MATERIALI DIVULGATIVI	104

I capitoli contrassegnati da un asterisco () potrebbero subire alcune modifiche non sostanziali al termine della stesura di tutti i PAES comunali.*



1. METODOLOGIA DEL PAES

Tutti i firmatari del Patto dei Sindaci si assumono l'impegno volontario ed unilaterale di superare gli obiettivi europei in termini di riduzioni delle emissioni di CO₂ (riduzione minima del 20% delle emissioni entro il 2020). Per conseguire tale obiettivo, nella prima fase del Patto dei Sindaci gli enti locali sono tenuti, entro l'anno successivo alla data di adesione, a predisporre un inventario di base delle emissioni (Baseline Emission Inventory – BEI) e un PAES, approvato dal Consiglio Comunale. In particolare, il BEI costituisce un prerequisito fondamentale per l'elaborazione del PAES, in quanto permette di individuare le criticità della situazione emissiva di partenza e scegliere quindi gli interventi più appropriati per l'abbattimento delle emissioni.

A questo proposito, il Centro Comune di Ricerca (JRC) della Commissione Europea ha appositamente predisposto le Linee Guida "Come sviluppare un PAES", che forniscono raccomandazioni dettagliate relative all'intero processo di elaborazione: tale documento è quindi volto a guidare i paesi, le città e le regioni che si apprestano a iniziare questo processo e ad accompagnarli nelle sue differenti fasi. Pertanto, nell'elaborazione del PAES si è fatto riferimento principalmente alle Linee Guida Europee.

1.1 COSTRUZIONE DEGLI INVENTARI EMISSIVI

Il BEI quantifica la CO₂ emessa nel territorio dell'autorità locale (ossia del Firmatario del Patto) durante l'anno di riferimento ed è di importanza cruciale in quanto rappresenta lo strumento attraverso il quale misurare l'impatto dei propri interventi relativi al cambiamento climatico. Infatti, mentre il BEI mostra la situazione di partenza per l'autorità locale, i successivi inventari di monitoraggio delle emissioni (Monitoring Emission Inventory – MEI), previsti nella Fase 3 del Patto dei Sindaci, mostreranno il progresso rispetto all'obiettivo. Gli inventari delle emissioni sono dunque elementi molto importanti per mantenere alta la motivazione di tutte le parti disposte a contribuire all'obiettivo di riduzione di CO₂ dell'autorità locale, poiché consentono di constatare i risultati dei propri sforzi. Altro aspetto fondamentale legato all'inventario di base delle emissioni è la definizione dell'obiettivo complessivo di riduzione di CO₂, che deve essere almeno pari al 20% delle emissioni stimate per l'anno di riferimento dell'inventario.

Il BEI è quindi l'inventario delle emissioni annue di CO₂ relative agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'AC. Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco veicolare del Comune. Alle



seconde si riferiscono le emissioni del parco edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non ETS) e del trasporto in ambito urbano che risulti regolato dalle attività pianificatorie e regolative dell'Amministrazione.

Si sottolinea che nelle analisi seguenti si farà riferimento ad un generico settore "produttivo" che comprende i consumi (e le rispettive emissioni) sia del settore industriale sia quelli dovuti al settore agricolo. Si è adottata questa scelta per riuscire a rispondere all'interesse di possibili stakeholder soprattutto in Comuni con una certa vocazione agricola, mentre ad oggi la nomenclatura utilizzata dal template di Fondazione Cariplo, creato sulla base delle indicazioni della Comunità Europea, non prevede ancora di valutare il settore agricolo in maniera indipendente. In tutto il documento per brevità si farà sempre riferimento al settore produttivo riferendosi a tale settore complessivo.

Come anno di riferimento dell'inventario di base è stato scelto il 2005 per due principali motivi: il primo è la disponibilità dei dati di SIRENA, banca dati di riferimento utilizzata per ricostruire la parte privata dei consumi energetici comunali; il secondo è la creazione del registro delle imprese ETS (Sistema europeo per lo scambio di quote di emissione di CO₂) che, secondo le Linee Guida del JRC, non devono essere considerate nella costruzione degli inventari.

Il primo passo per la costruzione del BEI al 2005 è la determinazione dei consumi energetici finali suddivisi per **vettore** (combustibile) e per **settore** (residenziale, terziario, edifici pubblici, illuminazione pubblica, settore produttivo, trasporto privato, trasporto pubblico). Tale stima è basata per la parte privata principalmente sulla base delle stime regionali pubblicate in SIRENA a livello di dettaglio comunale (serie storica 2005-2008) e per la parte pubblica sulla base dei dati raccolti dagli Uffici Tecnici comunali. Inoltre, sono stati raccolti i dati di consumo rilevati dai distributori di energia elettrica e gas naturale, che permettono di validare i dati forniti da SIRENA: tale approccio garantisce, infatti, da un lato il continuo aggiornamento dell'inventario emissivo con la banca dati di SIRENA e dall'altro anche grazie al lavoro di confronto con i dati dei consumi rilevati dai distributori in corso nei PAES attualmente in fase di redazione il miglioramento delle stime comunali di SIRENA.

I consumi energetici riportati nel BEI si basano sui dati SIRENA 2005 e sui dati comunali relativi al 2005. Con lo scopo di verificare i trend in atto, si è poi costruito un primo aggiornamento della banca dati dei consumi energetici e quindi delle emissioni al 2008 (MEI), sulla base dei dati SIRENA 2008 e dei consumi comunali al 2008 (ultimo anno di aggiornamento). Dato che in tale anno si sono registrate temperature maggiori rispetto al 2005, si è scelto di apportare una correzione ai dati relativi al consumo termico dei settori residenziale e terziario da inserire nel MEI, in modo tale da non considerare le diminuzioni di consumo energetico causate dalla minore esigenza di riscaldare gli edifici di tali settori.

Il passaggio da consumi energetici a emissioni avviene attraverso i fattori di emissione dell'IPCC (Inter-governmental Panel for Climate Change) suggeriti dalle Linee Guida Europee che forniscono un valore di emissione (tonnellate di CO₂) per unità di energia consumata (MWh) per ogni tipologia di combustibile.



tabella 1-1 _ fattori di emissione di alcuni dei principali combustibili (fonte: IPCC 2006, SIRENA 2005)

FATTORE DI EMISSIONE STANDARD [t CO ₂ /MWh]		
VETTORI		FE
Combustibili fossili	Energia elettrica	0.4
	Gas naturale	0.202
	GPL	0.227
	Olio combustibile	0.279
	Gasolio	0.267
	Benzina	0.249
	Carbone	0.341
	Rifiuti	0.330/2
Energie rinnovabili	Bio carburanti	0
	Olio vegetale	0
	Biomassa	0
	Solare termico	0
	Geotermia	0

Per quanto riguarda l'energia elettrica si utilizza invece un fattore di emissione locale dato da quello medio regionale al 2005 (0.4 t/MWh – fonte SIRENA) “corretto” per la quota di energia elettrica rinnovabile prodotta localmente che ha fattore di emissione nullo. Difatti, il fattore di emissione locale per l'elettricità rispecchia il mix energetico utilizzato per la produzione della stessa elettricità e se il comune acquista elettricità verde certificata, è altresì possibile ricalcolare il fattore di emissione dell'energia elettrica scomputando tali consumi in modo da evidenziare i guadagni associati in termini di emissioni di CO₂: tale scelta, permessa dalle Linee Guida Europee, consente di dare un peso adeguato in termini emissivi ai consumi di energia elettrica rispetto al parco di impianti di produzione di energia elettrica lombardo che è particolarmente virtuoso.

Analogamente, nel caso in cui nel comune siano presenti impianti di cogenerazione o di teleriscaldamento/teleraffrescamento, è stato necessario determinare il fattore di emissione locale da associare all'energia termica prodotta e distribuita che dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione stessa.

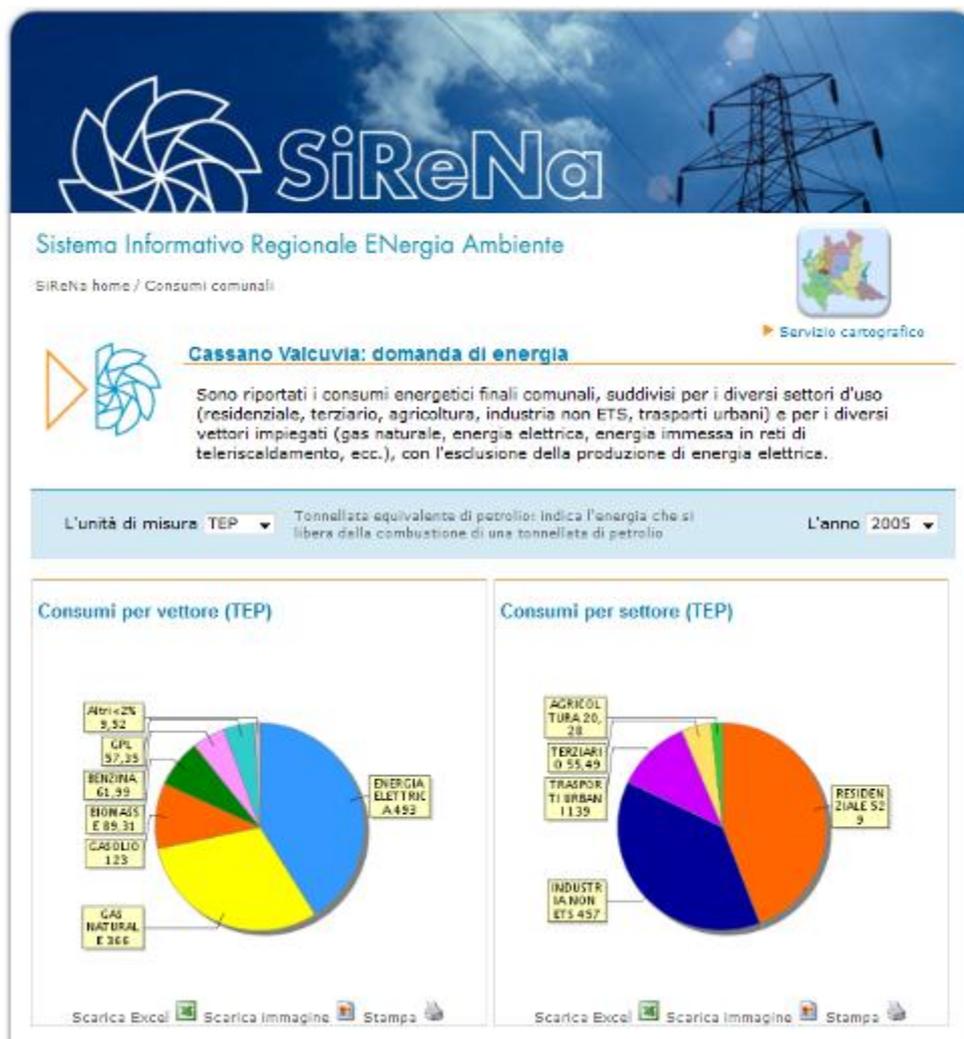
1.1.1 La banca dati SIRENA

Punto di partenza per la determinazione dei consumi energetici a livello comunale e conseguentemente per la definizione delle emissioni di CO₂ è l'analisi dei dati estratti dalla banca dati SIRENA messa a disposizione da Regione Lombardia, che dettaglia fino al livello comunale i consumi energetici.



La banca dati **SIRENA** (acronimo di Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente, <http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>) nasce nel 2007 con il preciso obiettivo di monitorare i consumi e le diverse modalità di produzione e di trasmissione/distribuzione di energia sul territorio lombardo, parametri cruciali per la competitività e la sostenibilità ambientale. Con questo obiettivo, garantendo un alto grado di aggiornamento delle informazioni e la loro restituzione in piena trasparenza con un innovativo servizio su internet, il sistema fornisce tutte le informazioni che, ai diversi livelli territoriali e rispetto ai diversi ambiti di interesse, consentono di ricostruire le dinamiche energetiche della Lombardia.

figura 1-1 _ schermata di esempio della banca dati SIRENA relativa ai consumi energetici comunali delle TdN (fonte: SIRENA)



L'analisi dei dati contenuti in SIRENA consente di acquisire a livello di dettaglio comunale il quadro generale dei consumi per vettore (tipologia di combustibile: gas naturale, gasolio, benzina...) e per settore (residenziale, terziario, industria non ETS, trasporto urbano, agricoltura). Pur utilizzando banche dati con il massimo dettaglio spaziale disponibile per scendere a scala comunale sono però necessari processi di disaggregazione, che possono quindi necessitare di una taratura/correzione a livello comunale.



Inoltre, nella sezione produzione elettrica, SIRENA è in grado di segnalare la presenza di impianti termoelettrici, idroelettrici, termovalorizzatori ed impianti a biomasse: tali informazioni sono state utilizzate come indagine preliminare per ricostruire il quadro locale relativamente alla produzione di energia elettrica.

1.1.2 La raccolta dati presso l'Amministrazione Comunale

Accanto all'analisi della banca dati regionale, l'AC è stata coinvolta direttamente nella raccolta dei materiali disponibili relativi a:

- patrimonio immobiliare pubblico,
- illuminazione pubblica,
- parco veicoli comunale,
- diffusione delle fonti energetiche rinnovabili sul territorio comunale,
- consumi energetici rilevati dai distributori locali di energia.

In particolare, per quanto riguarda il patrimonio immobiliare pubblico, sono stati richiesti e analizzate le bollette relative ai consumi elettrici e termici, confrontando e integrando tali dati con quanto riportato negli Audit energetici e nelle certificazioni energetiche eventualmente realizzati in precedenza dall'AC. Il quadro complessivo del settore illuminazione pubblica è stato invece ricostruito sulla base del Piano di Illuminazione Pubblica, del parco lampade del Comune e delle bollette relative ai consumi elettrici. Relativamente al parco veicoli comunale, ne è stata ricostruita la composizione e, quando possibile, sono stati utilizzati i dati di consumo registrati dall'AC stessa. Per supportare l'AC nella raccolta dati è stato appositamente predisposto un foglio Excel, utilizzato poi come punto di partenza nell'elaborazione degli inventari.

La caratterizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica presenti sul territorio è stata definita richiedendo informazioni in merito alla potenza, ai consumi e alla produzione totale di energia degli impianti presenti, includendo negli inventari solamente gli impianti che soddisfano i requisiti definiti nel diagramma decisionale presente nelle Linee Guida del JRC.

Infine, l'AC ha richiesto ai distributori locali di energia elettrica e di gas naturale i dati relativi ai consumi complessivi rilevati sul territorio comunale, attraverso i quali sono stati validati ed eventualmente integrati i dati forniti dalla banca dati regionale SIRENA.

1.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DEL PIANO

I risultati dei BEI comunali, interpretati in modo sintetico attraverso un'analisi SWOT, che comporta l'individuazione dei punti di forza e dei punti di debolezza dell'autorità locale nel campo della gestione energetica e del clima, nonché delle opportunità e delle minacce nel contesto comunale, rappresentano il punto di partenza per la definizione delle priorità e delle misure da intraprendere nell'ambito del Piano d'Azione.



A fianco delle analisi dei singoli comuni, si è poi scelto di effettuare un'analisi più ampia in termini complessivi dell'aggregazione dei comuni, sia dal punto di vista socioeconomico (paragrafo 3.1) che dal punto di vista energetico (paragrafi 3.2, 3.3 e 3.4), al fine di individuare le strategie delle TdN. Difatti, il percorso logico del PAES (vedi Premessa) prevede, a seguito della definizione del BEI, la costruzione di una vision territoriale in campo energetico che permetta di definire le strategie principali del Piano da declinare poi in specifiche azioni. Tale processo è descritto in maniera approfondita nel capitolo 4.

Per quanto riguarda l'**obiettivo del PAES**, ossia la riduzione delle emissioni comunali da conseguire entro il 2020, le Linee Guida del JRC stabiliscono che è possibile determinarlo in termini assoluti o procapite (quest'ultima opzione è fortemente consigliata per i comuni in cui si osserva una significativa evoluzione demografica e obbligatoria in caso di decrescita) come percentuale rispetto alle emissioni totali riportate nel BEI: tale percentuale non può essere inferiore al 20%. Inoltre, l'AC ha la possibilità di escludere dall'analisi il settore produttivo, in relazione alla capacità della stessa di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale settore. Infine, l'obiettivo di riduzione è stato determinato tenendo conto anche degli impatti emissivi legati alle previsioni di aumento della popolazione e di espansione delle aree residenziali, delle attività produttive e del terziario nel territorio comunale, in modo che le azioni del PAES possano intervenire efficacemente anche a contenere tali emissioni addizionali e garantire che la riduzione percentuale delle emissioni di CO₂ fissata rispetto al 2005 possa essere raggiunta anche rispetto alle potenziali emissioni aggiuntive al 2020.

Il PAES consente di tradurre la vision in provvedimenti reali che permettano di raggiungere l'obiettivo prefissato, stabilendo scadenze e budget per ciascuno degli interventi previsti e diventando così un punto di riferimento durante il processo di attuazione e monitoraggio.

Nello specifico, il modulo del JRC, che ogni firmatario è tenuto a compilare, nella sezione dedicata al PAES richiede di indicare per ciascuna misura:

- il dipartimento, persona o società responsabile dell'attuazione dell'intervento, incarico che potrebbe essere anche assegnato a terzi quali società di servizi pubblici/società di servizi energetici (ESCo) o agenzie energetiche locali;
- la data di inizio e fine dell'azione/misura per distinguere le azioni a breve/medio termine dalle misure a lungo termine;
- i costi stimati di attuazione;
- il risparmio energetico previsto in MWh;
- l'eventuale produzione di energia rinnovabile prevista a livello locale dall'azione;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ in tonnellate per anno (t/a).



1.2.1 La valutazione dei singoli interventi

Il PAES comprende le azioni avviate a livello locale nell'ambito di competenza comunale; pertanto i firmatari hanno la possibilità di promuovere iniziative agendo sia in veste di consumatori diretti (per quanto riguarda il comparto pubblico) sia come pianificatori, autorità di regolamentazione, consulenti, incentivatori e, eventualmente, produttori o fornitori nei confronti dei settori privati. La valutazione in termini numerici delle singole azioni proposte nel PAES è stata condotta seguendo diverse metodologie a seconda del settore, proprio a causa delle diverse modalità di azione previste per i firmatari.

In particolare, per quanto riguarda il comparto pubblico (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare) è stata svolta un'analisi puntuale del patrimonio attuale attraverso un'attività di raccolta dati approfondita presso l'AC effettuando anche sopralluoghi presso le strutture, al fine di definire precisi interventi e di stimarne i possibili effetti nel modo più accurato possibile. Nel caso in cui si disponga di valutazioni numeriche di interventi già programmati dall'AC (ad esempio Audit Energetici di dettaglio degli edifici comunali oppure interventi previsti dal PRIC nel caso di interventi sul parco lampade comunale) sono stati assunti direttamente tali previsioni quantitative. Per gli interventi già conclusi e dunque attuati tra il 2005 e il 2012 si è optato per una stima dell'efficacia basata sulle variazioni osservate nei dati di consumo o produzione reali disponibili.

Relativamente al settore privato, sono stati adottati due approcci differenti. L'AC ha, infatti, la possibilità di agire nel settore residenziale e nel settore dei trasporti privati e commerciali prevalentemente attraverso attività di promozione (organizzazione di incontri formativi di sensibilizzazione, apertura di uno Sportello Energia presso gli uffici comunali, volantaggio, attività didattiche presso le scuole, etc.) il cui effetto è stato stimato rispetto al tasso di sostituzione naturale delle tecnologie, ricavato dalla durata media delle stesse. In alcuni casi, si è ritenuto opportuno includere azioni che si verificano 'naturalmente', senza la necessità di un'attività di promozione da parte del Comune: si pensi ad esempio alla sostituzione delle autovetture, intervento che l'AC può eventualmente intensificare o indirizzare verso specifici orientamenti ma che si verifica anche senza alcuna attività di promozione da parte del Comune. Per quanto riguarda tali interventi si è quindi deciso di valutarli ugualmente tenendo però conto dell'inerzia legata a particolari condizioni economiche di crisi che possono aver disincentivato la sostituzione standard.

Il secondo tipo di approccio riguarda in particolare i settori terziario e produttivo, per i quali, non essendo possibile effettuare valutazioni valide sulla base dei dati statistici disponibili, si è cercato di individuare azioni specifiche attraverso il coinvolgimento degli stakeholder locali, effettuando valutazioni puntuali (come quanto fatto per i settori pubblici). Nel caso di insuccesso in tale operazione si è invece assunta una percentuale di riduzione minima, basata sulle caratteristiche delle attività del terziario e produttive presenti nel contesto comunale, da raggiungere con interventi di diverso tipo, rimandando agli eventuali successivi incontri con gli stakeholder per la definizione di misure ad hoc.



1.2.2 La definizione delle azioni di intervento

La definizione delle misure di intervento è stata effettuata in due fasi:

1. Nella prima fase è stato chiesto all'AC di compilare un questionario con riportate le azioni fattibili nelle TdN in cui assegnare alle misure proposte:
 - a. un punteggio da 0 a 4 che descriva il grado di interesse dell'AC per gli interventi effettuabili nei settori su cui può agire direttamente (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale);
 - b. un punteggio da 1 a 4 per indicare la sensibilità dei soggetti privati per le diverse categorie d'intervento previste per i settori residenziale, terziario e produttivo (sulla base degli interventi già attuati o programmati di cui l'AC è a conoscenza) e un grado di interesse (sempre da 1 a 4) che rappresenti l'intenzione dell'AC a promuovere l'intervento coinvolgendo i soggetti privati attraverso campagne di sensibilizzazione.

Le diverse azioni sono quindi state definite in termini quantitativi sulla base di tali punteggi e del contesto locale attraverso il software CO₂₀ (vedi paragrafo 6.2), suddividendo le azioni in provvedimenti già attuati (tra il 2005 e oggi), a breve (da oggi al 2016) e lungo termine (dal 2016 al 2020). In tal modo è stato possibile definire un potenziale massimo di riduzione delle emissioni e individuare le azioni strategiche all'interno dei diversi PAES.

2. I risultati della fase preliminare sono quindi stati sottoposti all'AC e rielaborati tenendo conto delle osservazioni presentate e delle criticità emerse analizzando in maniera più approfondita i settori del comparto pubblico, arrivando alla stesura delle schede delle singole azioni. Per quanto riguarda i **settori privati**, si è scelto di mantenere una linea condivisa da tutti i Comuni, anche in vista del fatto che sarà l'Ufficio di Governo del Territorio ad occuparsi dell'attuazione e del monitoraggio delle azioni: nella "sezione A" si riportano quindi i criteri generali con cui sono state definite le diverse strategie e azioni (descrizione della tipologia di intervento, dell'ambito di incidenza, delle modalità di ripartizione dei costi e indicazioni per il monitoraggio dell'azione) mentre nella "sezione B" si è riportata la sintesi quantitativa che permette di definire il peso di ogni singola azione di livello comunale. Le schede relative ai settori del **comparto pubblico** sono state maggiormente approfondite a livello comunale, individuando come soggetti responsabili dell'attuazione e del monitoraggio di tali azioni gli Uffici tecnici comunali.



2. CONTESTO TERRITORIALE DEL RAGGRUPPAMENTO

2.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO

L'analisi dei sistemi territoriali e degli aspetti socioeconomici è funzionale a costruire il quadro di riferimento analitico-conoscitivo dell'assetto urbanistico che caratterizza il territorio delle Terre dei Navigli. Tali componenti sono analizzati rispetto al campo di azione in cui il PAES può intervenire.

L'inquadramento territoriale si articola per sottosistemi, quali:

- Il sistema residenziale
- Il sistema produttivo e terziario non comunale
- Il sistema rurale
- Il sistema infrastrutturale

Per meglio comprendere il contesto territoriale del raggruppamento è stato necessario approfondire anche il quadro programmatico degli strumenti di pianificazione vigenti che indirizzano le scelte delle trasformazioni previste nelle Terre dei Navigli.

2.1.1 Il sistema residenziale

La distribuzione degli insediamenti presenti nelle TdN, così come in tutto il territorio provinciale, mostra un "gradiente" in qualche modo influenzato dall'area metropolitana, per cui l'intensità dei fenomeni urbani varia in funzione della distanza dal centro della metropoli milanese, oltre che, seppur in misura minore, da quella dei principali poli urbani provinciali. La stessa dinamica insediativa avutasi nell'ultimo quindicennio ha rinforzato questo assetto territoriale ed è andata ad interessare le aree contigue ai centri edificati. In alcuni casi, quando l'attrazione della strada prevale su quella del centro urbano, si sono formati aggregati edilizi a sé stanti. Questi modelli di crescita hanno spesso portato a fenomeni di sfrangiamento e frammentazione insediativa, con conseguenti aumenti del consumo di suolo a parità di funzioni svolte e forti interferenze con le attività agricole. All'interno delle TdN questi fenomeni di sprawl, di diffusione insediativa, sono marginali, mantenendo i centri urbani una sostanziale forma compatta.

Il sistema della residenza è articolato in diverse tipologie insediative:

- una prima tipologia è rappresentata dai tessuti storici che strutturano le aree centrali dei centri urbani; sono tendenzialmente a corte chiusa, con cortina edilizia continua su strada;



- le aree pericentrali sono quelle che storicamente vedono una presenza consistente di corti di carattere rurale, che negli anni sono state in parte rifunzionalizzate a residenza e attività artigianali;
- le forme più recenti di risposta alla domanda residenziale, e che connotano il paesaggio dei margini urbani verso la campagna, sono costituite da palazzine, più o meno densamente collocate anche a secondo del contesto urbano di riferimento, e soprattutto da case unifamiliari su lotto, più o meno accorpate in linea o a schiera;
- la presenza di complessi edilizi residenziali di valore storico-architettonico è ricorrente in forme più o meno consistenti e ancora leggibile in tutti i centri urbani, e costituisce un fattore di qualificazione molto interessante.

Il sistema cascinale a presidio dello spazio rurale è parte sostanziale del sistema residenziale dell'ambito territoriale. Nelle TdN sono riconoscibili alcuni elementi ricorrenti e strutturanti le forme insediative dell'area:

- la città densa, costituita dai centri storici e dai tessuti urbani consolidati;
- le frazioni e i nuclei cascinali, che rappresentano l'abitare diffuso, storicamente legato all'appoderamento rurale;
- gli assi residenziali-commerciali urbani, da leggersi come addensamenti di funzioni collettive e luoghi di fruizione plurima.

(fonte PGT_I)

2.1.2 Il sistema terziario – produttivo

In linea generale, le aree industriali presenti nelle TdN non si connotano, analogamente ad altri contesti territoriali, come elementi di qualità né dal punto di vista della forma edilizia, né dal punto di vista dell'accessibilità, né dal punto di vista dell'inserimento paesistico. L'articolazione delle aree produttive presenti manifesta le diverse modalità attraverso le quali è stata data risposta alla domanda insediativa espressa dai soggetti locali e non attraverso un disegno organico. Sono riconoscibili tre prevalenti modalità di organizzazione degli spazi della produzione.

La prima è rappresentata dalle aree produttive diffuse sul territorio, di dimensioni tendenzialmente piccole (qualche migliaio di mq) e localizzate senza una logica organica di relazione con il contesto. Sono presenti in tutti i comuni di TdN, a volte a ridosso o commiste ai tessuti residenziali, a volte isolate in ambito agricolo.

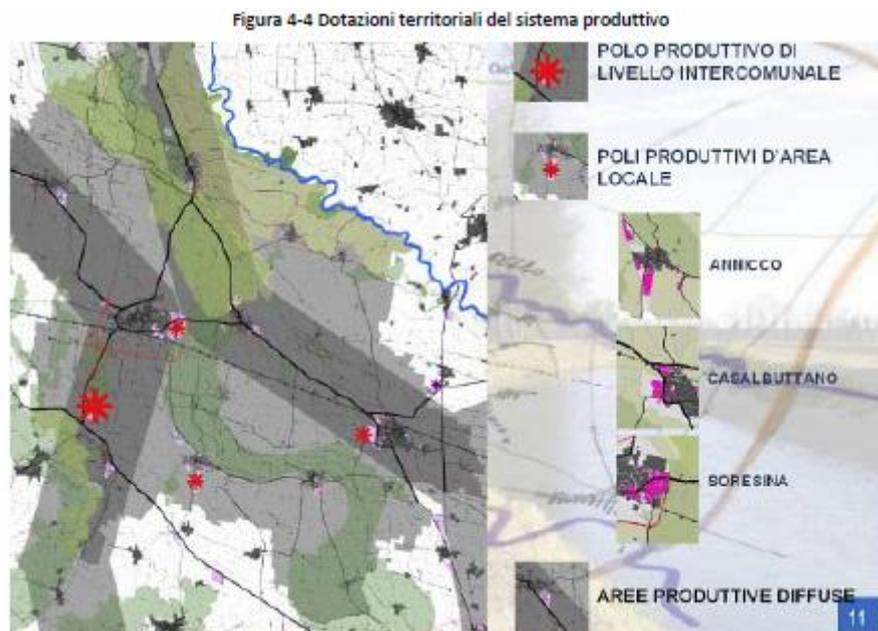
La seconda è data dai poli produttivi d'area locale, cioè da quegli addensamenti di più imprese, su aree più consistenti e con un minimo di disegno interno delle viabilità e di relazione organizzata con le arterie stradali. I poli produttivi di Soresina, Casalbuttano, Annicco e in parte Genivolta sono costituiti da aree produttive che pur non avendo un'importanza intercomunale hanno rappresentato una risposta incrementale di livello comunale alla domanda insediativa. La dotazione di standard



tecnologici e di servizi alla produzione ha un profilo non sempre adeguato a qualificarne il rapporto con il contesto all'intorno (esternalità ambientali, indotto sulla circolazione, ...).

La terza modalità di organizzazione del sistema delle aree industriali è rappresentata dal polo produttivo di livello intercomunale situato a Cappella Cantone e gestito dal Consorzio Intercomunale di sviluppo Economico (CISE) opportunamente costituito nel 2004. Questo polo interessa un'area con una superficie territoriale di 228.976 mq., di cui 193.674 a destinazione produttiva e 35.302 a destinazione servizi. I comuni che partecipano a questa iniziativa, attraverso un atto di programmazione negoziata funzionale a redistribuire la fiscalità generata dal polo produttivo sono: Annicco, Azzanello, Cappella Cantone, Casalmorano, Castelvisconti, Cumignano sul Naviglio, Genivolta, San Bassano, Soresina e Trigolo.

figura 2-1 _ dotazioni territoriali del sistema produttivo (fonte: PGT)



Dal punto di vista economico generale la zona delle TdN è influenzata dalle dinamiche generate dall'area metropolitana di Milano e dal Cremasco. Quest'ultimo, come segnalato da un recente studio di ReIndustria, è un sistema economico imperniato su agricoltura ed industria, con una capacità imprenditoriale diffusa e maggiore rispetto a quella che gli altri circondari della provincia di Cremona esprimono.

(fonte PGT_1)

Si segnala, infine, che nel territorio delle TdN risulta presente un impianto iscritto al registro ETS (Emission Trading Scheme), il sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni a cui sono iscritti tutti i soggetti titolari di impianti produttivi caratterizzati da elevati consumi ed elevate emissioni: si tratta della Latteria Soresina, Società Cooperativa Agricola, sita presso il comune di Soresina. Tale impianto risulta iscritto al registro relativamente al periodo 2008-2012.



2.1.3 Il sistema rurale

L'agricoltura, sia per la sua presenza storica sul territorio, sia per la quantità di superficie utilizzata, sia per i processi produttivi e mercantili, è stata la generatrice dei maggiori cambiamenti nel paesaggio dell'intera provincia cremonese.

L'attitudine dei suoli e la presenza delle acque di falda risorgenti, che permettono il continuo approvvigionamento idrico, hanno favorito, nel passato, la coltivazione dei foraggi, mediante i prati stabili e le marcite, e di conseguenza lo sviluppo della zootecnia, soprattutto per la produzione di latte. Negli ultimi anni queste condizioni sono in parte mutate con la comparsa di colture foraggiere a resa più elevata, quali il mais e i prati avvicendati e la presenza di allevamenti intensivi di suini. Il sistema della produzione agricola, orientato a produzioni di tipo intensivo e monocolturale e ad allevamenti zootecnici di notevoli dimensioni, è stato integrato nelle filiere della produzione agroalimentare locale. Le tipologie produttive agricole hanno un risvolto diretto sulla struttura territoriale, sul paesaggio e sulle componenti del sistema fisico-ambientale; ad esempio, dal punto di vista paesistico possono incidere sulla riduzione di prati stabili, sull'alterazione dei corredi arborei lungo i corsi d'acqua e sul mutamento delle tipologie edilizie rurali (strutture prefabbricate, strutture tecnologiche ...).

Nel complesso, attraverso tavoli di partecipazione con agricoltori locali e associazioni di categoria, durante il processo di definizione del PGT_I, sono stati censiti 155 allevamenti presenti con una netta prevalenza di allevamenti bovini e suini. In particolare, i dati raccolti indicano la presenza di 155 allevamenti e 149 aziende agricole (e dunque una sostanziale coincidenza tra il singolo allevamento e le aziende agricole proprietarie/conduttrici).

tabella 2-1 _ sintesi dei principali dati sugli allevamenti zootecnici presenti nelle Terre dei Navigli (fonte: PGT)

tipo di allevamento	numero di allevamenti presenti	percentuale della tipologia di allevamento sul totale	totale capi presenti
Anatre	2	1	24'000
Polli	4	3	97'300
Tacchini	1	1	10'000
Caprini	1	1	8
Bovini	93	60	28'319
Suini	54	35	163'386
Totale	155	100	/

(fonte PGT_I)

2.1.4 Il sistema infrastrutturale

Le TdN, all'interno di questo quadro geografico, si collocano in posizione baricentrica rispetto ad alcuni dei sistemi economici locali più forti a livello europeo (il sistema della regione urbana



milanese, le conurbazioni pedemontane di Bergamo e Brescia, l'asse della Via Emilia), sui quali si appoggiano i corridoi infrastrutturali di interesse regionale, nazionale e transnazionali.

Questa collocazione "mediana" della TdN, che non si è tradotta in una particolarmente elevata accessibilità del territorio, ha portato ad una situazione caratterizzata da una relativa difficoltà di collegamento sia con i territori limitrofi sia con il sistema interregionale.

Nelle relazioni d'area locale, le TdN, per l'accesso ai servizi di rango elevato, si relazionano principalmente con Cremona e Crema: in particolare Cremona è la destinazione di flussi non trascurabili provenienti dai poli intermedi di Soresina, Castelleone, Casalbuttano e Pizzighettone, lungo le direttrici delle ex SS498 e SS234, e, rispetto ai primi due comuni, anche Crema costituisce un polo attrattore. Per quanto riguarda la mobilità generata dai poli intermedi, sono significativi gli spostamenti nelle brevi distanze intorno al polo di Soresina e, in misura minore, a Casalbuttano, meno frequenti rispetto ai precedenti, dove emergono intense relazioni tra i due comuni e tra i due comuni e gli insediamenti vicini localizzati lungo le direttrici stradali che si diramano verso Cremona, Crema, Codogno, Soncino e i comuni del bresciano e della bassa bergamasca.

Tra i mezzi di trasporto utilizzati emerge la netta prevalenza del mezzo privato, soprattutto per i movimenti interni alla provincia, mentre più contenuto risulta l'impiego dei mezzi pubblici, riconducibile soprattutto agli spostamenti medio-lunghi.

Le relazioni reciproche dei poli intermedi di Soresina, Castelleone e Soncino e tra questi e il capoluogo provinciale registrano livelli di flusso piuttosto modesti; inoltre vi è una diminuzione dei flussi nel passaggio dall'area di Crema a quella di Cremona, la qual cosa indica una scarsa capacità di Cremona di contrastare l'attrazione esercitata dall'area più a ridosso del capoluogo regionale.

Il sistema di trasporto pubblico provinciale è costituito dalla rete ferroviaria e dal sistema automobilistico regionale.

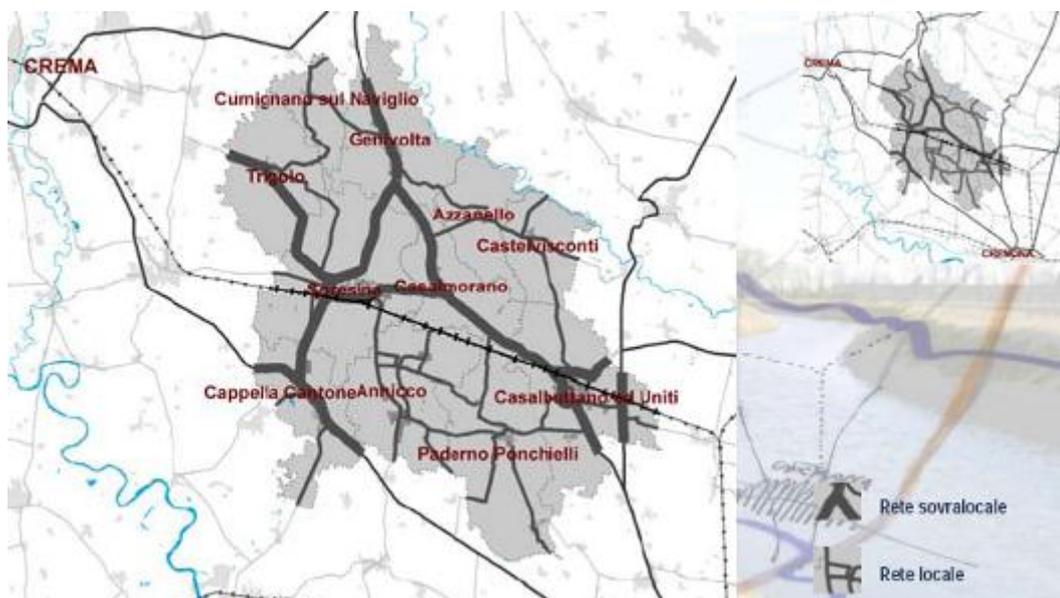
La linea ferroviaria che attraversa le TdN è la Treviglio-Crema-Olmeneta-Cremona, che a Treviglio si connette alla linea Milano-Venezia e alla linea per Bergamo, mentre a Olmeneta si dirama con la linea per Brescia.

Le principali componenti delle infrastrutture per la mobilità delle TdN assumono funzioni differenti e complementari:

- la rete viabilistica di livello sovralocale, che connette TdN ai sistemi insediativi esterni e alle reti infrastrutturali di rilievo regionale;
- la rete viabilistica locale, che sostiene le connessioni tra i comuni delle TdN;
- la maglia stradale urbana, che innerva internamente i sistemi urbani;
- le stazioni (a Casalbuttano e Soresina), come nodo di accesso al sistema del ferro e porta urbana;
- la rete dei percorsi ciclabili di scala urbana e di scala territoriale, che permettono spostamenti sostenibili legati sia alla mobilità sistematica (casa-lavoro, casa – scuola) sia a quella occasionale e legata alla fruizione dei contesti di pregio paesistico-ambientale.



figura 2-2_ la rete stradale esistente (fonte: PGT)



(fonte PGT_I)

2.2 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI SOVRALOCALI

2.2.1 Piano di Governo del Territorio Integrato

L'approccio pianificatorio adottato nei PGT-I esce dalla logica di una pianificazione rigida tipica di approcci più tradizionali e vicini ad una strumentazione urbanistica oramai superata; tende invece, coerentemente con il nuovo quadro pianificatorio introdotto dalla LR. 12/05, ad orientare le politiche territoriali rivolti alla valorizzazione delle potenzialità e delle dotazioni territoriali finalizzate a conseguire una migliore qualità dello sviluppo e dell'abitare. Di seguito si riportano le espansioni previste suddivise per ambito territoriale.

tabella 2-2_ espansioni previste per ambito territoriale nelle Terre dei Navigli (fonte: PGT)

Comune	Abitanti teorici	Espansione residenziale		Espansione produttivo		Espansione terziario	
		[m ² Slp]	[m ² Slp]	[m ² Sf]	[m ² Slp]	[m ² Sf]	
Annicco	208	10'390	45'000	75'000	-	-	
Azzanello	40	6'000	-	-	-	-	
Cappella Cantone	45	2'264	7'080	11'800	-	-	
Casalbuttano Ed Uniti	332	16'580	52'000	71'000	-	20'500	
Casalmorano	60	8'600	-	34'700	-	-	
Castelvico	55	2'768	-	-	-	-	



Comune	Abitanti teorici	Espansione residenziale	Espansione produttivo		Espansione terziario	
		[m ² SIp]	[m ² SIp]	[m ² Sf]	[m ² SIp]	[m ² Sf]
Genivolta	114	5'695	11'900	19'864	18'000	10'000
Paderno Ponchielli	74	3'693	6'000	10'000	-	-
Soresina	556	57'745	-	3'215	-	13'113
Trigolo	174	2'710	14'400	24'000	-	-

Alle espansioni produttive è stato aggiunto, in fase di quantificazione dell'obiettivo comunale, la quota di superficie attribuibile all'Amministrazione Comunale dell'ambito di trasformazioni il "CISE". Di seguito si riporta la tabella riassuntiva in cui è indicato l'incremento attribuito al singolo comune.

tabella 2-3_ quote comunali delle espansioni previste per l'ambito di trasformazione produttivo "CISE" (fonte: PGT)

Comune	Espansione ambito di trasformazione "CISE" [m ² Sf]
Annicco	20'542
Azzanello	7'201
Cappella Cantone	5'859
Casalmorano	17'857
Castelvisconti	3'601
Genivolta	11'405
Paderno Ponchielli	15'411
Soresina	94'082
Trigolo	17'722

2.2.2 Variante al PGT_I

Nel 2010 è stato avviato il percorso di definizione della Variante al PGT_I finalizzata all'istituzione del Piano Locale di Interesse Sovracomunale delle TdN. Tra gli elaborati, che sono in corso di approvazione, segnaliamo il documento "Linee Guida e Abaco degli Interventi" come strumento di riferimento per governare gli interventi degli impianti energetici in side. Nello specifico si rimanda alla sezione Linee Guida in cui sono affrontati i seguenti impianti: fotovoltaico, biomassa e biogas e idroelettrici di piccola potenza ad acqua fluente senza derivazioni. Anche nella sezione Abaco sono riportate delle buone pratiche per interventi integrati per impianti a energie rinnovabili.

2.2.3 Regolamento Edilizio

Tutte le AACC si sono impegnate a rivedere e ad aggiornare l'Allegato Energetico al RE. Il gruppo tecnico ha messo a disposizione il seguente elaborato "Linee Guida per la redazione dell'Allegato



Energetico al RE” affinché le AACC abbiano a disposizione uno strumento di riferimento per la predisposizione del documento finale da allegare alla delibera.

Si allega tale elaborato:

 **ALL _ Linee Guida per la redazione dell'Allegato Energetico al RE**



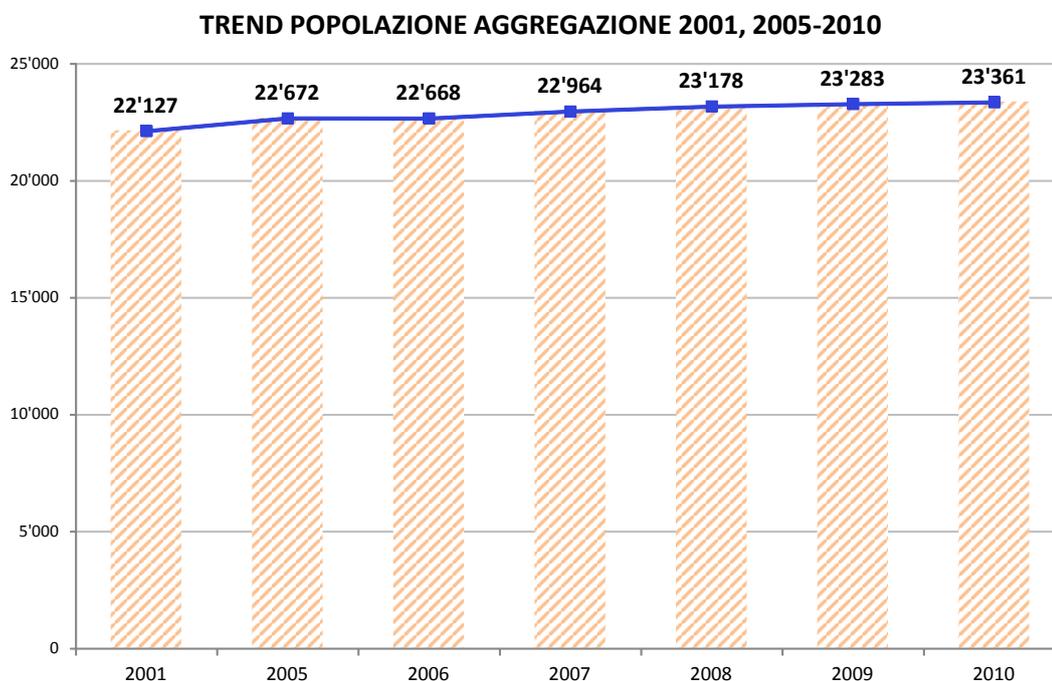
3. CONSIDERAZIONI DEL BEI DELLE TERRE DEI NAVIGLI

3.1 LETTURA DEL TERRITORIO

3.1.1 La popolazione

Nella figura che segue si riporta l'andamento della popolazione residente nei comuni dell'aggregazione di Terre dei Navigli dal 2001 al 2010 (fonte dati: ISTAT): è evidente una crescita continua pari circa al 6% in nove anni e pari al 3% nel quinquennio 2005-2010.

figura 3-1 _ trend della popolazione residente nei comuni dell'aggregazione di Terre dei Navigli, dati del 2001 e 2005 – 2010 (fonte: ISTAT)



In particolare, la crescita della popolazione è pari allo 0.62% annuo nel periodo 2001-2010 e sostanzialmente invariata, pari allo 0.61% annuo, se si analizzano gli ultimi 5 anni. Il tasso di crescita

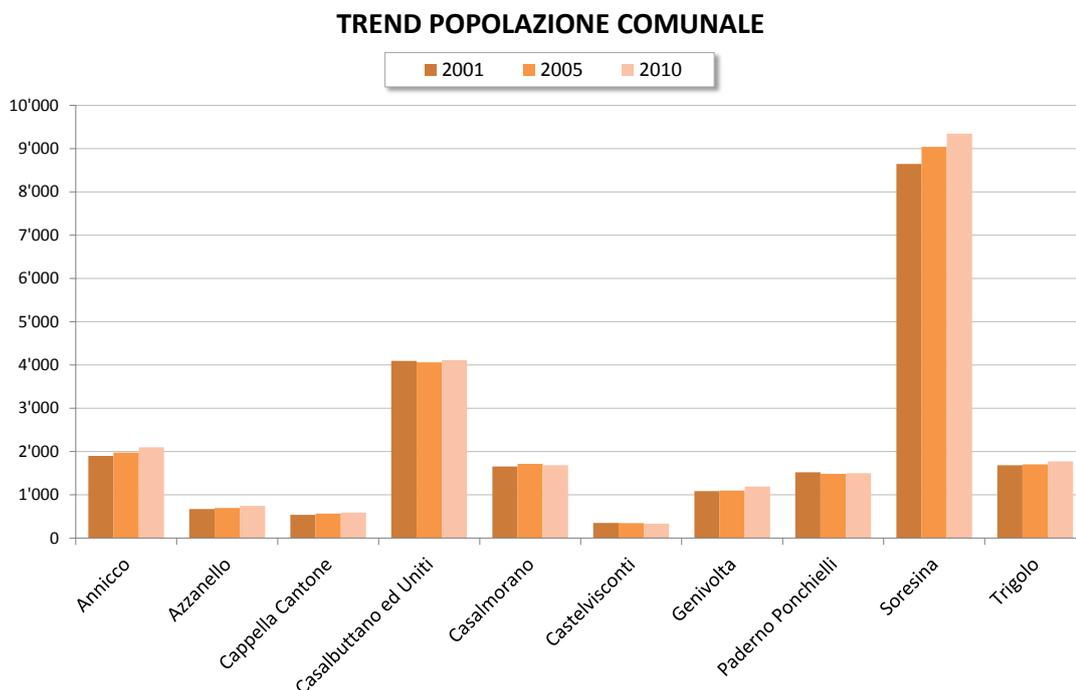


annuo composto (CAGR – Compound Annual Growth Rate) della popolazione residente nel territorio dell'aggregazione, calcolato rispetto ai nove anni dal 2001 al 2010, è pari allo 0.60%.

Per dare un quadro maggiormente dettagliato dello sviluppo della popolazione presso i comuni facenti parte dell'aggregazione di Terre dei Navigli, in figura 3-2 si riporta il numero di residenti al 2001, al 2005 e al 2010 nei diversi comuni. Il comune più popoloso risulta essere Soresina, la cui popolazione rappresenta il 39% della popolazione complessiva dell'aggregazione nel 2001, pari al 41% nel 2005 e al 42% nel 2010: per tale comune si registra l'aumento demografico più evidente (700 abitanti in più in 9 anni), pari ad una crescita dell'8% circa. Il secondo comune per numero di abitanti risulta, invece, essere Casalbuttano ed Uniti, con circa il 18.5% del totale complessivo dell'aggregazione: più di metà della popolazione di Terre dei Navigli risulta dunque risiedere nei due comuni più popolosi.

Si può osservare che per i comuni di Castelvisconti e Paderno Ponchielli si riscontra un trend demografico negativo, con una popolazione in calo rispettivamente del 5% e dell'1% in nove anni mentre. I comuni interessati da aumenti demografici percentuali significativi rispetto al contesto locale sono Annicco, Azzanello e Cappella Cantone, caratterizzati da CAGR leggermente superiori all'1%.

figura 3-2_ numero di abitanti per comune al 2001, al 2005 e al 2010 relativo all'aggregazione di Terre dei Navigli (fonte ISTAT)



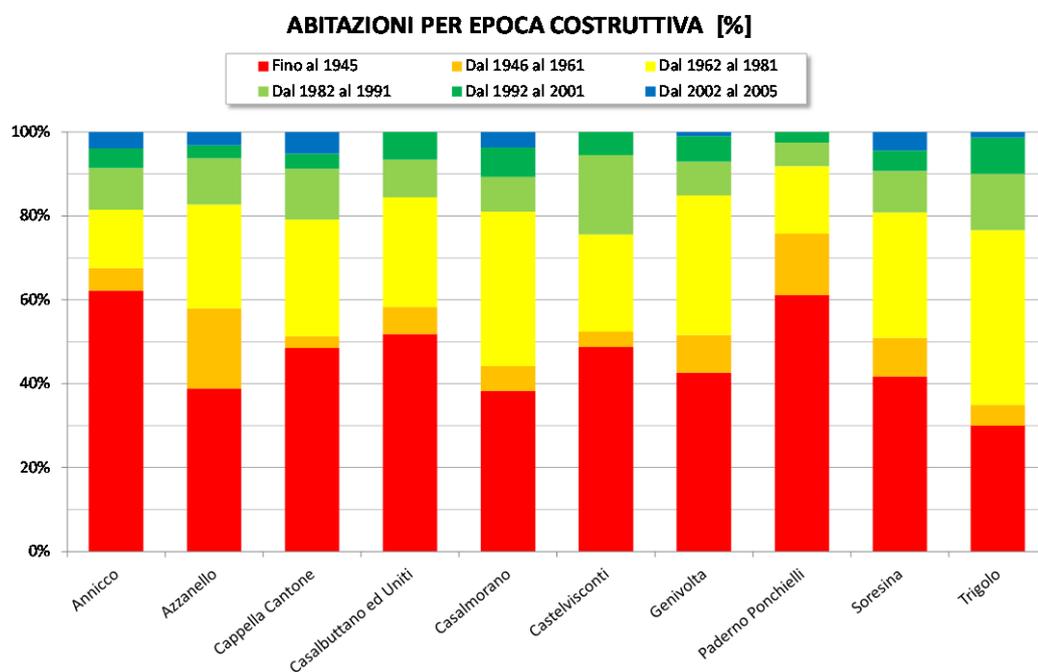
3.1.1 La caratterizzazione dell'edificato residenziale

In figura 3-3 si mostra la distribuzione del numero di abitazioni per epoca costruttiva nei comuni dell'aggregazione di Terre dei Navigli, funzionale a evidenziare le modalità costruttive e quindi le performance energetiche medie.



Dal grafico si evince che il territorio delle Terre dei Navigli è caratterizzato da un patrimonio edilizio datato, infatti, in media il 46% delle abitazioni è stato costruito in anni antecedenti al 1946: in particolare, ad Annico e Paderno Ponchielli il 61% circa delle abitazioni ha più di 60 anni. Si osserva, inoltre, che alcuni comuni dell'aggregazione hanno una numero consistente di edifici ad uso abitativo costruiti negli anni '60 e '70: è il caso di Casalmorano, Genivolta e Trigolo con quote rispettivamente pari al 36%, 33% e 42%. Infine, nell'aggregazione in media il 18% del patrimonio edilizio residenziale è stato costruito negli ultimi 30 anni: i comuni con la quota maggiore di abitazioni recenti sono Cappella Cantone (21%), Castelvisconti (24%) e Trigolo (23%).

figura 3-3 _ distribuzione del numero di abitazioni per epoca costruttiva nei comuni dell'aggregazione di Terre dei Navigli
(fonte: ISTAT)



Relativamente alla composizione del patrimonio edilizio residenziale dei comuni delle Terre dei Navigli è stata effettuata un'analisi ulteriore, rapportando il numero di abitazioni totali, censite al 2001, rispetto al numero di abitazioni occupate ed al numero di residenze dotate di impianto di riscaldamento fisso: i risultati di tali elaborazioni sono riportati in tabella 3-1.



tabella 3-1 _ numero di abitazioni totali, occupate e dotate di impianto di riscaldamento fisso al 2001 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

PATRIMONIO EDILIZIO RESIDENZIALE DEI COMUNI DELLE TERRE DEI NAVIGLI AL 2001			
Comune	Abitazioni	Occupate [%]	Con impianto di riscaldamento fisso [%]
Annicco	928	87%	61%
Azzanello	351	83%	51%
Cappella Cantone	266	73%	62%
Casalbuttano ed Uniti	1'798	91%	74%
Casalmorano	713	94%	80%
Castelvisconti	164	87%	64%
Genivolta	462	93%	70%
Paderno Ponchielli	682	90%	60%
Soresina	4'028	90%	76%
Trigolo	657	99%	83%
Aggregazione Terre dei Navigli	10'049	90%	72%

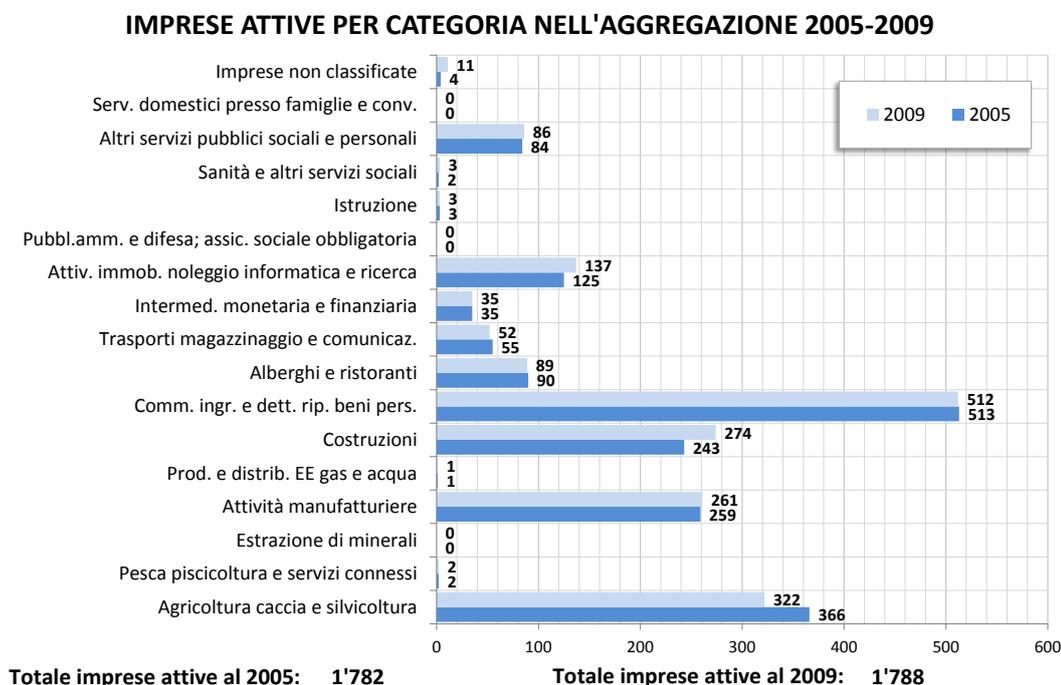
Dalla tabella si evince che al 2001 la quota di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento fisso (72%) è nettamente inferiore rispetto alla quota di abitazioni occupate. In particolare, per il comune di Cappella Cantone si registra la quota minore di abitazioni occupate (73%) rispetto al totale; tuttavia, lo scostamento maggiore tra abitazioni occupate ed abitazioni dotate di impianto di riscaldamento fisso si osserva per il comune di Azzanello, per il quale al 2001 sono state censite 351 abitazioni, di cui 290 occupate e 180 dotate di impianto fisso.

3.1.2 Gli addetti e le attività terziarie-industriali

In figura 3-4 si mostra l'evoluzione delle imprese attive per categoria nei comuni dell'aggregazione di Terre dei Navigli. Tra il 2005 e il 2009 il numero di imprese non subisce variazioni rilevanti, registrando un incremento decisamente contenuto, pari allo 0.3% (corrispondente a 6 imprese). Analizzando la situazione categoria per categoria si può notare come nel settore delle costruzioni si verifichi un aumento significativo del numero di imprese, pari al 13% (31 imprese in più); inoltre si registra un aumento del 10% delle imprese che ricadono nella categoria attività immobiliari, noleggio, informatica e ricerca, corrispondente a 12 imprese. Nei 4 anni diminuisce in modo intenso il numero di imprese del settore agricoltura, caccia, pesca e silvicoltura, che cala di 44 unità, corrispondente al 12%.



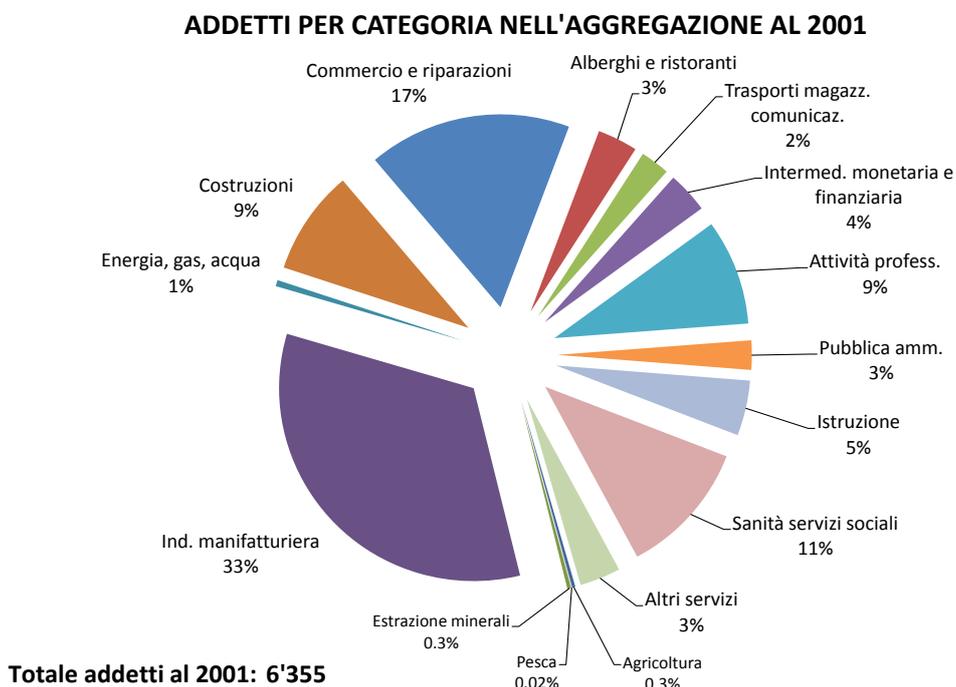
figura 3-4_ imprese attive per categoria nei comuni dell'aggregazione di Terre dei Navigli, dati del 2005 e 2009 (fonte: ISTAT e Regione Lombardia)



Nelle figure seguenti si rappresentano gli addetti suddivisi per categoria nell'aggregazione di Terre dei Navigli e nei singoli comuni facenti parte dell'aggregazione. I dati sono relativi al censimento ISTAT del 2001 e non sono disponibili aggiornamenti successivi. Si può notare come la quota maggiore degli addetti sia impiegata nell'industria manifatturiera (2'122 addetti, pari al 33%); in seconda posizione per numero di addetti sono presenti le attività del settore commercio e riparazioni (1'074 addetti, pari al 17%) mentre l'11% circa degli addetti risulta impiegato nel settore sanità e servizi sociali (pari a 717 addetti). Sono questi gli unici settori a impiegare più di 500 addetti, compresi il settore costruzioni (557) e le attività professionali (562).



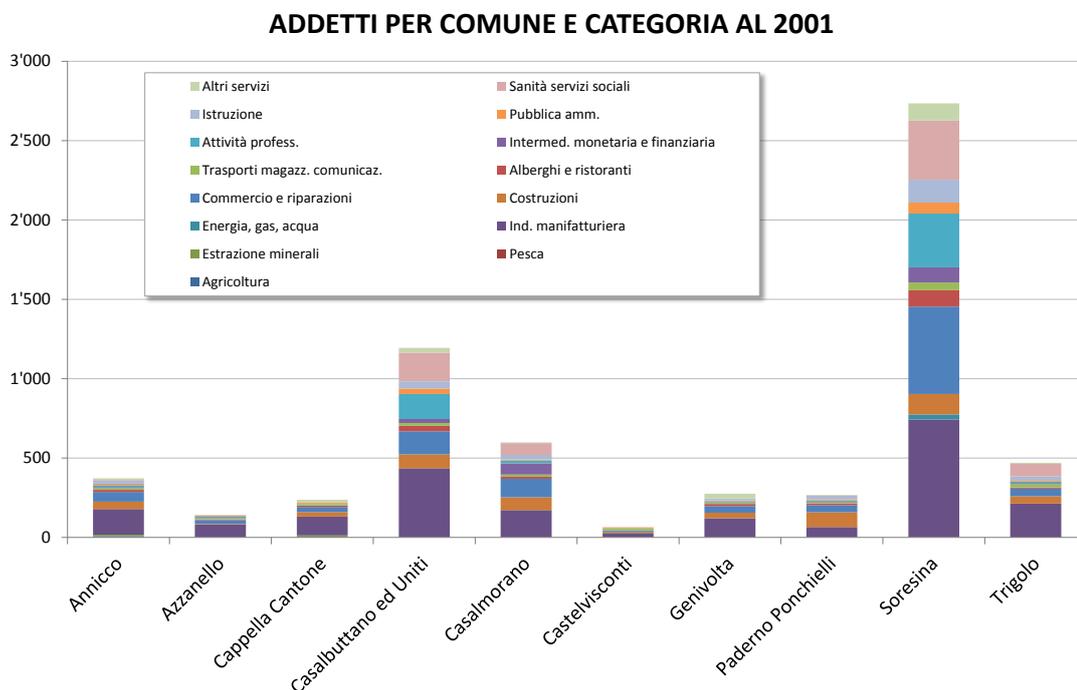
figura 3-5_ addetti per categoria nei comuni dell'aggregazione di Terre dei Navigli, dati del 2001 (fonte: ISTAT)



Nel 2001 il numero di addetti locali era pari al 29% della popolazione, di cui il 10% nell'industria manifatturiera. Il comune con il maggiore rapporto tra numero di addetti e popolazione risulta essere Cappella Cantone (numero di addetti pari al 44% della popolazione), seguito da Casalmorano (36%) e da Soresina (32%). È evidente che, essendo il comune di Soresina il più popoloso, più del 40% degli addetti di ciascuna categoria lavora presso tale comune; in particolare si evidenzia che per le categorie energia, gas e acqua, attività professionali, sanità e servizi sociali e commercio e riparazioni più della metà degli addetti risulta impiegata presso il comune di Soresina (con quote pari rispettivamente al 97%, al 60%, al 52% e al 51%). Si sottolinea che, tuttavia, per quanto riguarda il settore agricolo, quasi metà degli addetti dell'aggregazione di Terre dei Navigli risulta impiegato presso il comune di Annico.



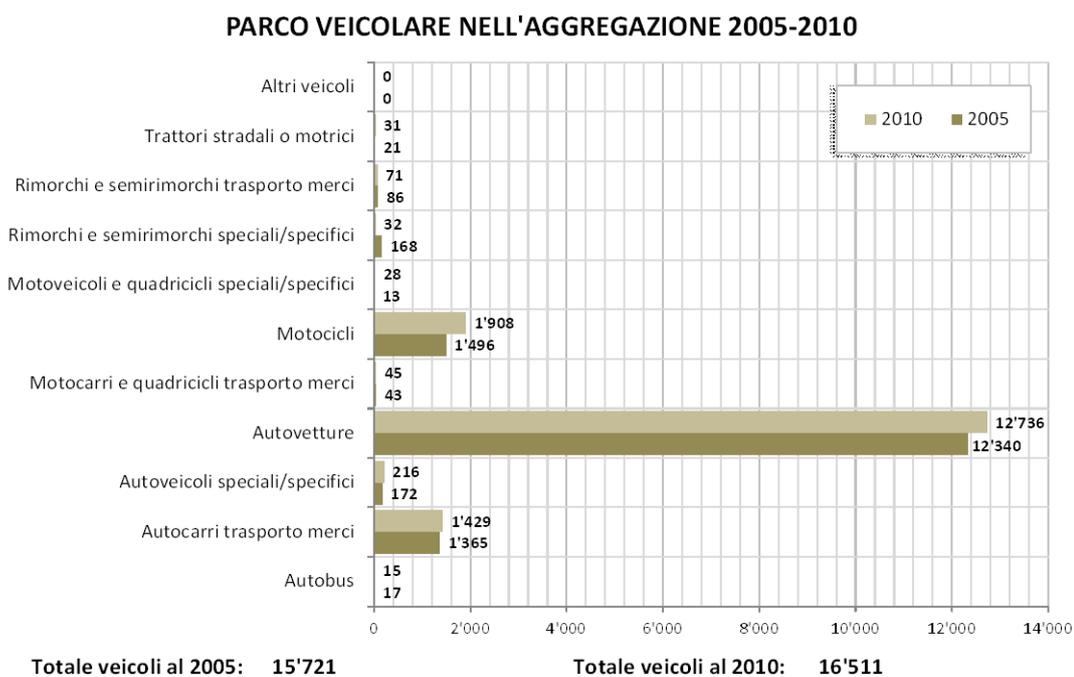
figura 3-6_ addetti per categoria e comune nell'aggregazione di Terre dei Navigli, dati del 2001 (fonte: ISTAT)



3.1.3 Il parco veicolare

In figura 3-7 si mostra il parco veicolare per categoria nell'aggregazione di Terre dei Navigli e la sua evoluzione tra il 2005 e il 2010.

figura 3-7_ parco veicolare per categoria nell'aggregazione di Terre dei Navigli, dati del 2005 e 2010 (fonte: ACI)

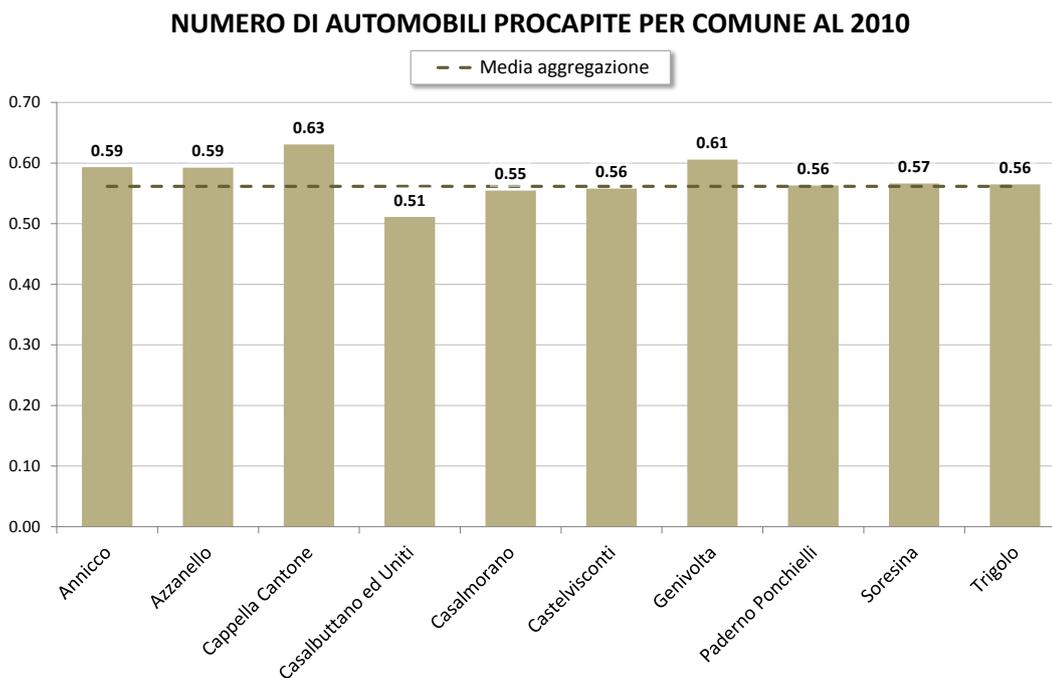




Dal grafico si evince che negli ultimi 6 anni si sono verificati aumenti consistenti nel numero di motocicli (412 nuovi mezzi, pari al 28% in più) e di autovetture (396 veicoli, pari al 3% in più); la categoria dei rimorchi e semirimorchi speciali e specifici presenta una notevole diminuzione del numero di veicoli, il decremento è, infatti, pari all'81%, corrispondente a 136 veicoli. Complessivamente si è avuto un incremento del numero di veicoli pari al 5% dal 2005 al 2010.

Il numero di automobili per abitante nell'aggregazione di Terre dei Navigli al 2005 è pari a 0.54, inferiore sia alla media provinciale, pari a 0.57, che alla media regionale pari 0.59. Nel 2010 tale valore sale a 0.56 automobili per abitante, avvicinandosi al valore provinciale, invariato rispetto al 2005, e anche alla media regionale, stabile a 0.59 automobili per abitante nel 2010. In figura 3-8 si riporta il numero di automobili procapite nei comuni del raggruppamento: si può notare come il valore più basso si riscontra nel comune di Casalbuttano ed Uniti (0.51 automobili per abitante) mentre il valore maggiore si rileva per il comune di Cappella Cantone (0.63 automobili per abitante, superiore sia al valore regionale che alla media provinciale).

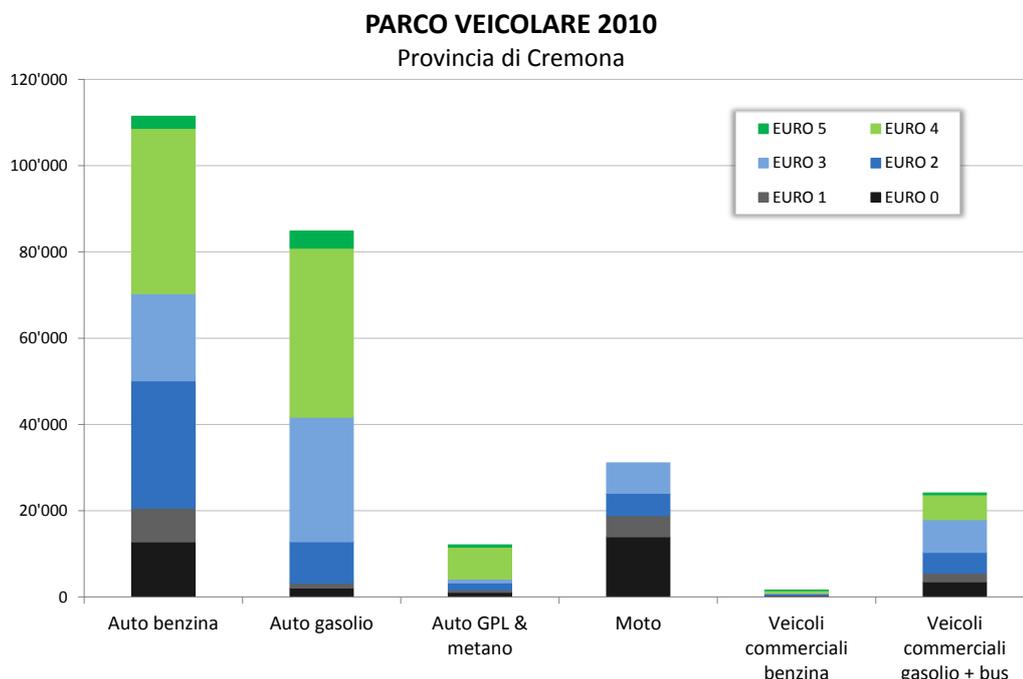
figura 3-8_ numero di automobili per abitante nei comuni dell'aggregazione di Terre dei Navigli, dati del 2010 (fonte: ACI, ISTAT – nostra elaborazione)



Nella successiva figura 3-9 si riporta il numero di veicoli immatricolati al 2010, suddivisi per categoria veicolare e per classe di omologazione (secondo la direttiva europea relativa ai limiti di emissioni di inquinanti atmosferici), relativamente alla Provincia di Cremona. Prevalgono nettamente le auto a benzina. Il numero dei veicoli Euro 5 è ancora assai esiguo mentre gli Euro 4, sia a benzina che a gasolio, risultano numericamente superiori rispetto a ciascuna delle classi Euro 3, 2, 1 e 0 per quanto riguarda le autovetture.



figura 3-9 _ parco veicolare per classe di omologazione e categoria nella provincia di Cremona, dati del 2010 (fonte: ACI)



Infine, sono state condotte alcune elaborazioni per valutare i consumi specifici medi e il fattore di emissione specifico medio degli autoveicoli in Lombardia nel 2005 e nel 2008, sulla base dei dati forniti da ACI, considerando le percorrenze medie per categoria di veicolo utilizzate dal software COPERT (Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic) realizzato dalla European Environment Agency. I risultati di tali elaborazioni sono riportati in tabella 3-2.

tabella 3-2 _ consumi specifici e fattori di emissione degli autoveicoli, valori medi lombardi (fonte: nostra elaborazione)

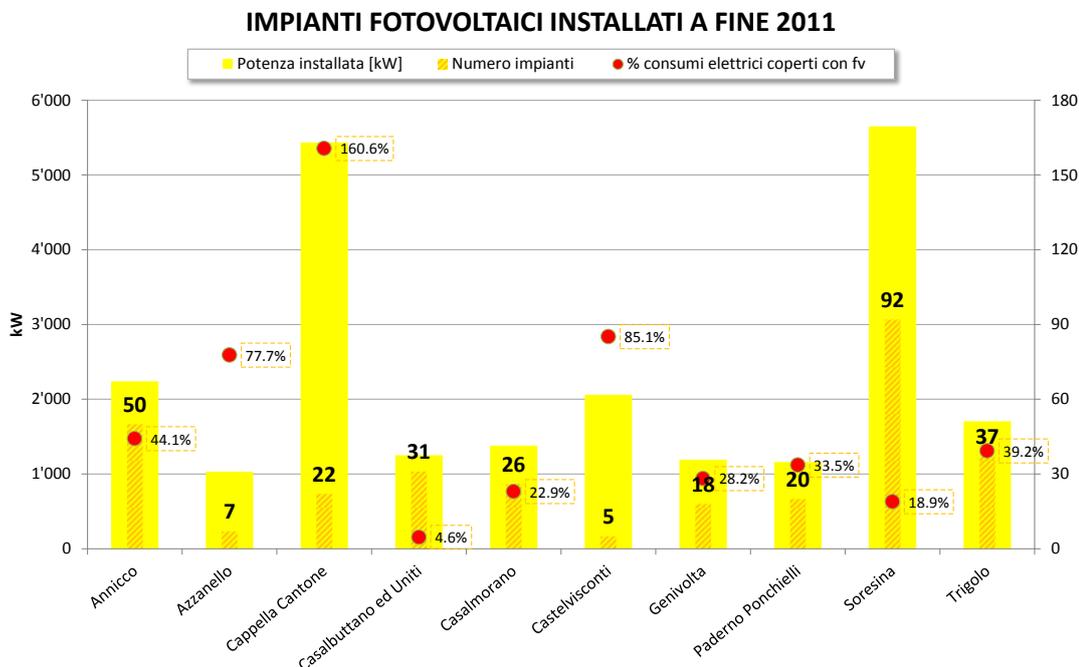
CONSUMI SPECIFICI E FATTORI DI EMISSIONE MEDI AUTOVEICOLI LOMBARDI				
Carburante	Consumo medio [kWh/km]		FE medio [gCO ₂ /km]	
	2005	2008	2005	2008
Benzina	0.78	0.78	194	194
Gasolio	0.72	0.71	192	190
GPL	0.76	0.75	172	171
Metano	0.79	0.77	159	155
MEDIA COMPLESSIVA	0.75	0.75	193	191

3.1.4 Gli impianti fotovoltaici presenti sul territorio

In figura 3-10 si riporta una sintesi dei dati ricavati dalla banca dati nazionale ATLASOLE, il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi all'incentivazione. Esso fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati nel comune ed afferenti al sistema del conto energia.



figura 3-10_ potenza e numero complessivi degli impianti fotovoltaici installati nei comuni delle TdN a fine 2011 e quota di consumi elettrici dei BEI coperti attraverso la produzione potenziale da fotovoltaico (fonte: ATLASOLE, SIRENA, Enel Distribuzione – nostra elaborazione)



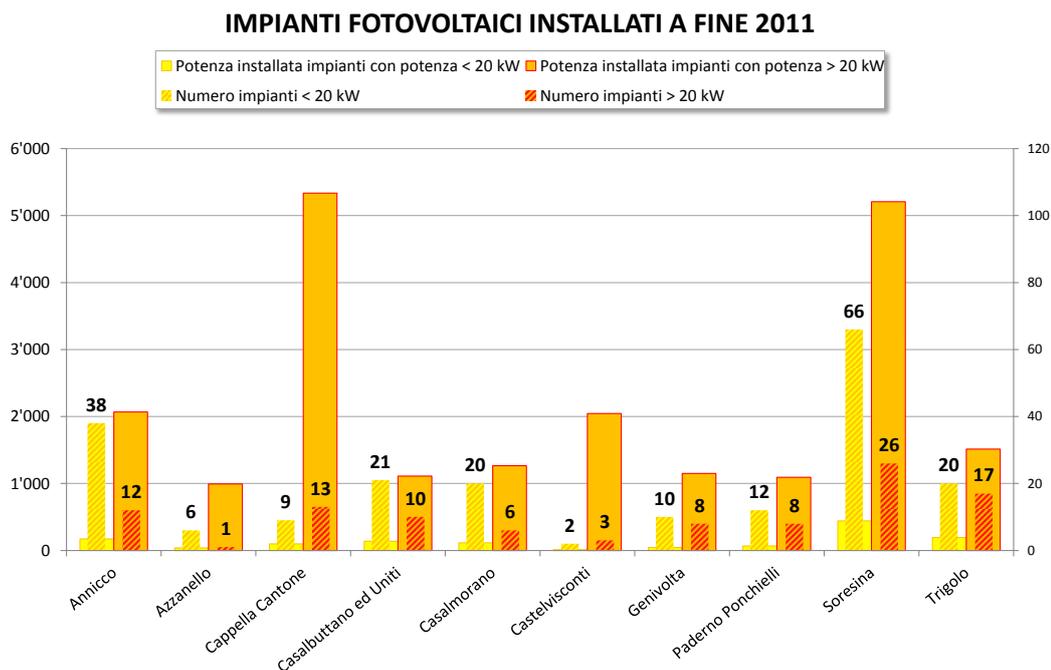
Dal grafico, in cui sono riportati il numero e la potenza complessivi installati in ciascun comune a fine 2011, si può innanzitutto notare come presso i comuni risulta installata una potenza fotovoltaica complessiva pari a circa 23'000 kW, dato notevole soprattutto se analizzato in relazione alle dimensioni dei comuni osservati. Infatti, valutando il rapporto tra produzione potenziale e consumi elettrici comunali (ricavati dalle bollette fornite da Enel Distribuzione o, in assenza di tale dato, da SIRENA), si evidenzia come tale quota, indicata in termini percentuali in figura 3-10, sia in generale molto alta (ad eccezione del valore relativo al comune di Casalbuttano ed Uniti, pari al 5% circa), con picchi pari ad esempio al 78% per il comune di Azzanello, pari all'85% per il comune di Castelvisconti e addirittura superiori al 100% nel caso di Cappella Cantone. Si sottolinea che tali elaborazioni sono state effettuate a partire dalla potenza installata sulla base dei valori di producibilità media, in termini di ore, suggeriti dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas, pari a 1'424 ore nel caso dei comuni di TdN; è pertanto possibile che la produzione effettiva sia nettamente inferiore alla produzione potenziale stimata.

Dal rapporto tra potenza installata e numero di impianti è inoltre possibile desumere che in alcuni comuni, come Cappella Cantone, Soresina e Castelvisconti, l'elevato valore di potenza installata sia dovuto soprattutto alla presenza di impianti di grosse dimensioni (potenze superiori ai 100 kW) installati presso ambiti produttivi. Nella figura successiva si mostrano quindi i dati relativi al numero di impianti installati e alla relativa potenza, suddividendo tra impianti caratterizzati da potenza inferiore ai 20 kW (prevalentemente collocati in ambiti residenziali o del terziario, vista la limitata superficie a disposizione dei proprietari) e altri impianti (caratterizzati da potenze elevate e dunque da superfici maggiori, prevalentemente collocati quindi su grossi impianti industriali o in zone a



destinazione agricola). È evidente come gli impianti di piccole dimensioni siano quasi del tutto assenti in alcuni comuni (Azzanello, Cappella Cantone, Castelvisconti) mentre in tutti i comuni risulta presente almeno un impianto di dimensioni elevate: ad Azzanello, la potenza dell'unico impianto presente è pari a 1'000 kW e la potenza media degli impianti di grosse dimensioni risulta particolarmente elevata anche a Castelvisconti, Cappella Cantone e Soresina.

figura 3-11 _ potenza e numero complessivi degli impianti fotovoltaici installati nei comuni delle TdN a fine 2011 suddivisi tra impianti superiori e inferiori a 20 kW (fonte: ATLASOLE – nostra elaborazione)



3.2 COMPARTO PUBBLICO*

3.2.1 Gli edifici pubblici

Per ogni partner del raggruppamento è stato definito un elenco delle utenze pubbliche i cui consumi sono a carico dell'Amministrazione Comunale; tale elenco è stato suddiviso per macro tipologie d'uso:

tabella 3-3 _ classificazione delle destinazioni d'uso delle utenze comunali delle TdN (fonte: nostra elaborazione)

destinazione d'uso	Categorie appartenenti	AC
ATTREZZATURE COLLETTIVE	Municipio, biblioteca, sala polivalente,....	ANC, AZN, CPC, CSB, CSM, CSV, GNV, PDP, SRS, TRG
IMPIANTI TECNOLOGICI	Depuratore, impianto di sollevamento	ANC, AZN, CPC, CSB, CSM, CSV, GNV, PDP, SRS, TRG
ISTRUZIONE	Scuola dell'infanzia,	ANC, AZN, CSB, CSM, GNV, PDP,



destinazione d'uso	Categorie appartenenti	AC
	della materna,...	SRS, TRG
SANITARIO	Ospedale, ambulatorio,...	ANC, CPC, CSB, TRG
ATTREZZATURE SPORTIVE	Stadio, campo sportivo,	ANC, CPC, CSB, CSM, CSV, PDP, SRS
APPARTAMENTI		ANC, CSV

Rispetto a tale suddivisione è da tener presente che alcune attrezzature sono all'interno di altre utenze principali, tali per cui non sono visibili in alcuni comuni. Si è deciso, inoltre, per omogeneizzare i dati raccolti e per carenza di informazione di tralasciare le informazioni relative agli appartamenti di proprietà comunale i cui consumi sono a carico dell'Amministrazione.

Dalla raccolta dei materiali effettuata abbiamo rilevato complessivamente 108 utenze (edifici pubblici e impianti tecnologici pubblici) presenti nel territorio delle Tdn che possono essere oggetto di interventi migliorativi per la loro efficienza energetica. Tali utenze sono suddivise per destinazione d'uso da tabella di seguito:

tabella 3-4 _ utenze per destinazioni d'uso (fonte: nostra elaborazione)

destinazione d'uso	utenze
ATTREZZATURE COLLETTIVE	43
IMPIANTI TECNOLOGICI	21
ISTRUZIONE	21
SANITARIO	8
ATTREZZATURE SPORTIVE	15

Le attrezzature collettive sono prevalenti mentre le attrezzature scolastiche e gli impianti tecnologici si equiparano; seguono gli impianti sportivi.

Nella tabella di seguito sono riportati i consumi termici delle 108 utenze per gli anni 2005 e 2008. Si può notare come nelle TdN non ci siano impianti di proprietà pubblica a gasolio ma sono tutti a gas naturale. Complessivamente per ogni destinazione d'uso abbiamo un calo di consumo dal 2005 al 2008. Le attrezzature scolastiche rappresentano la categoria maggiormente energivora e quindi con maggior spazio di intervento migliorativo.

tabella 3-5 _ consumi termici per gli anni 2005 e 2008 delle utenze delle Tdn (fonte: nostra elaborazione)

destinazione d'uso	Consumi gas anno 2005 [m ³]	Consumi gas anno 2008 [m ³]
ATTREZZATURE COLLETTIVE	248'595	235'825



destinazione d'uso	Consumi gas anno 2005 [m ³]	Consumi gas anno 2008 [m ³]
IMPIANTI TECNOLOGICI	0	
ISTRUZIONE	434'931	379'031
SANITARIO	12'179	11'153
ATTREZZATURE SPORTIVE	84'933	67'039
totale	780'639	693'050

Rispetto, invece, ai consumi elettrici abbiamo un incremento di tutte le categorie: le attrezzature sportive sono rimaste quasi invariate mentre si è avuta una crescita significativa per le attrezzature collettive e per gli impianti tecnologici. In parte tale incremento è dovuto dal fatto che nel 2008 si sono aggiunte nuove utenze a carico delle Amministrazioni comunali.

tabella 3-6_ consumi elettrici per gli anni 2005 e 2008 delle utenze delle TdN (fonte: nostra elaborazione)

destinazione d'uso	CONSUMI ELETTRICI [kWh] 2005	CONSUMI ELETTRICI [kWh] 2008
ATTREZZATURE COLLETTIVE	414'414	570'708
IMPIANTI TECNOLOGICI	543'512	822'658
ISTRUZIONE	316'674	348'730
SANITARIO	14'997	15'658
ATTREZZATURE SPORTIVE	145'581	145'901
totale	1'435'178	1'903'655

3.2.2 L'illuminazione pubblica

I dati relativi all'illuminazione pubblica riguardano esclusivamente il consumo di energia elettrica. Enel Distribuzione S.p.a., unico distributore di energia elettrica operante nei comuni delle TdN, ha fornito le tabelle riepilogative dei consumi di energia elettrica comunali, ripartiti per tipologia di utenza, dalle quali è direttamente desumibile il consumo per l'illuminazione pubblica complessivo imputabile ai dieci comuni, relativo al quinquennio 2006-2010: tali dati sono riportati in tabella 3-7.

A partire dai dati di Enel, inoltre, è stato calcolato il consumo procapite relativo all'illuminazione pubblica per il medesimo periodo, mentre i consumi procapite per la Regione Lombardia sono stati calcolati attraverso i dati forniti da Terna S.p.a.. Riportando il confronto tra consumo procapite delle Terre dei Navigli e quello lombardo (tabella 3-7), è possibile notare come i consumi procapite comunali complessivi per l'illuminazione pubblica risultino sempre nettamente superiori alla media lombarda, con uno scostamento medio pari al 36%. In generale, si può osservare come il consumo



procapite delle Terre dei Navigli assume i valori maggiori nel 2007 e nel 2009, per poi diminuire del 15% circa negli anni successivi in entrambi i casi. I consumi assoluti per l'illuminazione pubblica nelle Terre dei Navigli mostrano un andamento altalenante nel tempo, con picchi di consumo nel 2007 e nel 2009. Si ricorda che la popolazione complessiva delle Terre dei Navigli aumenta gradualmente con un tasso di crescita annuo pari a 0.61% nel periodo considerato.

tabella 3-7_ consumi assoluti e procapite per illuminazione pubblica relativi ai comuni delle Terre dei Navigli (fonte: Enel Distribuzione S.p.a.) confrontati con i consumi procapite medi lombardi (fonte: Terna S.p.a. – nostra elaborazione)

CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA TERRE DEI NAVIGLI			
Anno	Consumo [MWh]	Consumo procapite [kWh/ab]	Consumo procapite LOMBARDIA [kWh/ab]
2006	2'439	108	95
2007	2'975	130	80
2008	2'500	108	84
2009	2'991	128	86
2010	2'564	110	85

La maggior parte dei Comuni delle Terre dei Navigli, hanno fornito la composizione del proprio parco lampade relativamente al periodo 2005-2011, suddividendole per tipologia e potenza: in tabella 3-8 si riportano i dati relativi agli anni 2005, 2008 e 2010. Si precisa che non si dispone di alcuna informazione relativa agli elementi luminosi installati ad Azzanello ed a Paderno Ponchielli per tutto il periodo considerato, mentre sono disponibili i dati relativi a Casalmorano per il solo anno 2010. Nei 5 anni si riscontra un graduale aumento del parco lampade complessivo delle Terre dei Navigli, pari all'11%. Si può, inoltre, notare come sia diminuito il numero totale di lampade a vapori di mercurio (-5%) e al contempo sia di pari passo aumentato il numero complessivo di lampade a vapori di sodio alta pressione (+21%).

tabella 3-8_ numero di corpi illuminanti per potenza e tipologia installati nei comuni delle Terre dei Navigli al 2005, al 2008 e al 2010 (fonte: dati comunali)

PARCO LAMPADE DELLE TERRE DEI NAVIGLI			
Tipologia e potenza	2005	2008	2010
Vapori di mercurio W 1x80	967	879	860
Vapori di mercurio W 1x125	173	148	218
Vapori di mercurio W 1x250	0	0	1
Vapori di Sodio BP W 1x55	26	26	26
Vapori di sodio BP W 1x90	8	7	5
Vapori di sodio BP W 1x135	9	9	9
Vapori di sodio AP W 1x70	744	854	951



PARCO LAMPADE DELLE TERRE DEI NAVIGLI			
Tipologia e potenza	2005	2008	2010
Vapori di sodio AP W 1x70-INT	0	0	11
Vapori di sodio AP W 1x100	96	133	226
Vapori di sodio AP W 1x150	775	814	884
Vapori di sodio AP W 1x210	271	271	271
Vapori di sodio AP W 1x250	348	348	353
Vapori di sodio AP W 1x400	11	13	12
Vapori con alogenuri w 1x70	6	6	2
Vapori con alogenuri W 1x100	7	7	9
Vapori con alogenuri w 1x150	9	9	9
Fluorescente PL W 1x9	6	6	4
Fluorescente PL W 1x18	19	19	6
Fluorescenti generiche W 1x40	0	0	19
Tubo fluorescente W 1 x 40	43	0	2
Alogenuri metallici W 1x70	0	0	6
Alogenuri metallici W 1x100	0	0	5
Alogenuri metallici W 1x150	0	0	9
TOTALE	3'518	3'549	3'898

Sulla base dei dati appena mostrati è stata poi condotta un'ulteriore analisi riportata in tabella 3-9, determinando i valori di potenza e consumo per corpo illuminante: si precisa che si considera il dato relativo al 2006, non disponendo dei consumi al 2005. Si osserva che dal rapporto tra consumi per potenza installata si è in grado di stimare in prima approssimazione le ore di funzionamento medie: tale valore, ad eccezione dell'ultimo anno analizzato, risulta leggermente inferiore all'utilizzo standard di un corpo illuminante, pari a 4'200 ore, e cresce tra il 2005 e il 2010 del 9% circa.



tabella 3-9_ potenze e consumi per corpo illuminante nei comuni delle Terre dei Navigli relativi all'anno 2005, 2008 e 2010
(fonte: dati comunali, Enel Distribuzione S.p.a. – nostra elaborazione)

POTENZE E CONSUMI PER CORPO ILLUMINANTE			
Anno di riferimento	2005	2008	2010
Totale corpi illuminanti	3'518	3'549	3'898
Potenza installata totale [kW]	528	536	583
Consumo da bolletta Enel Distribuzione [kWh]	2'056'203	2'212'844	2'485'717
Potenza installata per corpo illuminante [kW/C.I.]	0.15	0.15	0.15
Consumo per corpo illuminante [kWh/C.I.]	584	624	638
Ore di funzionamento [h]	3'891	4'129	4'262

3.3 COMPARTO PRIVATO

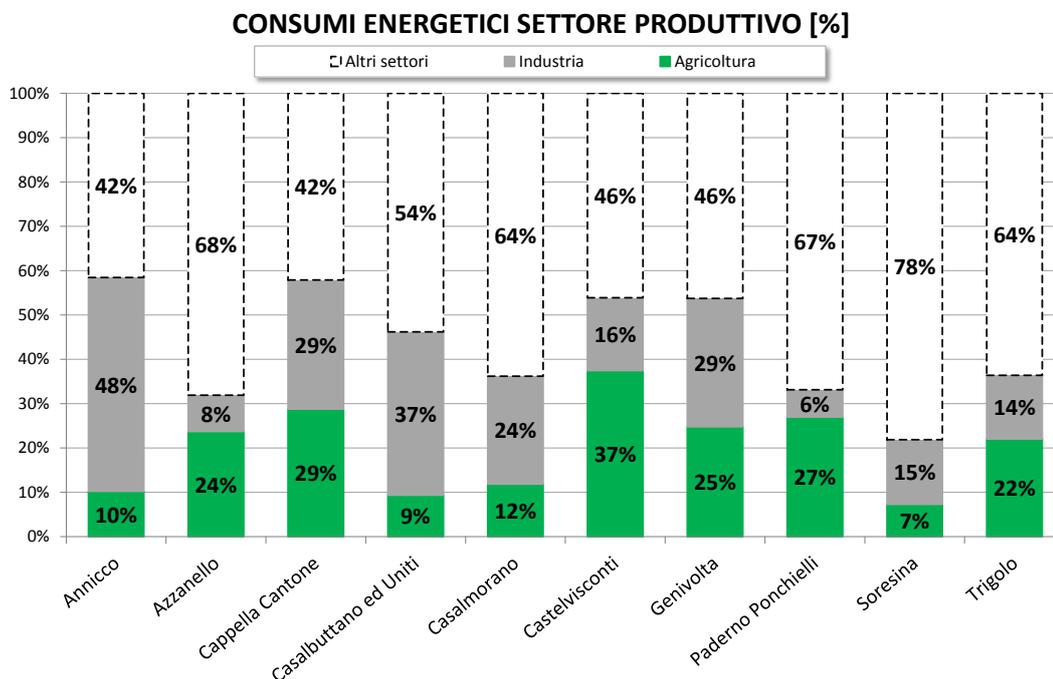
3.3.1 Il settore produttivo

Per quanto riguarda il settore produttivo, si ricorda che con tale denominazione, come già precisato al paragrafo 1.1, ci si riferisce ad un settore complessivo che comprende sia il settore industriale che il settore agricolo. Tale scelta è motivata dal fatto che ad oggi la nomenclatura utilizzata dal template di Fondazione Cariplo, creato sulla base delle indicazioni della Comunità Europea, non prevede ancora di valutare il settore agricolo in maniera indipendente. Tuttavia, in un contesto come quello delle TdN, in cui il comparto agricolo assume in alcuni casi un peso rilevante, risulta utile approfondire maggiormente la distribuzione dei consumi all'interno del settore produttivo, analizzando singolarmente i settori agricolo e industriale.

In particolare, si può notare in figura 3-12 come, in generale, al comparto agricolo si debbano quote di consumo energetico comunale consistenti, che vanno da un valore minimo pari al 7%, riscontrato nel comune di Soresina, ad un valore massimo pari al 37%, riscontrato nel comune di Castelvisconti. Quote significative si riscontrano, oltre che per Castelvisconti, anche nei comuni di Cappella Cantone (29%), Paderno Ponchielli (27%), Genivolta (25%), Azzanello (24%) e Trigolo (22%).



figura 3-12_ peso percentuale dei consumi del settore industriale e agricolo rispetto agli inventari energetici comunali
(fonte: BEI 2005 – nostra elaborazione)



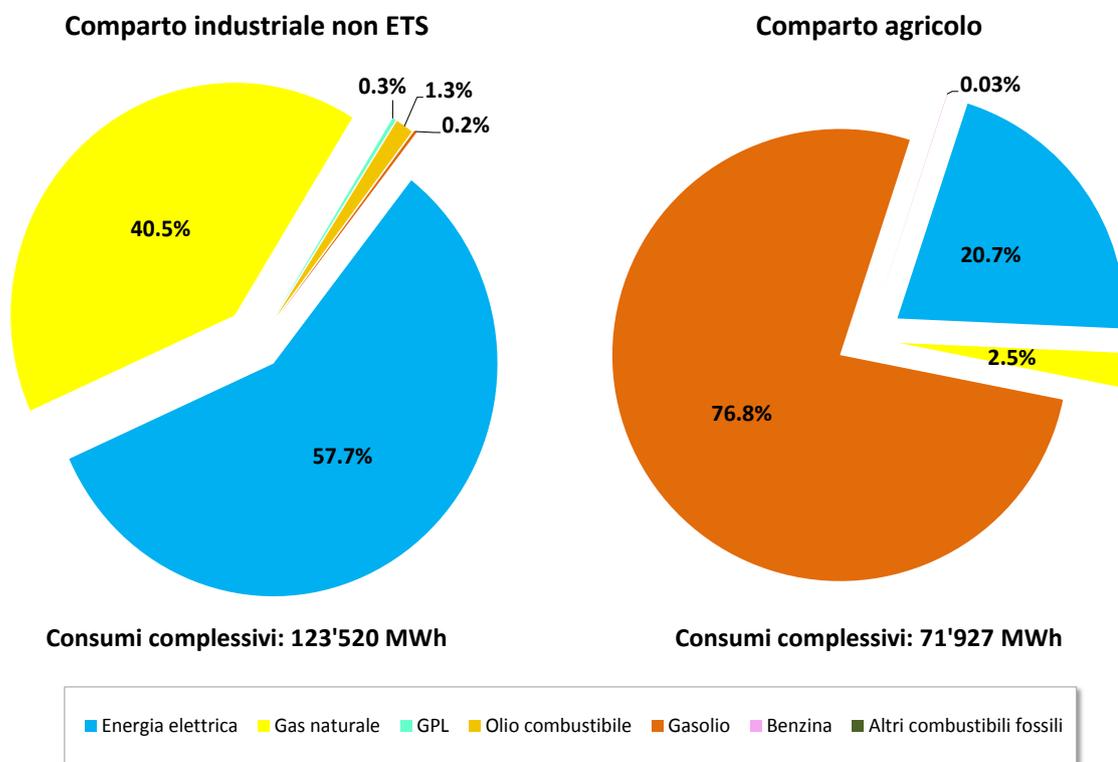
Il settore industriale risulta invece avere un peso rilevante solo nei comuni di Annicco (in cui risulta tra l'altro essere il settore caratterizzato dai maggiori consumi energetici, essendo responsabile del 48% del consumo complessivo comunale), Casalbuttano ed Uniti (37%), Cappella Cantone e Genivolta (entrambi con una quota pari al 29%) e Casalmorano (24%). I comuni in cui i consumi energetici del settore industriale risultano essere poco significativi sono Azzanello e Paderno Ponchielli, per i quali la quota di consumo del settore rispetto al totale comunale è rispettivamente pari all'8% e al 6%.

È interessante, inoltre, analizzare la ripartizione dei consumi per vettore, distinguendo tra i consumi relativi al settore industriale e quelli relativi al settore agricolo (vedi figura 3-13).



figura 3-13 _ distribuzione percentuale dei consumi del settore produttivo nei comuni delle TdN per vettore: a sinistra si considerano i consumi del comparto industriale non ETS, a destra si riportano i consumi del comparto agricolo (fonte: BEI 2005 – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEL SETTORE PRODUTTIVO PER VETTORE - anno 2005

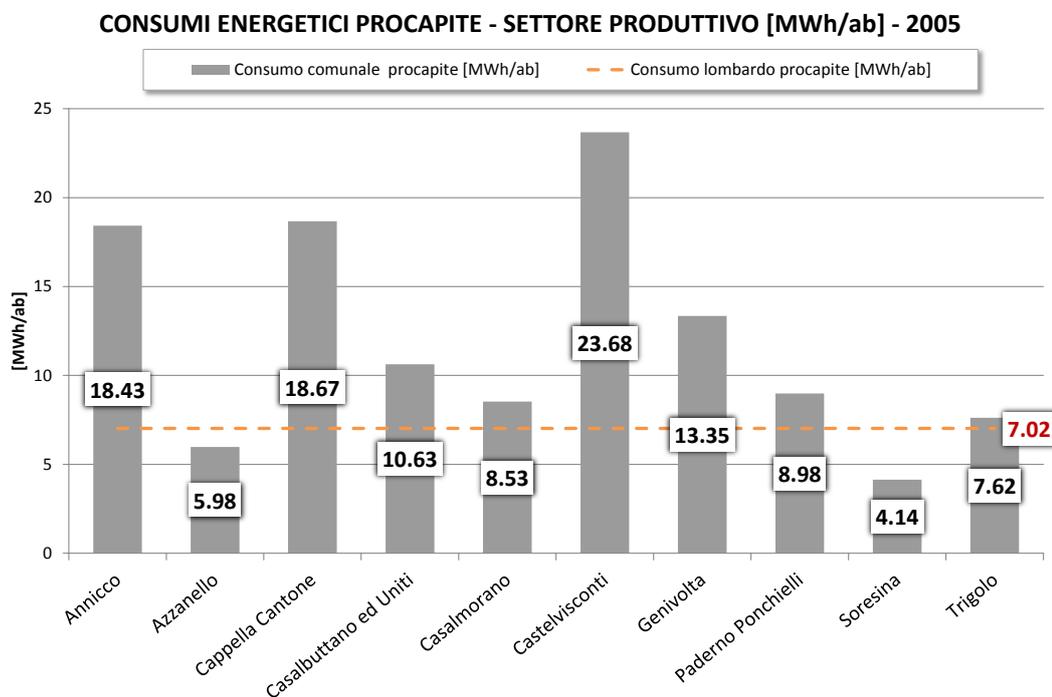


Dai grafici sopra riportati è evidente come il comparto industriale e quello agricolo presentino una distribuzione dei consumi nei diversi vettori profondamente diversa l'uno dall'altro: in particolare, per quanto riguarda il comparto industriale, si può notare come la maggiore quota di consumi sia attribuibile all'energia elettrica (58%), seguita dal gas naturale (41%); nel comparto agricolo risultano, invece, predominanti i consumi di gasolio, pari al 77% circa dei consumi totali del settore, seguiti da quelli di energia elettrica (21%).

Infine, in figura 3-14 si riporta per ciascun comune delle TdN il rapporto tra i consumi energetici del settore produttivo (agricoltura + industria non ETS) e il numero di abitanti: tale dato evidenzia come in alcuni comuni tale settore sia nettamente più sviluppato rispetto al contesto residenziale. In particolare, si ottengono consumi procapite molto superiori alla media regionale per quanto riguarda Annico, Cappella Cantone e Castelvisconti: si precisa che, in base a quanto mostrato precedentemente, mentre il valore di Annico è prevalentemente dovuto a consumi elevati del comparto industriale (pari al 48% dei consumi complessivi comunali), per gli altri due comuni sono state riscontrate quote significative di consumo legate al comparto agricolo (rispettivamente il 29% per Cappella Cantone e il 37% per Castelvisconti).



figura 3-14 _ consumi energetici procapite del settore produttivo per ciascun comune delle TdN (fonte: BEI 2005, ISTAT – nostra elaborazione)



3.3.2 Il settore residenziale

Per quanto riguarda il settore residenziale, si è osservato come i consumi elettrici siano sostanzialmente proporzionali al numero di abitanti residenti nei diversi comuni mentre è interessante focalizzare l'attenzione sui consumi termici, i quali dipendono fortemente dall'efficienza energetica degli edifici. Nello specifico, i consumi termici del settore residenziale riportati nei BEI comunali sono stati distribuiti nelle differenti epoche costruttive a partire da consumi specifici forniti da ARPA Lombardia, sulla base dei dati ISTAT commentati al paragrafo 3.1.1, relativi alla distribuzione del numero di abitazioni per epoca di costruzione e numero di piani dell'edificio.

In figura 3-15 si riporta una rappresentazione grafica della ripartizione percentuale ottenuta per ciascun comune. Come già evidenziato, il patrimonio edilizio dei comuni di TdN risulta essere particolarmente datato e per tale motivo mediamente il 56% dei consumi termici del settore residenziale risulta essere dovuto ad edifici costruiti prima del 1946, con quote che a livello comunale raggiungono addirittura il 72% ad Annicco e il 69% a Paderno Ponchielli. In seconda posizione in termini di quota di consumo termico del settore residenziale si collocano le abitazioni in edifici costruiti tra gli anni '60 e '70, con una media dell'aggregazione pari al 24% e il valore massimo ottenuto nel comune di Trigolo.



figura 3-15_ distribuzione dei consumi termici del settore residenziale per epoca costruttiva (fonte: BEI 2005, ISTAT – nostra elaborazione)

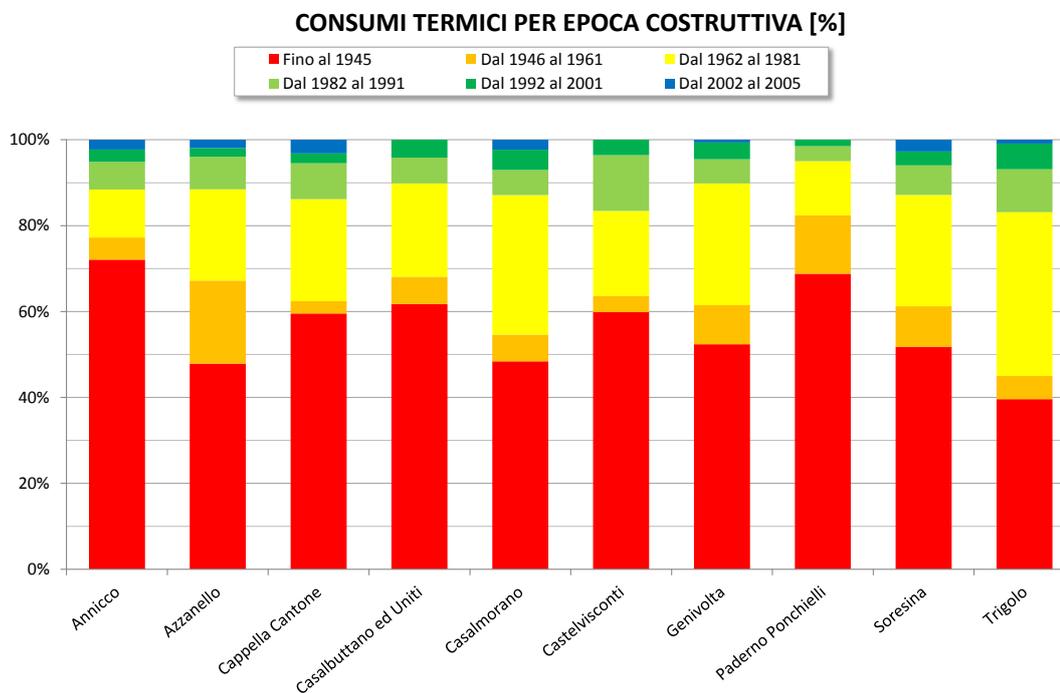
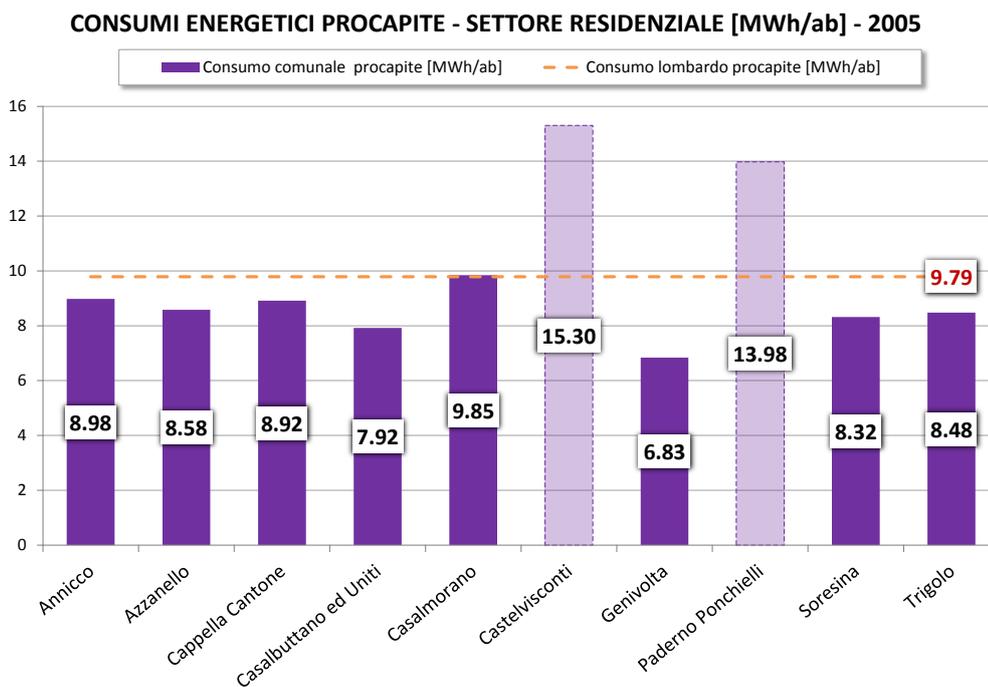


figura 3-16_ consumi energetici procapite del settore residenziale per ciascun comune delle TdN: i valori ottenuti per i comuni per i quali non si dispone dei dati dei distributori di gas naturale sono riportati tratteggiati (fonte: BEI 2005, ISTAT – nostra elaborazione)



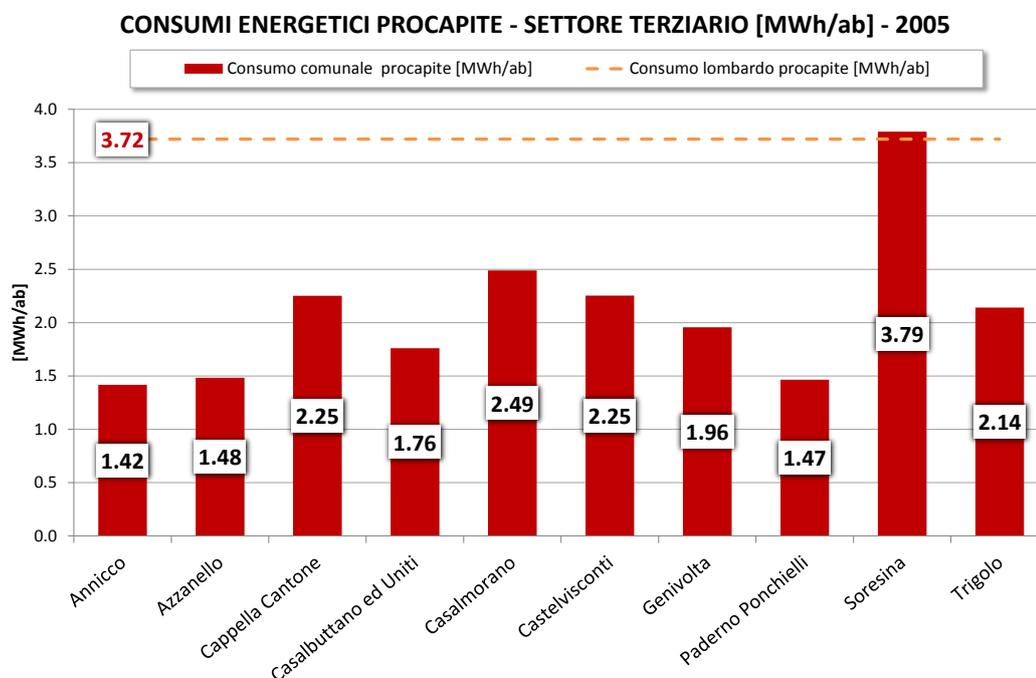


Analizzando i consumi procapite del settore, riportati in figura 3-16 per ciascun comune, si osserva in generale come essi siano inferiori alla media lombarda, in particolar modo nei comuni di Genivolta e Casalbuttano ed Uniti. Si precisa, invece, che per i comuni di Castelvico e Paderno Ponchielli, non disponendo di dati relativi al gas naturale distribuito localmente, non è stato possibile effettuare una taratura dei consumi stimati da SIRENA (vedi paragrafo 1.1.1), che sono quindi stati considerati senza apporvi alcuna correzione: questo è probabilmente il principale motivo per cui per tali comuni si sono ottenuti consumi procapite del settore residenziale nettamente superiori sia alla media lombarda che ai valori riscontrati per gli altri comuni delle TdN. Tuttavia, non si esclude che, in tali comuni, l'efficienza energetica degli edifici residenziali sia peggiore rispetto ai comuni circostanti, a causa del fatto che, non essendosi verificata alcuna crescita demografica tra il 2001 e il 2005, si è supposto che nel medesimo periodo non siano stati costruiti nuovi edifici.

3.3.3 Il settore terziario

Relativamente al settore terziario si osserva come i consumi di tale settore non risultino essere significativi per nessuno dei comuni di TdN, ad esclusione di Soresina. Tale situazione è evidenziata dal grafico riportato in figura 3-17, che rapporta i consumi del settore terziario rispetto alla popolazione residente: è possibile osservare come rispetto al consumo procapite lombardo, i valori riscontrati a livello comunale si collochino nettamente al di sotto della media regionale, ad eccezione del valore relativo al comune di Soresina, leggermente superiore.

figura 3-17_ consumi energetici procapite del settore terziario per ciascun comune delle TdN (fonte: BEI 2005, ISTAT – nostra elaborazione)

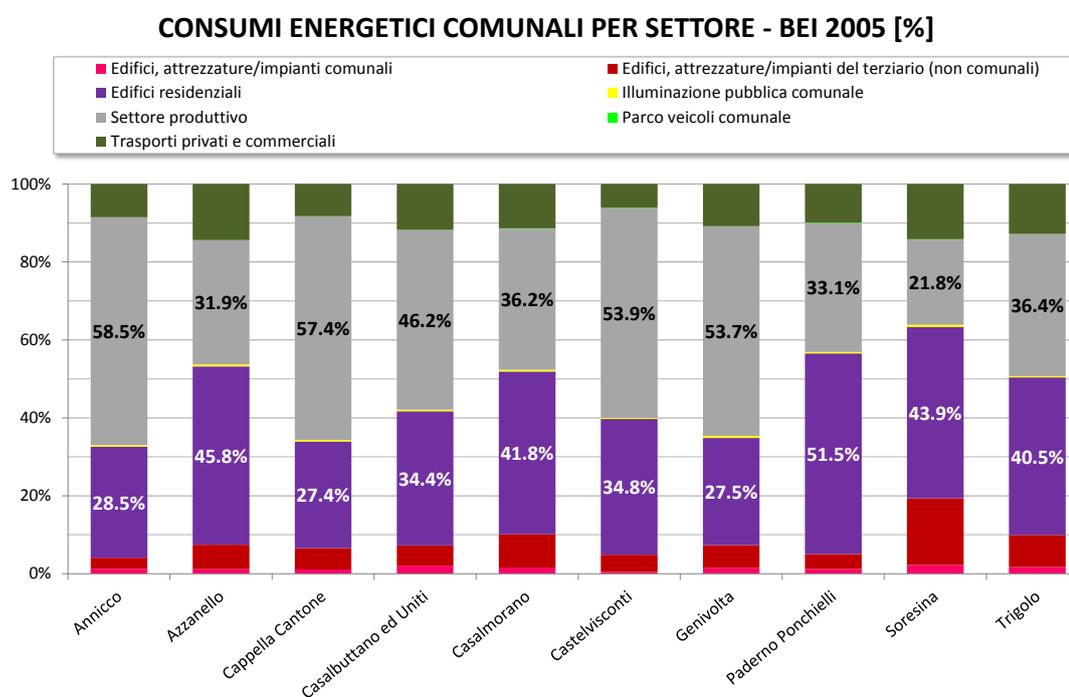




3.4 ANALISI DEL QUADRO COMPLESSIVO

In figura 3-18 si riporta per ciascun comune dell'aggregazione delle TdN la distribuzione dei consumi per ciascun settore. Appare evidente come i settori prevalenti siano il settore produttivo (agricoltura + industria non ETS) e il settore residenziale. Analizzando singolarmente i diversi comuni, è possibile osservare che il settore produttivo ricopre un ruolo predominante nei comuni di Annicco, Cappella Cantone, Castelvisconti, Genivolta e Casalbuttano ed Uniti, con quote di consumo comprese tra il 45% e il 60% circa. Il settore residenziale risulta invece prevalente nei comuni di Paderno Ponchielli, Azzanello, Soresina, Casalmorano e Trigolo, con quote di consumo comprese tra il 40% e il 50% circa.

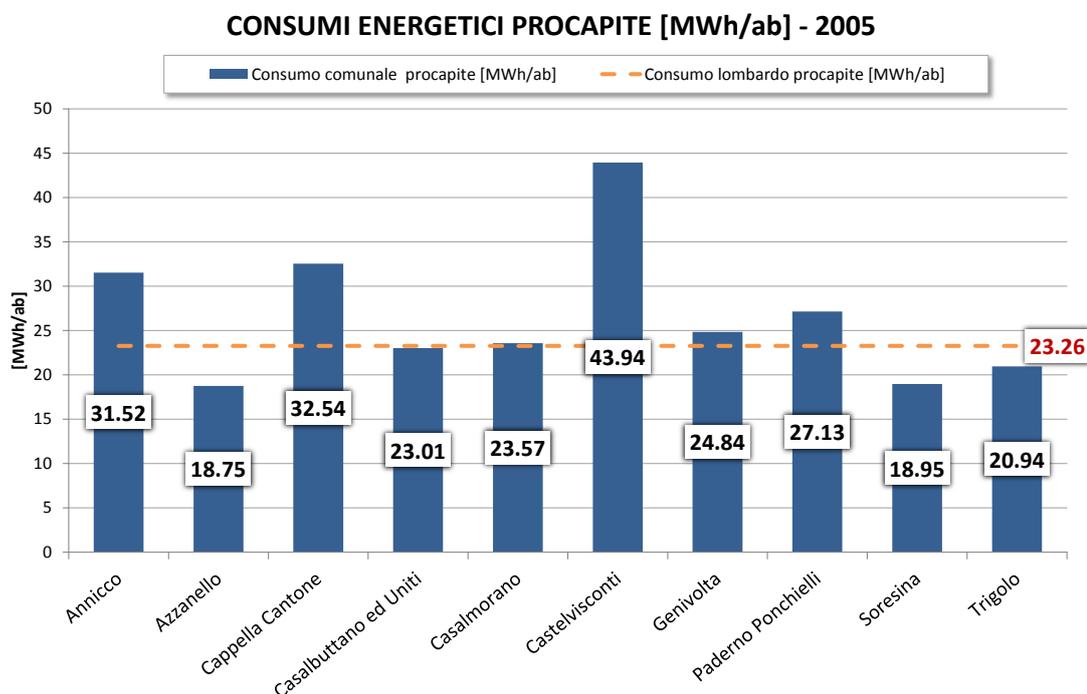
figura 3-18 _ distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per settore nei comuni di TdN (fonte: BEI 2005 – nostra elaborazione)



Nel grafico seguente si mostra come in termini procapite si ottengano valori complessivi superiori alla media regionale per i comuni di Castelvisconti (+88%) e Cappella Cantone (+40%), principalmente a causa degli elevati consumi legati al settore agricolo, e per il comune di Annicco (+36%) a causa degli elevati consumi legati al settore industriale. Valori inferiori alla media regionale si riscontrano invece per i comuni di Azzanello e Soresina (entrambi -19%): in questo caso lo scostamento è generato non tanto da un settore in particolare, quanto più da valori inferiori alla media per i settori predominanti (produttivo e residenziale).



figura 3-19_ consumi procapite complessivi in MWh/abitante nei comuni di TdN (fonte: BEI 2005, ISTAT – nostra elaborazione)



Dato che l'obiettivo del PAES e ciascuna delle azioni che saranno incluse devono essere valutati in termini di emissioni di CO₂, è utile effettuare qualche considerazione in merito alle distribuzioni per settore e per vettore delle emissioni comunali. Come riportato nel capitolo 1, relativo alla metodologia, le emissioni di CO₂ dei comuni di TdN sono state calcolate come prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione per MWh di energia consumata).

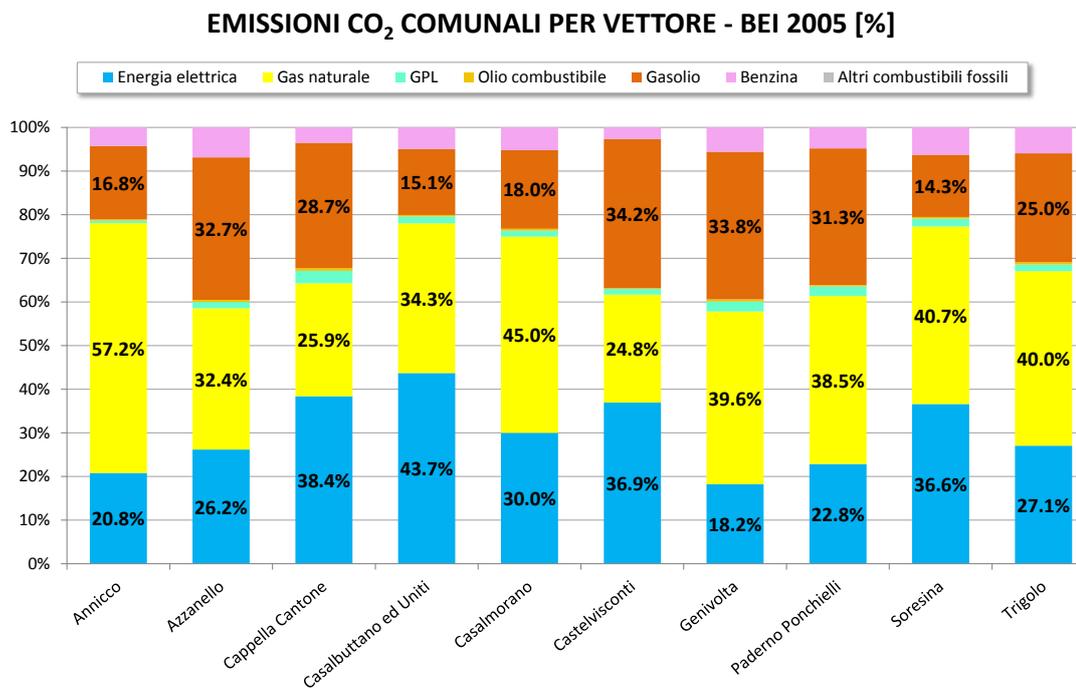
Relativamente alla distribuzione delle emissioni per settore, rispetto alla distribuzione riportata in figura 3-18 riguardante i consumi energetici, si osserva in generale un aumento del peso del settore produttivo sul contesto comunale, il quale diviene il settore prevalente per la maggior parte dei comuni, ad esclusione di Paderno Ponchielli, per il quale la quota emissiva associata al settore produttivo risulta essere sostanzialmente pari a quella del residenziale, e per Soresina, per cui al settore residenziale si associa una quota emissiva pari al 37% circa mentre le emissioni riconducibili al settore produttivo risultano essere pari al 27% del totale.

In figura 3-20 si riporta invece la distribuzione delle emissioni comunali per vettore: in generale, dal grafico emerge come nel quadro emissivo i vettori prevalenti risultano essere l'energia elettrica, il gas naturale e il gasolio, senza però una prevalenza costante di uno di questi tre vettori in tutti i comuni. In particolare, ad esempio, ai consumi di energia elettrica si attribuiscono quote emissive superiori ad un terzo del totale per i comuni di Cappella Cantone, Casalbuttano ed Uniti, Castelvico e Soresina. Quote emissive significative associate ai consumi di gas naturale si osservano invece per i comuni di Annicco, Casalmorano, Genivolta, Soresina e Trigolo (valori pari o superiori al 40%, con quota massima riscontrata ad Annicco pari al 57%). Infine, le quote emissive



maggiori legate ai consumi di gasolio si rilevano per i comuni di Azzanello, Cappella Cantone, Castelvisconti, Genivolta e Paderno Ponchielli, comuni in cui il settore agricolo assume un peso importante anche in termini di consumi (vedi paragrafo 3.3.1).

figura 3-20_ distribuzione percentuale delle emissioni annue per vettore nei comuni di TdN (fonte: BEI 2005– nostra elaborazione)





4. VISION TERRITORIALE E SCENARI AL 2020*

4.1 VISION TERRITORIALE

La vision del PAES è un'idea intenzionale di futuro, un'aspirazione rispetto al tema energetico, costruita attraverso un confronto aperto con alcuni dei soggetti che a vario titolo agiscono sul territorio delle Terre dei Navigli: abitanti, operatori economici, associazioni, amministratori, fruitori.

A partire da quanto tracciato nel BEI intercomunale, che costituisce la base argomentativa delle scelte di Piano, la vision si misura con le risorse a disposizione e con il patrimonio umano e materiale che connotano questo territorio.

La definizione della vision delle Terre dei Navigli assume come elemento generatore il principio di:

Incentivare l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile nel territorio

TdN come luogo in cui lo stile di vita e le trasformazioni future contribuiscano allo sviluppo sostenibile.

Migliorare la qualità energetica del tessuto insediativo e del patrimonio agricolo esistente

Le TdN possono tendere a consolidare e migliorare lo stato energetico attuale ponendo l'attenzione al recupero del patrimonio esistente e, in particolare, incentivando l'integrazione delle attività agricole verso filiere energetiche a basso contenuto di carbonio.

Programmare interventi rivolti all'efficientamento energetico degli edifici pubblici

Le Amministrazioni Comunali intendono effettuare interventi per ridurre i propri consumi elettrici e termici.

Promuovere azioni volte alla valorizzazione del sistema della viabilità lenta

Potenziamento dei percorsi ciclopeditoni esistenti e realizzazione degli itinerari ciclopeditoni previsti dalla variante del PGT_I.



Nello specifico, tale vision si fonda sulla capacità di innescare un percorso virtuoso di qualificazione territoriale e di uno sviluppo sostenibile che pone attenzione ai consumi eccessivi efficientando i processi ed introducendo nuove forme di energia rinnovabile.

Le determinazioni di Piano e il relativo scenario, che vengono presentati successivamente, scaturiscono, in modo diretto o indiretto, dalla vision e dai principi sopra esposti.

4.2 INDIVIDUAZIONE DELLE STRATEGIE E DELLE AZIONI*

Lo scenario obiettivo presentato nel paragrafo precedente è il risultato di un'operazione che, a partire dalle dotazioni territoriali presenti, ha portato ad individuare le azioni da prevedere per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione della CO₂.

La matrice a seguire intende restituire il percorso logico effettuato per i diversi settori considerati:

- ↘ Terziario comunale
- ↘ Terziario non comunale
- ↘ Residenziale
- ↘ Produttivo (che si caratterizza per la presenza di artigianato locale)
- ↘ Illuminazione pubblica
- ↘ Trasporti
- ↘ Pianificazione territoriale

In particolare, per ciascuno di essi viene restituita una scheda riassuntiva, articolata in due parti:

- ↘ **quadro conoscitivo** costituito dalle risultanze emerse durante la fase analitico-quantitativa del BEI relativamente ai caratteri e ai consumi dei diversi settori e campi di azione che caratterizzano il territorio restituendoli attraverso:
 - le criticità che manifesta sia dal punto di vista della raccolta dati che in termini di risultati dell'analisi del contesto comunale, ovvero le situazioni spaziali e/o funzionali e/o energetiche che non permettono un buon efficientamento energetico attuale
 - le opportunità cui rimanda, ovvero la possibilità di ri-connotare l'elemento descritto in modo da migliorare le prestazioni energetiche esistenti
 - le emissioni del settore e dei suoi principali vettori al 2005 e le riduzioni emissive previste rispetto alla situazione emissiva al 2020
- ↘ **meta progetto** elaborato sulla base delle indicazioni che emergono dal percorso di "costruzione condivisa" del Piano, ovvero attraverso il processo di interlocuzione e che ha visto il coinvolgimento di alcuni soggetti portatori di interessi, e si articola secondo le seguenti individuazioni:



- le strategie necessarie per una sua qualificazione affinché sia possibile il raggiungimento dell'obiettivo e l'individuazione di azioni specifiche per il contesto territoriale
- le azioni che devono essere attuate e monitorate ogni due anni.
- il ruolo delle AACC: restituisce le azioni specifiche che devono attuare



Terziario comunale

CRITICITÀ	Difficoltà nella raccolta dei dati di consumo	Mancanza di informazioni dettagliate sugli interventi effettuati
		Il patrimonio pubblico non è stato oggetto di diagnosi energetica
OPPORTUNITÀ	Pochi edifici sono stati interessati da interventi rivolti al performance energetiche	



STRATEGIE	Monitorare i consumi reali degli edifici	Efficientamento energetico	Incrementare l'utilizzo di FER
AZIONI	Raccolta e archiviazione metodica delle bollette	Interventi su impianti e involucro degli edifici pubblici in seguito a diagnosi energetica	Acquisto di energia verde per consumi elettrici Installazione di impianti fotovoltaici e solari termici
RUOLO dell'AC	Implementazione software CO ₂₀	Reperimento di finanziamenti idonei per intervenire sull'edificio esistente	Contrattualizzazione con gestori che vendono energia verde per consumi elettrici Reperimento di finanziamenti idonei per intervenire sull'edificio esistente



Terziario non comunale

CRITICITÀ	Disponibilità di informazioni circa l'esistente molto limitate	Nessuna informazione circa la presenza di impianti FER in ambiti terziari
	In molti comuni si è evidenziata una crescita dei consumi tra il 2005 e il 2008	
OPPORTUNITÀ	Presenza di alcuni soggetti energivori per quanto riguarda i consumi elettrici	Previsioni di espansione per ambiti terziari (anche se molto limitate)

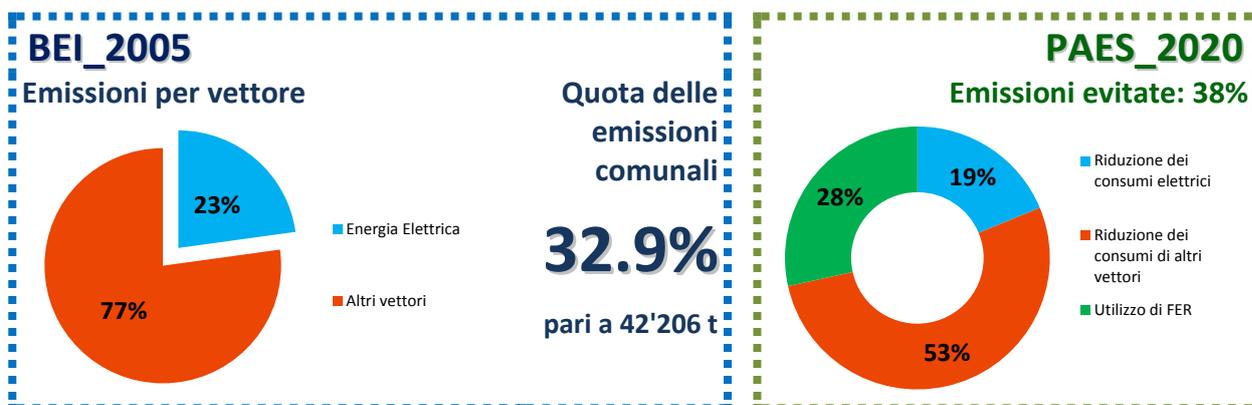


STRATEGIE	Incentivare la riqualificazione energetica del patrimonio esistente	Programmazione urbanistica specifica attenta all'efficientamento energetico del patrimonio futuro ed esistente	Promuovere l'energia rinnovabile
AZIONI	Interventi di sostituzione delle apparecchiature elettriche Interventi di efficientamento su involucro e impianti termici	Requisiti minimi di prestazione energetica per nuovi edifici e edifici ristrutturati	Installazione di impianti fotovoltaici su coperture Requisiti minimi di copertura del fabbisogno da FER per nuovi edifici (D.lgs. 28/2011)
RUOLO dell'AC	Campagne di informazione sulle possibilità di intervento (Sportello Energia)		
	Coinvolgimento diretto degli stakeholder (energy management)		
	Allegato energetico al Regolamento Edilizio		



Edifici residenziali

CRITICITÀ	Il 46% degli edifici è stato costruito prima del 1946 e, in generale, l'82% delle abitazioni si trova in edifici costruiti prima che entrassero in vigore le prime leggi con prescrizioni di efficienza e risparmio energetico	<p>Presenza dei vincoli paesistici – ambientali</p> <p>Presenza di pochi impianti fotovoltaici in ambiti residenziali</p>
OPPORTUNITÀ	Il settore residenziale è responsabile del 40% dei consumi complessivi dei comuni delle TdN	<p>Quasi il 90% dei consumi termici del settore è attribuibile ad edifici che hanno più di 30 anni</p> <p>Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, i comuni del cremonese sono caratterizzati da una producibilità elevata (ore annue di esposizione alla luce solare)</p>



STRATEGIE	Efficientamento tecnologico , razionalizzazione e contenimento dei consumi energetici	Incentivare la riqualificazione energetica del patrimonio esistente	Promuovere l'energia rinnovabile
AZIONI	<p>Sostituzione di apparecchiature elettriche (lampadine, elettrodomestici, etc.)</p> <p>Sostituzione di caldaie</p> <p>installazione di dispositivi per il risparmio energetico (es. valvole termostatiche)</p>	<p>Interventi di riqualificazione dell'involucro (pareti, copertura, serramenti)</p> <p>Requisiti minimi di prestazione energetica per nuovi edifici e edifici ristrutturati</p>	<p>Installazione di impianti fotovoltaici e solare termico su edifici esistenti</p> <p>Requisiti minimi di copertura del fabbisogno da FER per nuovi edifici (D.lgs. 28/2011)</p>
RUOLO dell'AC	<p>Campagne di promozione e informazione sulle possibilità presenti (Sportello Energia)</p> <p>Allegato energetico al Regolamento Edilizio</p>		



Illuminazione pubblica

CRITICITÀ	Non si dispone di dati completi sia sul parco lampade che sui consumi	
	Parte delle lampade attualmente presenti è ancora di tipo ai vapori di mercurio	
OPPORTUNITÀ	Sono state effettuate alcune sostituzioni ai corpi illuminanti con lampade a LED	Alcuni comuni non utilizzano ancora energia verde per soddisfare i consumi del settore pubblico

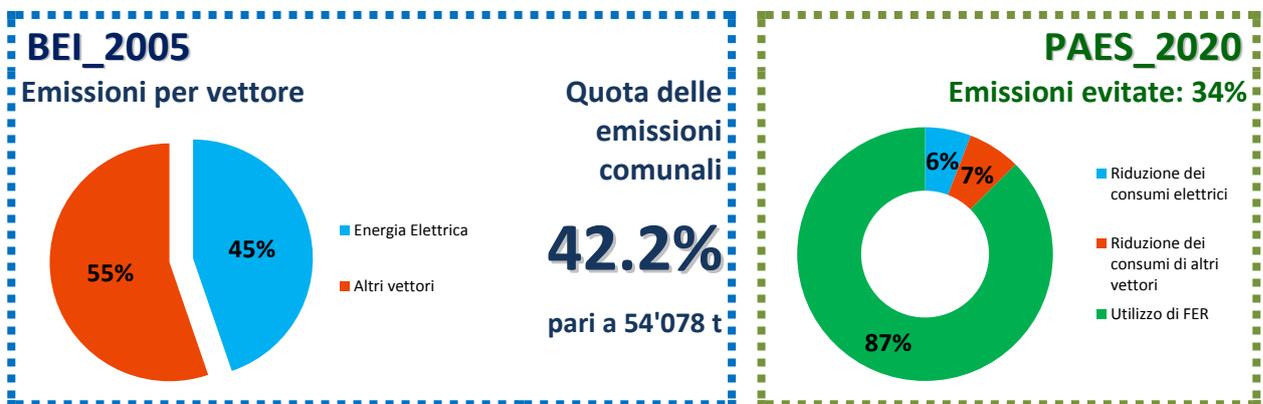


STRATEGIE	Efficientamento tecnologico	Requisiti/standard di energia rinnovabile
AZIONI	Sostituzione dei corpi illuminanti meno efficienti (vapori di mercurio) Installazione di regolatori di flusso	Utilizzo di energia verde per la restante parte dei consumi elettrici
RUOLO dell'AC	Pianificare sostituzione dei restanti corpi illuminanti poco efficienti	Stipulare contratti per l'acquisizione di energia verde



Settore produttivo

CRITICITÀ	Emissioni per abitante molto elevate rispetto alla media regionale	Previsioni di aumento delle emissioni a causa dei nuovi ambiti di trasformazione previsti Presenza di numerosi impianti fotovoltaici installati al suolo
OPPORTUNITÀ	Presenza di alcuni soggetti energivori per quanto riguarda i consumi elettrici	Produzione potenziale degli impianti fotovoltaici installati nel periodo 2005-2012 pari al 30% circa dei consumi elettrici totali dei comuni delle TdN

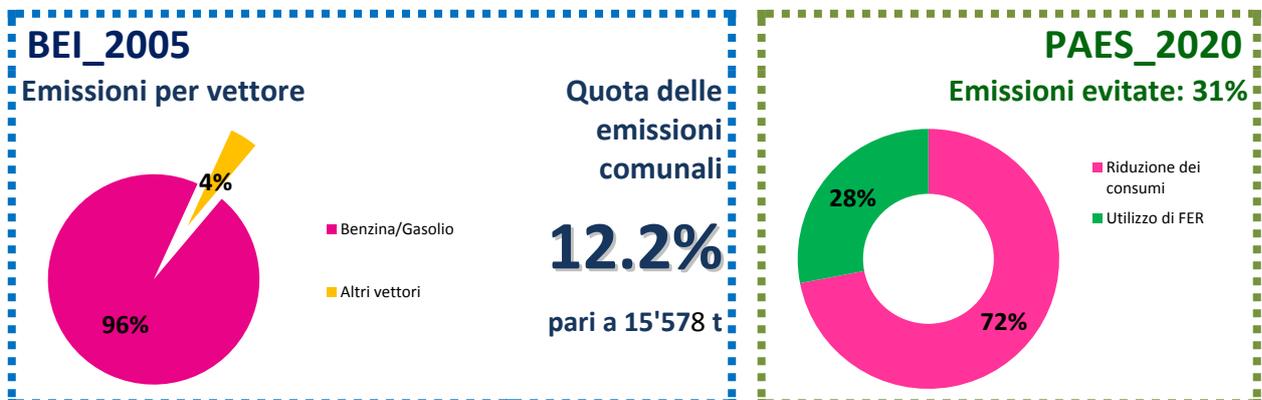


STRATEGIE	Efficientamento tecnologico	Promuovere l'energia rinnovabile Programmazione urbanistica specifica attenta all'efficientamento energetico del patrimonio futuro ed esistente
AZIONI	Corretto dimensionamento (tramite inverter) ed eventuale sostituzione di macchinari poco efficienti: compressori, motori, pompe...	Installazione di impianti fotovoltaici su coperture dei nuovi edifici (ai sensi del D.lgs. 28/2011) e degli edifici esistenti
RUOLO dell'AC	Coinvolgimento diretto degli stakeholder mediante tavoli di sensibilizzazione sul tema dell'energy management	
	Campagne di informazione sulle possibilità di intervento e sulle forme di incentivazione e finanziamento	
	Sportello energia	



Trasporti

CRITICITÀ	In generale, i consumi di gas metano e GPL (veicoli più efficienti) rappresentano una piccola parte rispetto ai consumi totali	
OPPORTUNITÀ	L'UE si è dotata di standard che prevedono livelli medi di emissioni per le nuove vetture sempre più restrittivi nell'ambito del pacchetto 20-20-20	I Comuni hanno già avviato iniziative per favorire la mobilità lenta Presenza di trasporto pubblico a chiamata

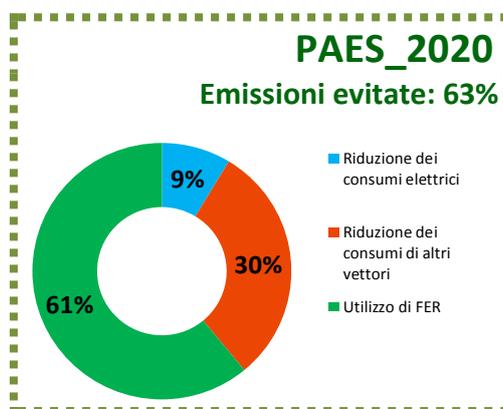
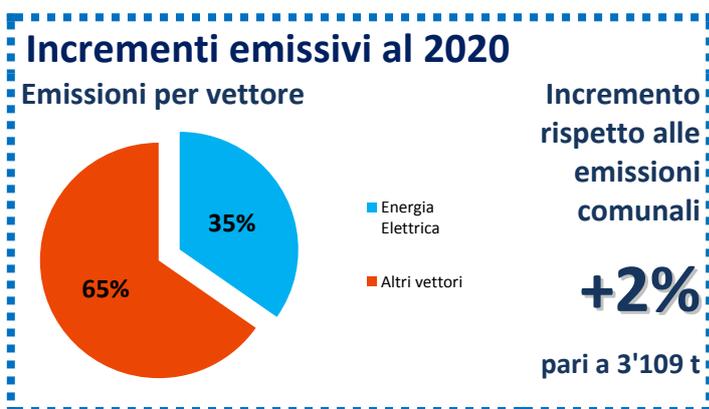


STRATEGIE	Rinnovo del parco veicolare pubblico e privato	Politiche di mobilità alternative al mezzo privato (mobilità sostenibile)
AZIONI	Sostituzione e/o acquisto di nuovi mezzi meno emissivi	Incrementare forme di mobilità alternative potenziando il trasporto pubblico locale con veicoli a bassa emissione di CO ₂
RUOLO dell'AC	Campagne di informazione sulle possibilità di sostituzione e sull'utilizzo di biocombustibili	Favorire l'utilizzo di mezzi alternativi all'auto privata negli spostamenti per il raggiungimento dei servizi e attrezzature nei comuni limitrofi



Pianificazione territoriale

CRITICITÀ	La maggior parte dei Regolamenti Edilizi Comunali vigenti non contengono i requisiti minimi per la pianificazione energetica	I comuni non hanno approvato il PRIC
OPPORTUNITÀ	PGT integrato approvato molto attento agli aspetti energetici Istituzione del PLIS in cui l'aspetto energetico è parte degli obiettivi di intervento	



STRATEGIE	Realizzazione dei contenuti energetici del PGT		
AZIONI	Strumenti a supporto dei convenzionamenti per le aree di trasformazione	Aggiornamento dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio	Stesura del PRIC
RUOLO dell'AC	Condivisione di Linee guida per la sostenibilità energetica degli ambiti di trasformazione residenziali previsti Introdurre forme di incentivazione che promuovano interventi rivolti al risparmio energetico	Assunzione dell'apparato normativo vigente nazionale/regionale nel campo energetico all'interno dell'RE e del PGT	Approvazione del PRIC



4.3 SCENARIO OBIETTIVO DEL PAES*

Sulla base dei contenuti della vision, di quanto emerso dall'analisi dei BEI al 2005 e dei MEI al 2008 e delle indicazioni fornite dall'AC, sono stati determinati per ciascun settore i margini di intervento specifici per il territorio di TdN, valutando numericamente i risparmi energetici conseguibili e le effettive possibilità di incremento della diffusione di fonti energetiche rinnovabili. A partire da tali elaborazioni è stato definito lo scenario obiettivo del PAES, che permette di raggiungere e superare l'obiettivo minimo di riduzione richiesto dal Patto dei Sindaci e che è stato costruito sulla base delle seguenti ipotesi:

- **impegno massimo da parte dell'AC** per l'attuazione delle azioni previste per il comparto pubblico, come suggerito dal JRC: in particolare, si è programmata la realizzazione di diagnosi energetiche che permettano di valutare e definire interventi con l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica degli edifici comunali, riducendo così sia i consumi elettrici che quelli termici, e, ove possibile, l'integrazione delle fonti rinnovabili; per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, invece, si prevede la sostituzione dei componenti meno efficienti per contenerne i relativi consumi elettrici; infine, come misura compensativa, è stato contemplato l'acquisto di energia certificata verde per la parte di consumi elettrici 'residui';
- **intenso coinvolgimento della popolazione locale** per il raggiungimento di una quota significativa dell'obiettivo di riduzione del PAES attraverso le azioni suggerite per il settore residenziale, concentrando gli sforzi verso: contenimento dei consumi elettrici attraverso campagne di informazione e formazione relativamente alle possibilità di sostituzioni di apparecchiature elettriche; incentivazione alla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, mediante informazione sulle forme di incentivi statali a disposizione per gli interventi sull'esistente e introducendo vincoli costruttivi tramite gli strumenti urbanistici a disposizione dell'AC per indirizzare le trasformazioni future; contenimento dei consumi termici anche attraverso impianti più efficienti. Si ricorda la presenza sul territorio di abitazioni utilizzate come seconde case o non occupate; verrà quindi considerato che le azioni suggerite per il residenziale avranno efficacia differente su queste rispetto alle prime case;
- **aumento della diffusione delle tecnologie per l'approvvigionamento di energia da FER** nei settori residenziale (con riferimento alle Linee Guida della D.G.R. IX/3298/2012), produttivo e terziario mediante attività di promozione per gli edifici esistenti e l'adeguamento rispetto D.lgs. 28/2011 che introduce quote obbligatorie di FER incrementali nel tempo per gli interventi di ristrutturazione e di nuova costruzione coerentemente al vincolo paesistico vigente sul territorio comunale;
- **coinvolgimento dei soggetti operanti nel settore terziario non comunale e nel produttivo** al fine di individuare interventi ad hoc fornendo inoltre assistenza informativa per la ricerca di finanziamenti e agevolazioni di cui sarà possibile usufruire (servizio di energy management);
- **promozione della mobilità sostenibile**, attraverso il potenziamento degli itinerari ciclopedonali esistenti, e organizzazione di campagne di informazione per **favorire il rinnovo del parco auto veicolare** e la diffusione dell'utilizzo di combustibili più efficienti.



Le tabelle e i grafici seguenti, riportano in sintesi i risultati principali ottenibili attraverso le azioni previste nei Piani d'Azione dei comuni di TdN per settore di intervento (vedi tabella in Appendice per maggiori dettagli). Si rimanda, invece, al capitolo successivo per maggiori dettagli in merito alle azioni previste per ciascun settore e alle modalità di stima adottate. Nella "sezione B" del presente elaborato sono invece riportati ulteriori approfondimenti relativi alle azioni che sono state maggiormente sviluppate rispetto ai singoli contesti comunali.

In tabella 4-1 si riporta la situazione complessiva dei comuni delle TdN in termini di consumi energetici previsti dallo scenario di piano messi a confronto rispetto ai consumi considerati nei BEI al 2005 e a quelli stimati al 2020 sulla base delle previsioni di espansione desunte dagli strumenti urbanistici vigenti.

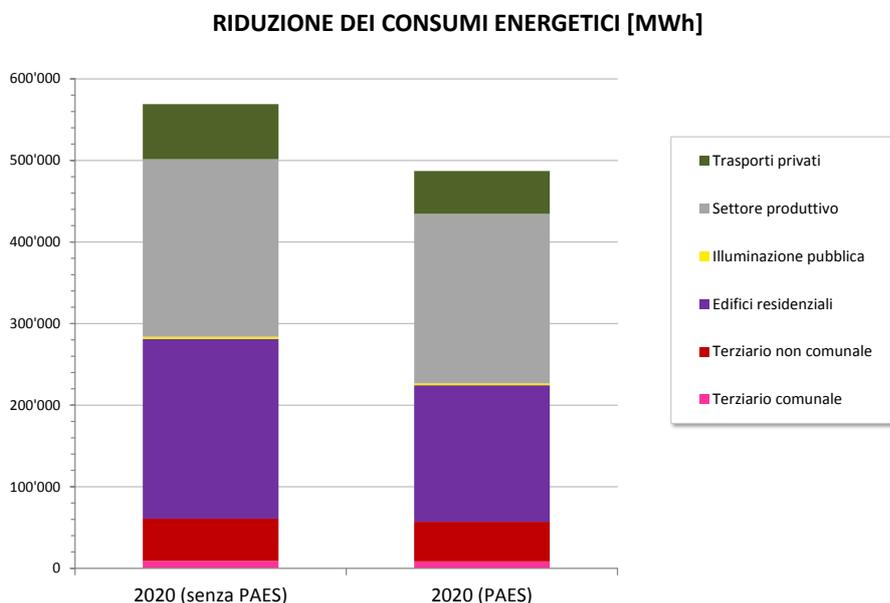
tabella 4-1 _ consumi energetici dei comuni di TdN al 2005 (BEI), previsti al 2020 e pianificati dai PAES al 2020 con indicata la quota coperta attraverso FER, suddivisi per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI COMUNALI [MWh]				
Settori d'intervento	BEI 2005	Previsti al 2020	Riduzione rispetto a previsioni	Quota FER al 2020
Terziario comunale	9'123	9'123	7%	18%
Terziario non comunale	47'932	51'733	6%	1%
Edifici residenziali	207'585	220'289	24%	24%
Illuminazione pubblica	2'463	2'747	20%	100%
Settore produttivo	195'352	217'577	4%	23%
Trasporti	60'852	67'641	22%	11%
TOTALE	523'308	569'111	14%	20%

Rispetto ai consumi del BEI, si prevede che al 2020 i consumi totali siano maggiori del 9% circa in seguito all'aumento di popolazione, del conseguente incremento del numero di abitazioni e dell'edificazione delle aree di espansione previste. Attraverso le azioni previste dal PAES si stima che si possa ridurre del 14% circa i consumi attesi al 2020, attraverso azioni specifiche definite in base alle caratteristiche di ciascun settore.



figura 4-1 _ consumi energetici attesi al 2020 rispetto alle previsioni di espansione e pianificati attraverso i PAES per settore di intervento per i comuni delle TdN (fonte: nostra elaborazione)



In particolare, per quanto riguarda il **comparto pubblico**, grazie ai dati raccolti attraverso i rilievi effettuati presso gli edifici comunali, si stima che sia possibile ridurne i consumi complessivi del 7% in media. Relativamente all'illuminazione pubblica, si è verificato che attraverso l'efficientamento degli impianti attuali sia possibile ottenere riduzioni minime nei consumi pari al 20%, con risparmi maggiori nei Comuni in cui il parco lampade non ha subito modificazioni nell'ultimo decennio.

Per il **settore residenziale** si stima, invece, una riduzione pari a circa il 24%, raggiungibile attraverso la sostituzione di tecnologie obsolete (sia apparecchiature elettriche, come lampadine e frigocongelatori, sia impianti termici, come vecchie caldaie), interventi di efficientamento dell'involucro edilizio (su pareti, copertura e infissi) e l'installazione di apparecchi per la riduzione degli sprechi di energia (dispositivi di spegnimento automatico e valvole termostatiche). In ultima analisi, i risparmi previsti tengono conto della maggiore efficienza energetica delle nuove costruzioni.

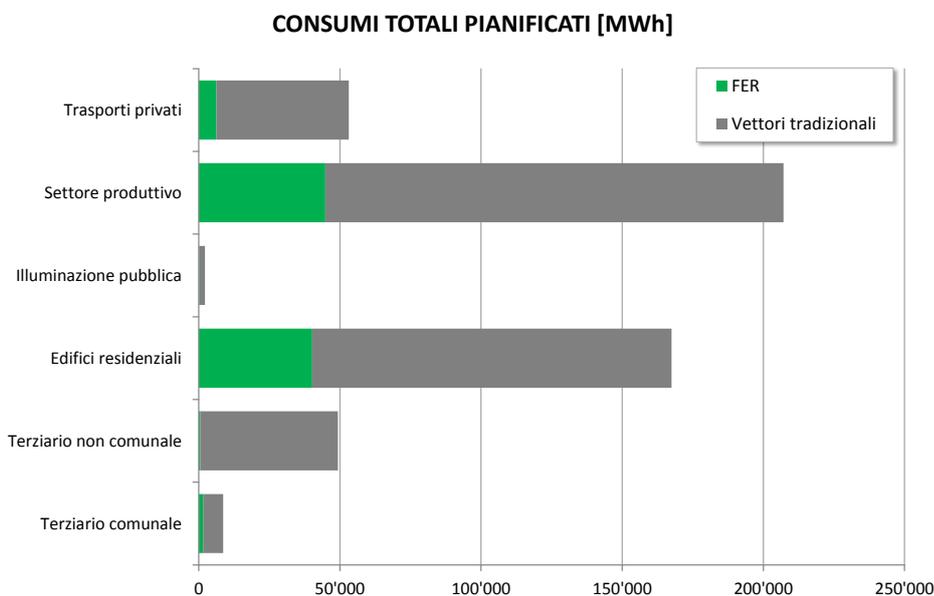
Per quanto riguarda il **settore trasporti privati**, si prevede che, grazie alla sostituzione di parte del parco veicolare attuale con mezzi meno emissivi, sia possibile conseguire un abbattimento dei consumi pari al 22% circa, sulla base delle normative europee in materia di limitazioni circa le emissioni dei nuovi veicoli. Il Comune ha la possibilità di guidare i privati in questo processo "naturale" attraverso campagne di informazione sulle possibilità di sostituzione.

Infine, la possibilità di riduzione dei consumi dei **settori terziario non comunale e produttivo** sono state valutate ipotizzando un coinvolgimento minimo dei diversi stakeholder, che potrebbe comunque portare a riduzioni dell'ordine rispettivamente del 6% e del 4%. Il coinvolgimento diretto degli stakeholder potrebbe però portare in futuro a maggiori riduzioni dei consumi grazie ad un'analisi attenta della situazione energetica dei diversi soggetti e alla loro disponibilità ad intervenire. Si sottolinea l'importanza strategica di coinvolgere soprattutto i soggetti del comparto agricolo, visto il peso assunto da tale settore in alcuni contesti comunali.



Nella figura 4-2 si riporta la situazione complessiva della quota di consumi pianificati al 2020 coperta da FER per ciascun settore di intervento.

figura 4-2_ consumi totali pianificati per settore e quota di consumi soddisfatta mediante fonti energetiche rinnovabili (FER) nei PAES dei comuni di TdN (fonte: nostra elaborazione)



Lo scenario obiettivo prevede che, al 2020, i consumi pianificati delle strutture comunali, dell'illuminazione pubblica, siano coperti da FER rispettivamente per il 18% e per il 100% grazie all'installazione di impianti fotovoltaici e solari termici e, per i consumi elettrici che non sarà possibile ridurre, all'acquisto di energia certificata verde, cioè proveniente da fonti energetiche rinnovabili. Per quanto riguarda il settore privato, si è stimata una quota significativa di consumi da FER, pari al 24%, per il settore residenziale, realizzabile attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici e l'installazione di FER per usi termici, sia per le abitazioni presenti che per il nuovo edificato, in base anche alle disposizioni contenute nel D. Lgs. 28/2011. Si sottolinea che già al 2005 il consumo di FER risulta essere pari all'11% dei consumi complessivi del settore. Per il settore dei trasporti in prima approssimazione si è considerato che l'11% circa dei consumi al 2020 sia coperto da FER in seguito alla presenza di biocombustibili nei carburanti futuri¹. Infine, per quanto riguarda il settore del terziario e del produttivo, in questa fase non è stata prevista l'introduzione di nuove FER, ad eccezione di quelle già presenti all'attualità (impianti fotovoltaici di grosse dimensioni in contesti produttivi) e degli obblighi minimi previsti dal D. Lgs 28/2011 previsti per le nuove edificazioni; anche in questo caso, attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder del terziario e del produttivo, si potrebbero individuare soluzioni specifiche per entrambi i settori.

¹La Direttiva 2009/28/CE ha infatti fissato un obiettivo obbligatorio del 10% che tutti gli Stati membri dovranno raggiungere per quanto riguarda la quota di biocarburanti sul consumo di benzine e diesel per autotrazione entro il 2020.



Nella tabella e nelle figure successive si riporta l'analisi dei risultati attesi dal PAES in termini di emissioni assolute grazie ai risparmi energetici e all'approvvigionamento da FER stimati in tabella 4-1. Si ricorda che in base a quanto definito nelle Linee Guida del JRC, l'obiettivo minimo del PAES è la riduzione del 20% delle emissioni in termini assoluti o procapite: tale obiettivo viene superato attraverso le azioni previste dal PAES, essendo infatti possibile ridurre le emissioni del 27% circa rispetto al 2005. Questa riduzione viene ripartita tra i diversi settori secondo le quote riportate in figura 4-3.

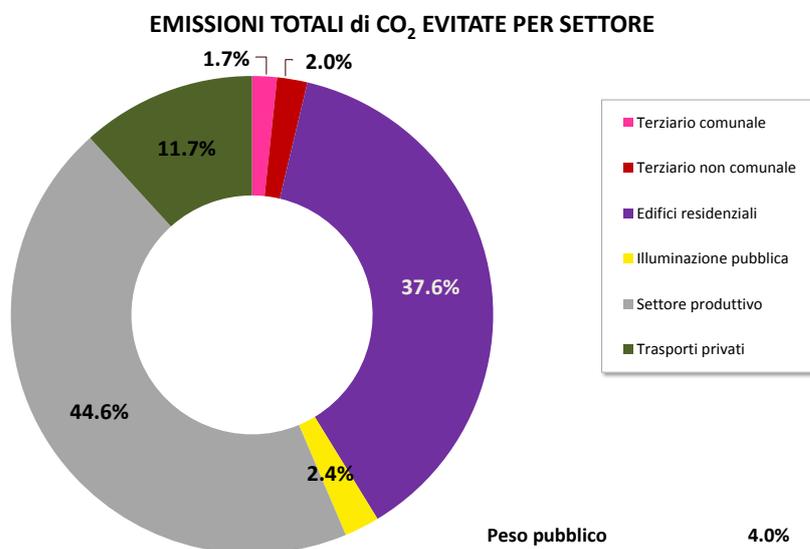
tabella 4-2 _ emissioni di CO₂ dei comuni di TdN al 2005 (BEI), previste al 2020 e pianificate al 2020 e relative emissioni evitate attraverso le azioni del PAES per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONE DELLE EMISSIONI COMUNALI [t di CO ₂]				
Settori d'intervento	BEI 2005	Previste al 2020	Riduzione rispetto a previsioni	Trend 2005-2020
Terziario comunale	2'159	2'159	35%	-35%
Terziario non comunale	13'176	14'220	7%	1%
Edifici residenziali	42'206	45'315	38%	-33%
Illuminazione pubblica	956	1'067	100%	-100%
Settore produttivo	54'078	59'666	34%	-28%
Trasporti	15'471	17'215	31%	-23%
TOTALE	128'046	139'641	33%	-27%

Dalla figura successiva, si può notare come attraverso la riduzione del 35% circa delle emissioni degli edifici comunali e del 100% di quelle legate all'illuminazione pubblica sia possibile realizzare circa il 4% dell'obiettivo di riduzione complessivo individuato dallo scenario obiettivo, a sottolineare lo scarso impatto del comparto pubblico sul quadro emissivo comunale. Uno dei settori chiave per il raggiungimento dell'obiettivo è, invece, il residenziale, per il quale una riduzione del 38% delle emissioni totali previste al 2020 porta a coprire circa il 38% dell'obiettivo del PAES. Per il settore dei trasporti privati si stima sia possibile arrivare ad una riduzione delle emissioni pari al 31% che equivale a circa il 12% delle emissioni totali evitate. Infine, mentre le riduzioni emissive stimate per il terziario non comunale, pari al 7%, risultano avere scarso peso in termini di raggiungimento dell'obiettivo di riduzione, la riduzione prevista per il settore produttivo, pari al 34% delle emissioni totali al 2020, rappresenta ben il 45% dell'obiettivo di riduzione dello scenario ipotizzato. Si evidenzia che una quota molto consistente di tale riduzione (circa due terzi) è legata agli impianti fotovoltaici di grosse dimensioni e agli impianti di cogenerazione a biogas già installati presso i comuni di TdN.

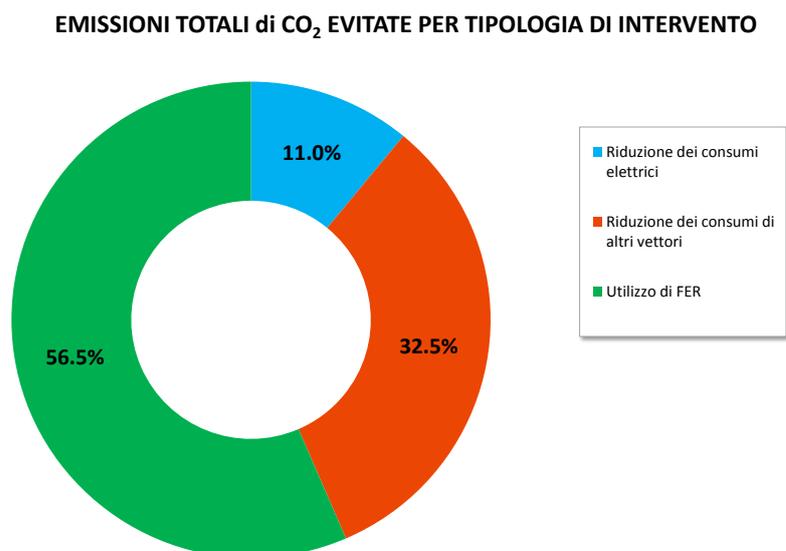


figura 4-3 _ ripartizione per settore delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dai PAES di TdN (fonte: nostra elaborazione)



Nella figura seguente si mostra come il 43% dell'obiettivo sia raggiungibile attraverso le emissioni evitate mediante i risparmi energetici riportati in tabella 4-1, in particolare l'11% grazie a riduzioni dei consumi elettrici. Si prevede poi che il 57% circa dell'obiettivo sia invece coperto mediante l'utilizzo di FER in sostituzione dei vettori tradizionali per coprire il fabbisogno energetico comunale. Si sottolinea che gli impianti fotovoltaici già installati dal 2005 ad oggi dovrebbero portare ad una riduzione pari a circa il 29% delle emissioni complessivamente evitabili.

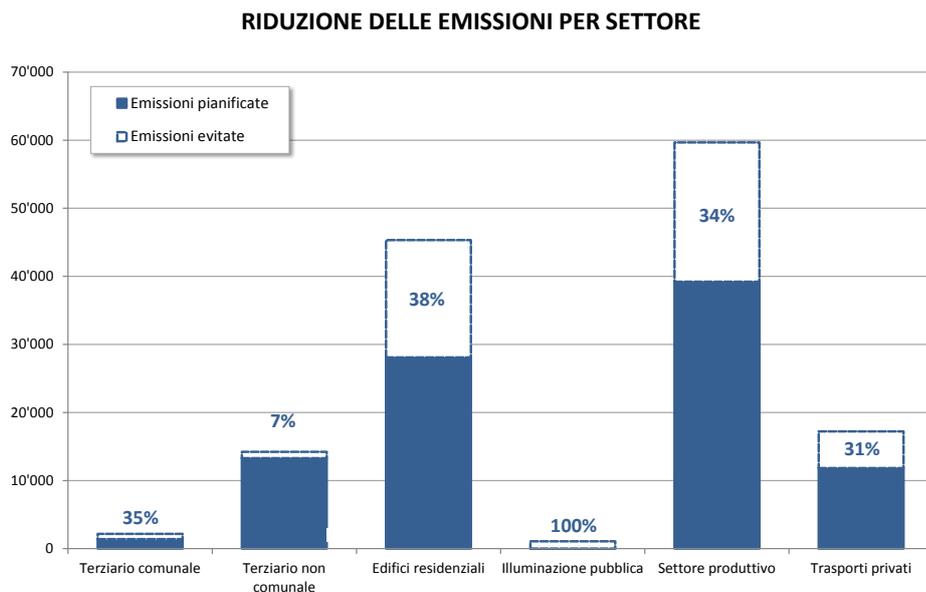
figura 4-4 _ ripartizione per tipologia di intervento delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dai PAES dei comuni di TdN (fonte: nostra elaborazione)





In conclusione, si riportano in figura 4-5 le emissioni pianificate per ciascun settore di intervento e le corrispettive riduzioni ottenibili mediante le azioni previste dai PAES dei comuni di TdN: come si può notare dai dati riportati in figura, si evince che gli sforzi maggiori (tenendo conto del rapporto tra emissioni evitate e emissioni pianificate) sono richiesti ai settori pubblici (edifici comunali e illuminazione pubblica) e ai settori maggiormente emissivi (residenziale e produttivo).

figura 4-5_ emissioni pianificate e evitate attraverso le azioni previste dai PAES dei comuni di TdN per settore (fonte: nostra elaborazione)





5. SCHEDE DELLE AZIONI*

5.1 ARTICOLAZIONE DELLE SCHEDE

In questo capitolo sono riportate le schede specifiche in cui si approfondiscono le azioni previste per il territorio delle Terre dei Navigli, contestualizzate rispetto alle intenzioni dell'AACC e riportate nello scenario obiettivo trattato nel precedente capitolo. Le schede si suddividono per settore al quale è associato un colore grafico specifico per aiutare la lettura:

	TERZIARIO COMUNALE
	TERZIARIO NON COMUNALE E COMMERCIALE
	RESIDENZIALE
	ILLUMINAZIONE PUBBLICA
	PRODUTTIVO
	TRASPORTI
	PIANIFICAZIONE URBANA STRATEGICA

Ogni scheda risulta articolata rispetto ai seguenti contenuti:

- **strategia:** riporta la strategia in cui ricade l'azione

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
Riqualficazione edilizia	Monitoraggio consumi	Efficienza energetica	Efficientamento tecnologico	Incremento FER	Strumenti urbanistici	Mobilità sostenibile

- **breve descrizione:** fornisce maggiori dettagli sull'azione, anche in termini di metodologia adottata per effettuare la stima del risparmio energetico o della quantità di energia prodotta da FER, facendo riferimento ad esempio in alcuni casi alle Schede Tecniche dell'AEEG



- **ambito di applicazione e grado di incidenza:** si riportano in questa sezione le eventuali assunzioni fatte per la stima dell'indicatore utilizzato come riferimento per la quantificazione degli effetti dell'azione (ad esempio: il numero di caldaie, il numero di abitazioni, etc.)
- **costi:** vengono diversificati in costi 'pubblici', sostenuti dal Comune stesso, e costi dei privati. Per le azioni su edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare pubblico il costo del privato risulta essere sempre nullo, in quanto l'intera spesa verrà o è già stata sostenuta dal Comune. Per le azioni sui settori privati, implementabili dall'AC attraverso campagne di promozione/sensibilizzazione (volantinaggio, convegni, lettere ai cittadini ...) le spese pubbliche risultano essere sempre pari alle spese di promozione mentre quelle dei privati risultano essere pari al costo dell'intervento
- **indicatori per il monitoraggio:** sono individuati alcuni target utili per effettuare un monitoraggio dell'azione durante e al termine della sua attuazione; tale attività è utile e necessaria per confrontare ed integrare i risultati osservabili mediante il software CO₂₀ (vedi paragrafo 6.2)

Nelle schede riportate al paragrafo seguente non si forniranno quindi quantificazioni numeriche dei risultati conseguibili mediante le diverse azioni: per tali dati si rimanda alle schede contenute nella "sezione B" del presente documento, che, per quanto riguarda il comparto pubblico (terziario comunale, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale) contengono inoltre dettagli più puntuali circa gli interventi previsti.



5.2 AZIONI PER SETTORE*

5.2.1 Il settore terziario comunale

01_TH1 – SOSTITUZIONE CALDAIA

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
-----	----	-----	-----	------	-----	-----

breve descrizione

Le sostituzioni di caldaie standard obsolete (caratterizzate da rendimenti pari all'80%) con modelli a condensazione (rendimento del 105-110%) permette di conseguire risparmi nei consumi termici significativi. Questo altissimo rendimento si ottiene mediante il recupero del calore contenuto nei gas uscenti, normalmente disperso nell'ambiente. Il risparmio energetico è stato determinato per ciascun edificio attraverso il foglio di calcolo predisposto nell'ambito del progetto Factor20, promosso da Regione Lombardia.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e sono stati stimati attraverso il foglio di calcolo predisposto per il progetto Factor20.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.

01_TH2 – RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ serramenti

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
-----	----	-----	-----	------	-----	-----

breve descrizione

Questa azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dalla sostituzione di serramenti obsoleti e poco performanti con serramenti dotati di doppi vetri bassoemissivi e telaio isolato. Come tutti gli interventi di riqualificazione dell'involucro, agisce sui consumi termici degli edifici. I risparmi energetici conseguibili sono stati determinati attraverso il foglio di calcolo predisposto nell'ambito del progetto Factor20, promosso da Regione Lombardia.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e sono stati stimati attraverso il foglio di calcolo predisposto per il progetto Factor20.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.



01_TH3 – RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ pareti

RED **MC** **EFE** **EFT** **IFER** **SUR** **MOS**

breve descrizione

La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti, prima che venga realizzato il cappotto. I risparmi energetici conseguibili sono stati determinati attraverso il foglio di calcolo predisposto nell'ambito del progetto Factor20, promosso da Regione Lombardia.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e sono stati stimati attraverso il foglio di calcolo predisposto per il progetto Factor20.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.

01_TH4 – RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ copertura

RED **MC** **EFE** **EFT** **IFER** **SUR** **MOS**

breve descrizione

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle coperture, sia attraverso interventi radicali come il rifacimento completo della copertura stessa che tramite interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda del tipo di copertura che viene sostituita o riqualificata ed è stato determinato per ciascun edificio attraverso il foglio di calcolo predisposto nell'ambito del progetto Factor20, promosso da Regione Lombardia.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato. Si ricorda che tale intervento può essere abbinato ad altri interventi, come ad esempio l'installazione di impianti fotovoltaici. Per maggiori dettagli si rimanda all'allegato Audit Energetici e alle Schede dei singoli edifici.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e sono stati stimati attraverso il foglio di calcolo predisposto per il progetto Factor20.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.



01_EE1 – INTERVENTI SU IMPIANTI ELETTRICI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

La riduzione dei consumi elettrici di un edificio si può ottenere sia attraverso la sostituzione delle lampade o degli apparecchi elettrici poco efficienti (tecnologie obsolete) sia tramite l'installazione di dispositivi studiati appositamente per ridurre gli sprechi (regolatori di flusso luminoso, sensori di presenza). I risparmi energetici conseguibili variano a seconda dell'intensità di utilizzo dei diversi impianti.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni.

indicatori di monitoraggio

È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando costantemente l'andamento dei consumi elettrici degli edifici sottoposti ad intervento.

01_FER1 – INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Tale azione non ha effetti in termini di risparmio energetico mentre agisce sul lato della produzione di energia da FER. La produzione di energia elettrica degli impianti previsti è stata valutata attraverso la metodologia riportata nella Scheda Tecnica n°7T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e sono stati stimati sulla base di un prezzo medio pari a 2'500 €/kWp installato.

indicatori di monitoraggio

È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando la quantità effettiva di energia prodotta da ciascun impianto.



01_FER2 – INSTALLAZIONE DI PANNELLI SOLARI TERMICI

RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

breve descrizione

L'installazione di pannelli solari termici permette di soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria attraverso l'utilizzo di FER, in sostituzione delle caldaie o dei boiler elettrici esistenti. Il risparmio energetico è quindi dato dai mancati consumi di tali impianti ed è stato determinato per ciascun edificio attraverso il foglio di calcolo predisposto nell'ambito del progetto Factor20, promosso da Regione Lombardia.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

Il costo dell'intervento (interamente a carico del Comune) è stato valutato attraverso il foglio di calcolo predisposto per il progetto Factor20, considerando un costo medio al m² pari a circa 1'000€.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.

01_FER3 – ACQUISTO ENERGIA PRODOTTA DA FER PER CONSUMI ELETTRICI

RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

breve descrizione

Le AACC possono ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici degli edifici pubblici mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo e non comporta alcun tipo di risparmio energetico.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso gli interventi previsti nell'azione precedente e derivanti dall'installazione di pannelli fotovoltaici.

costi

I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde e vanno a sostituire la spesa attuale per i consumi elettrici. È stata considerata una tariffa pari a 0.25 €/kWh con costi fissi annuali pari a 800 € (fonte: <http://www.centopercentoverde.org>, sito gestito dal CESI – Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano).

indicatori di monitoraggio

Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate: tale dato è inseribile anche in CO₂₀, studiato per tenere conto di tale misura.



5.2.2 Il settore terziario comunale

02_TH1 – RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO/IMPIANTO TERMICO

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Questa azione comprende gli effetti delle attività di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore terziario non comunale volte al contenimento dei consumi termici, mediante la sostituzione di tecnologie poco efficienti (caldaie obsolete) e la riduzione degli sprechi (installazione di valvole termostatiche, termostati, etc.). La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali, sulla base dei consumi termici riportati nel BEI.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Complessivamente si ipotizzano risparmi pari almeno al 5% dei consumi termici del terziario non comunale: attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder del terziario potrebbero però essere individuate soluzioni ad hoc che permettano di conseguire risparmi energetici maggiori.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico dei Comuni per questo tipo di azione risultano di difficile stima: ai Comuni spetteranno i costi necessari per l'organizzazione dell'attività di promozione prevista mentre i costi degli interventi saranno sostenuti dai privati.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi termici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi termici.



02_EE1 – INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Questa azione comprende in generale gli effetti delle attività di promozione e di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore terziario non comunale volte ad una razionalizzazione e ad una riduzione dei consumi elettrici, mediante l'efficientamento tecnologico degli apparecchi elettrici (impianto di illuminazione, condizionamento, etc.) e l'adozione di buone norme di comportamento per la riduzione degli sprechi. La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici riportati nel BEI.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Complessivamente si ipotizzano risparmi di energia elettrica minimi pari al 5% dei consumi elettrici del terziario non comunale. In fase di monitoraggio, attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder, sarà possibile quantificare puntualmente i diversi interventi già effettuati o previsti, ottenendo risultati anche migliori di quanto stimato.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico dei Comuni per questo tipo di azione risultano di difficile stima: ai Comuni spetteranno i costi necessari per l'organizzazione dell'attività di promozione prevista mentre i costi degli interventi saranno sostenuti dai privati.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi elettrici.

02_PREV_TH1 – MIGLIORAMENTO CLASSE ENERGETICA EDIFICI FUTURI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Le nuove edificazioni sono caratterizzate da una maggiore efficienza energetica rispetto al parco attuale. Questa azione tiene conto di tale miglioramento, in parte 'naturale', dato che il calcolo degli incrementi emissivi legati alle aree di espansione (vedi "Sezione B") è invece basato su coefficienti di consumo riferiti al 2005, in parte dipendente dai vincoli costruttivi imposti dall'AC mediante l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 5.2.8).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tale azione si applica su tutte le nuove edificazioni, ipotizzando che esse siano almeno di classe energetica non inferiore alla B.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico dei Comuni per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.



02_PREV_FER1 – CONSUMI TERMICI COPERTI DA FER (D.lgs 28/2011)

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
-----	----	-----	-----	------	-----	-----

breve descrizione

Il D.lgs. 28/2011 prevede un calendario secondo il quale dal 2012 le nuove edificazioni dovranno avere una dotazione minima obbligatoria di impianti di produzione di energia rinnovabile. Ad esempio, dal 2017 le nuove edificazioni devono essere attrezzate in modo tale da soddisfare autonomamente il 50% del loro fabbisogno energetico termico attraverso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. Il Comune può invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione o agendo in termini di Allegato energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 5.2.8).

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata condotta ipotizzando che almeno il 35% dei consumi termici dei nuovi edifici sia coperto da FER (valore di riferimento per gli edifici costruiti dal 2013).

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.



5.2.3 Il settore residenziale

Per quanto riguarda il settore residenziale, si precisa che le AACC hanno la possibilità di agire principalmente in veste di promotrici delle varie azioni, mediante attività di sensibilizzazione quali volantaggio, organizzazione di incontri tematici, gruppi d'acquisto, etc. Si sottolinea che tali attività di promozione potranno essere volte ad approfondire uno o più degli aspetti energetici evidenziati nelle prossime schede.

03_EE1 – SOSTITUZIONE LAMPADINE A INCANDESCENZA

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

La sostituzione di lampade a incandescenza con lampade fluorescenti (che consumano mediamente il 75% in meno e durano 10 volte di più) permette di ottenere un risparmio energetico non indifferente, data l'enorme diffusione di tale tecnologia. Con questa azione si vuole tenere conto oltre che della sostituzione 'naturale' che avverrà entro il 2020, anche delle eventuali campagne di promozione svolte dai Comuni che portano ad accelerare la sostituzione delle lampade a incandescenza. La Scheda Tecnica dell'AEEG di riferimento per la stima dei risparmi energetici è la n°01-tris.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si stima che il 70% delle lampadine installate nelle abitazioni al 2005 siano a incandescenza. Inoltre, dal 2013 non sarà più possibile la loro vendita, dunque la loro progressiva e completa sostituzione è da considerarsi come naturale entro il 2020. Pertanto si considera un'attività di promozione da parte delle AACC poco intensa, che possa aumentare del 5% la sostituzione naturale a partire dal 2013.

costi

Si considera un prezzo medio per lampada pari a 4.40€ a carico dei privati. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dai Comuni sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa (volantaggio, organizzazioni incontri). Si suppone un costo per attività di promozione per ciascun Comune pari a 500€.

indicatori di monitoraggio

L'azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l'andamento dei consumi elettrici del settore.



03_EE2 – SOSTITUZIONE SCALDACQUA ELETTRICI

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

La sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a metano a camera stagna permette di conseguire un risparmio energetico dato dalla maggiore efficienza della tecnologia adottata e un risparmio emissivo legato sia al risparmio energetico che al cambiamento del vettore utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria. Il risparmio energetico è stato calcolato sulla base della metodologia proposta nella Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Le AACC hanno indicato una sensibilità bassa all'argomento da parte dei cittadini, a fronte di un interesse medio per la promozione di questo tipo di intervento. La stima del potenziale massimo sostituibile entro il 2020 è dunque stata condotta ipotizzando un'attività di promozione poco intensa (+5% rispetto al tasso di sostituzione standard della tecnologia), tenendo conto della presenza di abitazioni non occupate e dei dati comunali relativi alla dotazione impiantistica delle abitazioni occupate (dati ISTAT).

costi

È stato ipotizzato un prezzo medio per scaldacqua pari a 700€ a cui si aggiunge un contributo pari a 500€ da parte di ogni Comune per le attività di promozione previste.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio diretto può avvenire tramite la distribuzione di questionari. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi elettrici comunali compensata da un aumento dei consumi di gas naturale.



03_EE3 – SOSTITUZIONE FRIGOCONGELATORI

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

All'anno di riferimento del BEI la quasi totalità dei frigocongelatori presenti nelle abitazioni risulta essere di classe B o inferiore: è dunque possibile ottenere un risparmio energetico sostituendoli con frigocongelatori di classe di efficienza superiore (A+ o A++). Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione 'naturale' che è avvenuta fino al 2012 senza alcuna attività di promozione diretta da parte dei Comuni. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°12 dell'AEEG e al software Kilowattene di ENEA.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Dal 2010 è possibile acquistare solo frigocongelatori di classe non inferiore alla A; inoltre la vita media di un frigocongelatore è pari a 15 anni: dunque si suppone che entro il 2020 tutti i frigocongelatori esistenti al 2005 possano essere sostituiti. Si è però ipotizzato che circa il 90% dei frigocongelatori venga effettivamente sostituito, dato il costo elevato e vista la valutazione delle AACC circa la sensibilità dei privati (medio-bassa). Si considera un'attività di promozione da parte delle AACC poco intensa, che possa aumentare del 5% la sostituzione naturale a partire dal 2013.

costi

Si considera un prezzo medio per frigocongelatore pari a 650€. L'eventuale attività di promozione prevista è poco intensa, in quanto il mercato di tale tecnologia già tende verso l'efficienza energetica a causa di normative europee/nazionali, pertanto si suppone una spesa a carico di ciascun Comune pari a 500€.

indicatori di monitoraggio

Il controllo può avvenire monitorando l'andamento dei consumi elettrici ma anche attraverso la distribuzione di questionari presso le famiglie (attività nell'ambito dello Sportello Energia).



03_EE4 – CONDIZIONAMENTO ESTIVO IN CLASSE A

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Questa azione prevede l'installazione di condizionatori di classe di efficienza A di tipo split e multisplit, monoblocco o a condotto semplice. Per il calcolo del risparmio energetico si è scelto di differenziare tra apparecchi fissi (utilizzati per la climatizzazione di circa 1/3 del volume di una abitazione) e apparecchi mobili (utilizzati per la climatizzazione di un solo locale). È stato utilizzato il metodo di calcolo proposto nella Scheda Tecnica n°19T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si suppone che il 20% delle abitazioni al 2005 sia dotato di impianto di condizionamento. Considerando una durata della tecnologia pari a 20 anni, nel periodo di azione del PAES può avvenire al massimo la sostituzione del 75% degli impianti esistenti al 2005. Visto l'elevato costo dell'intervento si è considerato che meno della metà degli impianti possa essere sostituita entro il 2020.

costi

È stato assunto un costo medio per installazione pari a 1'500 €, a cui è stata aggiunta una spesa minima di 500 € per attività di promozione da parte di ciascun Comune.

indicatori di monitoraggio

È utile effettuare questionari periodici presso i cittadini per valutare il numero effettivo di installazioni, in quanto, analizzando i consumi elettrici totali del settore, risulta difficile verificare il risparmio energetico ottenuto.



03_EE5 – INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

È possibile conseguire un risparmio energetico mediante l'installazione di dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by. In particolare è consigliata l'installazione di tali dispositivi su televisori, decoder, impianti hi-fi e computer. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°25a.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera l'applicazione di tali dispositivi ad almeno la metà degli apparecchi presenti nelle abitazioni al 2005, supponendo un numero medio di apparecchi per abitazione pari a 3. L'AC potrebbe aumentare l'efficacia dell'azione attraverso un'attività di promozione che preveda l'organizzazione di gruppi d'acquisto.

costi

Si stima un prezzo medio per dispositivo pari a 5€. Nel caso di semplice azione di promozione da parte del Comune, al costo dell'intervento va aggiunto il costo dell'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri ...). L'AC deve garantire il raggiungimento di poco meno del 50% circa del potenziale massimo: si suppone un costo aggiuntivo rispetto al costo dei dispositivi per attività di promozione pari a 500€ per ciascun Comune.

indicatori di monitoraggio

Nel caso di vendita diretta l'AACC può tenere direttamente conto del numero di dispositivi venduti; si consiglia poi la distribuzione di questionari e il monitoraggio dell'andamento dei consumi elettrici del settore residenziale.



03_TH1 – INSTALLAZIONE VALVOLE TERMOSTATICHE

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

L'installazione di valvole termostatiche su radiatori consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale, con risparmi pari ad almeno il 5% delle spese di riscaldamento. Il risparmio energetico è stato quindi valutato in tali termini, in base al consumo medio annuo degli impianti termici considerati, stimato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento definito nel DPR 412/93.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata valutata considerando gli impianti autonomi e centralizzati presenti in ciascun Comune, ipotizzando che circa la metà di essi adotti questa misura.

costi

È stato ipotizzato un prezzo medio per impianto pari a 250 € nel caso di impianti autonomi e pari a 1'000€ nel caso di impianti centralizzati, a cui si aggiunge una spesa pari a 1'000 € per Comune per le attività di promozione.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio diretto del grado di realizzazione dell'azione può avvenire tramite la distribuzione di questionari. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi termici.

03_TH2 – SOSTITUZIONE CALDAIE AUTONOME

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

È un intervento che agisce sulla sostituzione di caldaie a basso rendimento con caldaie ad elevata efficienza o modelli a condensazione. Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione 'naturale' che è avvenuta fino al 2013 senza alcuna attività di promozione diretta da parte delle AACC. Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Le AACC hanno mostrato un interesse medio-alto per tale azione e hanno inoltre indicato che la sensibilità dei soggetti privati nei confronti di questa tipologia di intervento è alta. Dato che la vita media di una caldaia è pari a circa 15 anni, si stima che entro il 2020 avvenga la sostituzione del 90% circa delle piccole caldaie autonome (<35kW) esistenti al 2005.

costi

È stato assunto un prezzo medio per caldaia pari a circa 3'500 €, a cui è stata aggiunta una spesa minima di 1'000 € per Comune per le attività di promozione necessarie.

indicatori di monitoraggio

In questo caso il monitoraggio può avvenire sia verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale, sia attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.



03_TH3 – SOSTITUZIONE CALDAIE CENTRALIZZATE

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Tale azione prevede la sostituzione degli impianti centralizzati presenti al 2005, caratterizzati da rendimenti piuttosto bassi rispetto alla media del mercato attuale, con caldaie ad alto rendimento (pari al 90%) o a condensazione (che possiedono un rendimento del 105-110%, ottenuto mediante il recupero del calore contenuto nei gas uscenti). Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Le AAC hanno mostrato un interesse basso per tale azione e hanno inoltre indicato che la sensibilità dei soggetti privati nei confronti di questa tipologia di intervento è quasi nulla. Tuttavia, vista la vita media delle caldaie e la maggiore facilità di coinvolgimento diretto dei proprietari, si è ipotizzato che entro il 2020 avvenga la sostituzione di almeno la metà delle caldaie centralizzate presenti al 2005.

costi

È stato assunto un prezzo medio per impianto centralizzato pari a 26'000€: tali costi (a carico dei privati) comprendono le opere di allacciamento alla rete di distribuzione del gas naturale, nel caso di cambio di vettore (ad esempio da gasolio a metano). Per quanto riguarda l'attività di promozione necessaria, si prevede una spesa per Comune pari a 500€.

indicatori di monitoraggio

In questo caso il monitoraggio può avvenire sia verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale, sia attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.



03_TH4 – RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ serramenti

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Questa azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dalla sostituzione di serramenti a vetro singolo con serramenti dotati di vetri doppi con telaio isolato. Come tutti gli interventi di riqualificazione dell'involucro, agisce sui consumi termici degli edifici. È stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n°5T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che il 75% degli edifici costruiti prima del 1992 sia ancora dotato di serramenti a vetro singolo. Si ipotizza che anche grazie all'azione di sensibilizzazione del Comune si riesca a sostituire circa il 30% dei serramenti a vetro singolo presenti al 2005. La superficie totale sostituibile è stimata attraverso i dati di superficie media per abitazione, considerando un rapporto aero-illuminante pari a 1/8.

costi

Si ipotizza un costo al mq di infisso sostituito pari a 300€, interamente a carico dei privati. Per l'attività di promozione delle AACC si prevede una spesa minima pari a 1'000€.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.



03_TH5 – RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ pareti

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti, prima che venga realizzato il cappotto. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che si possa intervenire sul 75% degli edifici residenziali esistenti al 2005, tenendo conto che su alcuni edifici si sia già intervenuto prima del 2005 e che gli edifici recenti hanno già pareti efficienti in termini di resistenza termica: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di facciata degli edifici. Si è poi tenuto conto di un intervento sulle pareti in media ogni 20 anni. Trattandosi inoltre di interventi piuttosto costosi e che l'AC non ritiene prioritario agire in questo campo, si assume che entro il 2020 solo il 40% circa del potenziale massimo venga riqualificato.

costi

Si considera un costo al mq di cappotto realizzato pari a 75€ a carico dei privati e si prevede una spesa aggiuntiva di 1'000€ per Comune, per finanziare l'attività di promozione svolta.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.



03_TH6 – RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO _ copertura

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle coperture, anche attraverso interventi radicali come il rifacimento completo della copertura stessa o comunque interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda del tipo di copertura che viene sostituita/riqualificata. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che si possa intervenire sul 75% degli edifici residenziali esistenti al 2005, tenendo conto che su alcuni edifici sono già stati effettuati interventi di questo tipo prima del 2005 e che la maggior parte degli edifici recenti risulta avere una copertura efficiente in termini di resistenza termica: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di copertura degli edifici. Si è poi tenuto conto di un intervento nella copertura in media ogni 30 anni. Si è complessivamente ritenuto che tramite questa azione sia possibile arrivare alla realizzazione di circa il 40% del risparmio massimo ottenibile.

costi

Si considera un costo al mq di copertura riqualificata/sostituita a carico dei privati pari a 40€ e una spesa aggiuntiva di 1'000€ è prevista per ogni Comune a sostegno dell'attività di promozione svolta.

Indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.



03_FER1 – INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI

RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

breve descrizione

L'installazione di impianti fotovoltaici porta ad avere un risparmio emissivo dato dalla produzione locale di energia elettrica. Si considera l'installazione di impianti da 3 Kw sugli edifici a 1-2 piani. Si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°7 dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si stima che il 40% circa degli edifici possieda un buon orientamento e che su almeno metà di essi venga effettivamente installato un impianto fotovoltaico, anche grazie all'attività di promozione prevista. Per quanto riguarda le installazioni già avvenute entro il 2012 sono stati considerati in modo puntuale i dati di ATLASOLE.

costi

Si considera un prezzo medio cautelativo pari a 2'500 €/kW installato per quanto riguarda le nuove installazioni e pari a 4'000 €/kW installato per le installazioni già avvenute. Una spesa aggiuntiva di 1'000€ per Comune è prevista per l'attività di promozione.

Indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio è effettuabile tenendo sotto controllo il numero e la potenza degli impianti installati presso i diversi comuni attraverso il database ATLASOLE, verificando l'effettiva diminuzione dei consumi elettrici del settore.

03_FER2 – INSTALLAZIONE PANNELLI SOLARI TERMICI

RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

breve descrizione

Prevede l'installazione di pannelli solari termici, utilizzati per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria, in sostituzione delle caldaie o dei boiler elettrici esistenti: il risparmio energetico è quindi dato dai mancati consumi di tali impianti. Si considera una dimensione media dell'impianto pari a 4.6 mq. Per la procedura di calcolo si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si stima che il 40% degli edifici possieda un buon orientamento. Non sono stati considerati i condomini (edifici con numero di piani maggiore di 2). Si è infine supposto che solo metà della superficie totale installabile venga effettivamente installata entro il 2020.

costi

È stato ipotizzato un costo al mq a carico dei privati pari a 1'000€ a cui sono stati aggiunti 1'000€ per Comune per la copertura delle spese di promozione.

Indicatori di monitoraggio

Gli effetti di tale azione sono traducibili in una diminuzione dei consumi termici del settore residenziale. È inoltre possibile effettuare un controllo diretto attraverso le comunicazioni di inizio lavori dei cittadini coinvolti.



03_PREV_EE1 – RIDUZIONE CONSUMI ELETTRICI EDIFICI FUTURI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Si suppone che nelle nuove edificazioni vengano installate apparecchiature elettriche ad alta efficienza (lampadine, frigocongelatori, impianti di condizionamento, etc.). Si tratta dunque di una misura correttiva, data dal fatto che il calcolo degli incrementi emissivi rispetto alle espansioni previste da PGT è stato condotto in base ai consumi al 2005 (BEI).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tale azione si applica a tutte le nuove edificazioni, ipotizzando una riduzione dei consumi elettrici derivata dalla somma dei risultati attesi dalle azioni previste per tale vettore sul patrimonio esistente.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

Indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio avviene mediante monitoraggio dei consumi elettrici del settore residenziale, rapportato in base alla crescita del numero di abitanti e del numero di utenze.

03_PREV_TH1 – MIGLIORAMENTO CLASSE ENERGETICA EDIFICI FUTURI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Le nuove edificazioni sono caratterizzate da una maggiore efficienza energetica rispetto al parco attuale. Questa azione tiene conto di tale miglioramento 'naturale', dato che il calcolo degli incrementi emissivi effettuato è invece basato su coefficienti di consumo riferiti al 2005, ma anche dell'effetto della presenza di determinati vincoli di prestazione energetica all'interno del PGT vigente oltre che mediante l'aggiornamento dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 5.2.8).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tale azione si applica su tutte le nuove edificazioni, ipotizzando che esse siano di classe energetica non inferiore alla B.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.



03_PREV_FER1 – IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI FUTURI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Vincolando l'orientamento delle nuove case e imponendo l'installazione di pannelli fotovoltaici da 1.5 kWp su tutti gli edifici nuovi è possibile ottenere una discreta produzione di energia rinnovabile. Il metodo di calcolo contenuto nella Scheda Tecnica n°7 dell'AEEG è stato integrato con alcune assunzioni statistiche. Tale misura risulta in linea con quanto previsto dal D.lgs. 28/2011 e i Comuni possono invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante l'aggiornamento dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 5.2.8).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Sulla base della superficie dei nuovi insediamenti residenziali prevista dal PGT e della superficie media per abitazione desunta dai dati Istat, si ipotizza che entro il 2020 siano installabili circa 500 impianti fotovoltaici.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire su due binari: effettuando un controllo degli impianti installati mediante il database ATLASOLE e monitorando l'attività edilizia.

03_PREV_FER2 – CONSUMI TERMICI COPERTI DA FER (D.lgs 28/2011)

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Il D.lgs. 28/2011 prevede un calendario secondo il quale dal 2012 le nuove edificazioni dovranno avere una dotazione minima obbligatoria di impianti di produzione di energia rinnovabile (pompe di calore, caldaie a biomassa, solare termico, etc.). Ad esempio, dal 2017 le nuove edificazioni devono essere attrezzate in modo tale da soddisfare autonomamente il 50% del loro fabbisogno energetico termico attraverso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. I Comuni possono incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione e attraverso l'aggiornamento dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 5.2.8).

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata condotta ipotizzando che il 35% dei consumi termici dei nuovi edifici sia coperto da FER (valore di riferimento per gli edifici costruiti dal 2013).

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.



5.2.4 Il settore illuminazione pubblica

04_EE1 – SOSTITUZIONE LAMPADE DA VAPORI DI MERCURIO A VAPORI DI SODIO

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Le lampade a vapori di mercurio sono caratterizzate da alti consumi a fronte di una scarsa efficienza in termini di intensità luminosa. La loro sostituzione con lampade a vapori di sodio non solo permette di risparmiare dal 40% al 50% circa dell'energia utilizzata ma garantisce anche un servizio migliore in termini di visibilità, aumentando ad esempio la sicurezza stradale.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tale intervento è già stato effettuato nel periodo 2005-2012 in alcuni Comuni e risulta essere tuttora consigliato nel caso di lampade caratterizzate da potenze elevate. Per maggiori dettagli, si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" per maggiori dettagli.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può essere effettuato valutando la diminuzione dei consumi per illuminazione pubblica a seguito dell'intervento.

04_EE2 – SOSTITUZIONE LAMPADE DA VAPORI DI MERCURIO A LED

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Le lampade a vapori di mercurio sono caratterizzate da alti consumi a fronte di una scarsa efficienza in termini di intensità luminosa. Le lampade a LED sono invece caratterizzate da un consumo energetico minore, a fronte di una maggiore durata della tecnologia. Si è ipotizzata la sostituzione diretta delle lampade, quantificando il risparmio sulla base della potenza installata prima e dopo l'intervento e considerando l'utilizzo standard di un corpo illuminante (4'200 ore all'anno).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" per maggiori dettagli.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può essere effettuato valutando la diminuzione dei consumi per illuminazione pubblica a seguito dell'intervento.



04_EE3 – ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E RIDUZIONE FLUSSO LUMINOSO

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Con questa azione si tiene conto dei risparmi energetici conseguibili attraverso l'installazione di regolatori di flusso luminoso, dispositivi che consentono la regolazione della potenza erogata dalle lampade e del relativo flusso luminoso, attraverso il controllo di alcuni parametri elettrici, come la tensione di alimentazione nel caso dei regolatori di tensione centralizzati o la corrente assorbita nel caso degli alimentatori regolabili o dei bi-potenza. Il loro impiego è in parte ostacolato dalle prescrizioni della norma UNI 11248 (sui requisiti prestazionali dell'illuminazione pubblica), soprattutto in assenza di un piano urbano di illuminazione o di un'azione concordata con il settore viabilità e traffico dell'Ente Locale. Si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°17T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" per maggiori dettagli.

indicatori di monitoraggio

I Comuni possono effettuare un monitoraggio registrando le potenze che vengono sottoposte a regolazione e osservando il conseguente calo dei consumi elettrici da bolletta.

04_EE4 – SOSTITUZIONE LAMPADE SEMAFORICHE A INCANDESCENZA CON LED

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

L'azione quantifica il risparmio energetico derivante dall'utilizzo di lampade LED al posto di lampade a incandescenza negli impianti semaforici. La metodologia utilizzata per la stima è quella riportata nella Scheda Tecnica n°23T dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" per maggiori dettagli.

indicatori di monitoraggio

I Comuni possono effettuare un monitoraggio registrando le potenze che vengono sottoposte a regolazione e osservando il conseguente calo dei consumi elettrici da bolletta.



04_FER1 – ACQUISTO ENERGIA PRODOTTA DA FER PER CONSUMI ELETTRICI

RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

breve descrizione

Le AACC possono ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici per l'illuminazione pubblica mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso gli interventi previsti nelle azioni precedenti.

costi

I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde e sono da intendersi in sostituzione della spesa attuale per i consumi elettrici. È stata considerata una tariffa pari a 0.25 €/kWh con costi fissi annuali pari a 800 € (fonte: <http://www.centopercentoverde.org>, sito gestito dal CESI).

indicatori di monitoraggio

Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate.

04_PREV_EE1 – MAGGIORE EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI FUTURI

RED MC **EFE** **EFT** IFER **SUR** MOS

breve descrizione

Si suppone che i nuovi impianti di illuminazione nelle aree di espansione vengano realizzati con corpi illuminanti efficienti e dotati di sistemi automatici di regolazione. Con questa azione si riassume il risparmio energetico da detrarre ai consumi aggiuntivi stimati a causa dell'incremento demografico tra il 2005 e il 2020 sulla base dei consumi riportati nel BEI.

ambito di applicazione e grado di incidenza

È stata valutata una riduzione complessiva dei consumi pari a circa il 18% sulla base dei risultati ottenuti con le precedenti azioni che sono incluse nelle medesime strategie.

costi

Il costo di tale azione (interamente a carico del Comune) risulta di difficile stima e in ogni caso dovrebbe essere interamente coperto dagli importi ricavati dagli oneri di urbanizzazione.

indicatori di monitoraggio

I progetti esecutivi dei nuovi impianti di illuminazione pubblica contengono tutti i dettagli necessari per verificare la realizzazione di questa azione (tipologia lampade/regolatori installati) mentre l'efficacia può essere valutata monitorando l'andamento dei consumi del settore.



04_PREV_FER1 – ACQUISTO ENERGIA PRODOTTA DA FER PER CONSUMI FUTURI

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Le AACC possono ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici per l'illuminazione pubblica mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi aggiuntivi stimati tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso l'azione precedente.

costi

I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. Trattandosi di consumi stimati non si ritiene però significativo dettagliare dal punto di vista economico tale azione.

indicatori di monitoraggio

Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate.



5.2.5 Il settore produttivo

05_TH1 – RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO/IMPIANTO TERMICO

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Questa azione comprende gli effetti delle attività di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore produttivo volte al contenimento dei consumi termici, mediante la sostituzione di tecnologie poco efficienti (caldaie obsolete) e la riduzione degli sprechi (installazione di valvole termostatiche, termostati, etc.). La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali, sulla base dei consumi termici riportati nel BEI.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Complessivamente si ipotizzano risparmi pari almeno al 5% dei consumi termici del settore produttivo: attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder potrebbero però essere individuate soluzioni ad hoc che permettano di conseguire risparmi energetici maggiori.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima: al Comune spetteranno i costi necessari per l'organizzazione dell'attività di promozione prevista mentre i costi degli interventi saranno sostenuti dai privati.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi termici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi termici.



05_EE1 – INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Questa azione comprende in generale gli effetti delle attività di promozione e di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore produttivo volte ad una razionalizzazione e ad una riduzione dei consumi elettrici, mediante l'efficientamento tecnologico degli apparecchi elettrici (impianto di illuminazione, condizionamento, motori, pompe, etc.) e l'adozione di buone norme di comportamento per la riduzione degli sprechi. La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici riportati nel BEI.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Complessivamente si ipotizzano risparmi di energia elettrica pari al 5% dei consumi elettrici del settore produttivo. Si sottolinea che è probabile che attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder sia possibile conseguire risparmi più consistenti.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima: al Comune spetteranno i costi necessari per l'organizzazione dell'attività di promozione prevista mentre i costi degli interventi saranno sostenuti dai privati.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi elettrici.

05_FER1 – INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

L'installazione di impianti fotovoltaici porta ad avere un risparmio emissivo dato dalla produzione locale di energia elettrica. Si considera che gli impianti fotovoltaici installati entro la fine del 2011 segnalati da Atlasole e caratterizzati da potenze superiori a 20 kWp siano localizzati prevalentemente in ambiti produttivi. Per il calcolo della produzione potenziale si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°7 dell'AEEG.

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata condotta assumendo che tutti gli impianti fotovoltaici con potenza maggiore di 20 kWp (potenza totale pari a circa 21'800 kW) siano installati in ambiti produttivi.

costi

I costi a carico dei privati risultano di difficile stima. Dato che quest'azione risulta già conclusa senza alcun intervento da parte delle AACC, non sono stati considerati costi aggiuntivi a carico dei Comuni.

indicatori di monitoraggio

È possibile coinvolgere direttamente i proprietari degli impianti maggiori, richiedendo informazioni circa la reale produzione di energia elettrica dei diversi impianti.



05_FER2 – INSTALLAZIONE IMPIANTI A BIOGAS

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

In alcuni dei Comuni delle TdN risultano presenti impianti di cogenerazione alimentati a biogas che principalmente producono energia elettrica. Nei casi in cui si dispone delle informazioni relative alla produzione effettiva e non potenziale di tali impianti, l'azione è stata inclusa tra le misure del PAES.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi a carico dei privati risultano di difficile stima. Dato che quest'azione risulta già conclusa senza alcun intervento da parte delle AAC, non sono stati considerati costi aggiuntivi a carico dei Comuni.

indicatori di monitoraggio

È possibile coinvolgere direttamente i proprietari degli impianti maggiori, richiedendo informazioni circa la reale produzione di energia elettrica dei diversi impianti.

05_PREV_FER1 – IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI FUTURI (D.lgs 28/2011)

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

breve descrizione

Secondo il D.lgs. 28/2011, anche gli impianti industriali costruiti nelle nuove aree di espansione devono essere attrezzati con impianti fotovoltaici in proporzione alla superficie in pianta dell'edificio. I Comuni possono invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione o agendo in termini di Allegato energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 5.2.8).

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata condotta assumendo che vengano realizzati impianti fotovoltaici per una superficie pari al 20% delle superfici di espansione previste per tale ambito, raggiungendo al massimo una produzione pari agli aumenti di consumo elettrico previsti.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico dei Comuni per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire su due binari: effettuando un controllo degli impianti installati mediante il database ATLASOLE e verificando una flessione nei consumi elettrici del settore (o meglio, un aumento dei consumi minore di quanto previsto per le nuove aree di espansione). Inoltre, è possibile coinvolgere direttamente i nuovi soggetti industriali come potenziali stakeholder per il raggiungimento dell'obiettivo del PAES, avendo così accesso a dati reali su consumi e produzione da fotovoltaico.



5.2.6 Il settore parco veicoli comunale

06 EFF1 – SOSTITUZIONE MEZZI COMUNALI CON MEZZI ELETTRICI

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
-----	----	-----	-----	------	-----	-----

breve descrizione

Secondo l'ENEA, a parità di veicolo e ciclo di guida, la sostituzione dei mezzi tradizionali con mezzi elettrici equivalenti per uso urbano assicurerebbe una riduzione dei consumi di idrocarburi di importazione del 25%, al minimo, mentre ancor maggiore è la riduzione delle emissioni di gas effetto serra, e totale l'abbattimento delle emissioni tossiche e nocive e acustiche.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" del presente elaborato.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico dei Comuni e si rimanda alle schede contenute nella "Sezione B" per maggiori dettagli.

indicatori di monitoraggio

Tale azione può essere costantemente monitorata rilevando gli effettivi consumi dei nuovi mezzi elettrici.

06 FER1 – UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
-----	----	-----	-----	------	-----	-----

breve descrizione

La Direttiva 2009/28/CE ha fissato un obiettivo obbligatorio del 10% che tutti gli Stati membri dovranno raggiungere per quanto riguarda la quota di biocarburanti sul consumo di benzine e diesel per autotrazione entro il 2020.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che al 2020 il 10% dei consumi di benzina e gasolio dei veicoli comunali alimentati da tali carburanti sia coperto mediante l'utilizzo di biocombustibili. Tali consumi sono stati determinati sulla base dei consumi riportati nel BEI, a meno dei consumi del veicolo che si prevede di sostituire (vedi scheda precedente).

costi

L'efficacia di tale azione non dipende direttamente dall'attività dei Comuni e il costo risulta di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio viene condotto valutando l'andamento dei consumi del settore.



5.2.7 Il settore dei trasporti privati

08_EFF1 – RINNOVO PARCO AUTOVEICOLARE

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
-----	----	-----	-----	------	-----	-----

breve descrizione

Nel periodo 2005-2020 avviene una sostituzione graduale degli autoveicoli con autoveicoli caratterizzati da minori emissioni. In questa azione si comprendono sia le riduzioni emissive rispetto al parco veicolare al 2005 sia lo sconto emissivo calcolato rispetto agli incrementi emissivi dovuti all'aumento demografico previsto per il territorio delle TdN.

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata effettuata prendendo come riferimento le emissioni medie al kilometro del parco autoveicoli lombardo al 2005, pari a 193 g CO₂/km, ipotizzando che la sostituzione avvenga con autovetture caratterizzate da emissioni pari a circa 130 g CO₂/km.

costi

La stima dei costi di tale azione è puramente indicativa, vista la varietà del mercato. Si ipotizza poi un costo per l'attività di promozione pari a 500 € per Comune.

indicatori di monitoraggio

Tale azione può essere costantemente monitorata grazie alle relazioni annuali diffuse dall'ACI, relative ai mezzi in circolazione a livello comunale.

08_FER1 – UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
-----	----	-----	-----	------	-----	-----

breve descrizione

La Direttiva 2009/28/CE ha fissato un obiettivo obbligatorio del 10% che tutti gli Stati membri dovranno raggiungere per quanto riguarda la quota di biocarburanti sul consumo di benzine e diesel per autotrazione entro il 2020.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che al 2020 il 10% dei consumi di benzina e gasolio del settore dei trasporti sia coperto mediante l'utilizzo di biocombustibili. Tali consumi sono stati determinati sulla base dei consumi riportati nel BEI a meno dei risparmi energetici ottenuti dalle altre azioni previste per il settore dei trasporti.

costi

L'efficacia di tale azione non dipende direttamente dall'attività del Comune e il costo per i privati risulta di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio viene condotto valutando l'andamento dei consumi del settore.



08_MOS1 – REALIZZAZIONE DI PISTE CICLABILI

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Con questa azione si vuole tenere conto delle mancate emissioni dei trasporti privati dovute all'utilizzo di piste ciclopedonali per gli spostamenti inter-comunali in sostituzione delle autovetture. I comuni delle TdN risultano molto attivi in questo campo da tempo, avendo all'attivo diversi progetti già realizzati o in corso di realizzazione.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Nel PLIS è prevista la realizzazione di 98'961 metri di piste ciclabili. Si ipotizza che il 10% della popolazione usufruisca almeno di un decimo della lunghezza totale di piste ciclabili realizzate, compiendo 2 viaggi al giorno per 200 giorni all'anno in sostituzione dell'utilizzo della propria autovettura. Il risparmio emissivo derivante da questo intervento è stato ripartito in parti uguali nei 10 Comuni delle TdN.

costi

Il costo di quest'azione (interamente a carico dei Comuni) risulta essere di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Tramite indagini presso i cittadini o rilevamenti diretti presso le piste ciclabili realizzate, è possibile ricostruire il numero di persone che fanno uso delle piste realizzate. Inoltre si può osservare una diminuzione delle emissioni nel settore trasporti.



5.2.8 Il settore della pianificazione

ALLEGATO ENERGETICO AL REGOLAMENTO EDILIZIO

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Poiché il Regolamento Edilizio Comunale rappresenta lo strumento che maggiormente definisce le modalità e le prassi con le quali realizzare le nuove costruzioni e ristrutturazioni degli edifici, è necessario aggiornare l'attuale strumento rispetto alle nuove normative nazionali e regionali. Pertanto, si propone di procedere ad un **aggiornamento (in particolare per le parti in materia di efficienza energetica) del Regolamento Edilizio**, funzionale ad aggiornare e specificare i criteri energetico-ambientali già in essere in relazione alle sopravvenute disposizioni legislative, definendo lo specifico livello di cogenza/premialità progressiva delle diverse disposizioni sul tema in oggetto, mantenendo le necessarie flessibilità di utilizzo. I temi che maggiormente potrebbe essere approfonditi sono:

- ↳ prescrizioni specifiche in modo da consentire una riduzione del consumo di combustibile per il riscaldamento invernale
- ↳ incentivazioni rispetto alle classe energetica raggiunta
- ↳ semplificazione procedurale per interventi sulle FER

La necessità di revisione dell'Allegato energetico del Regolamento Edilizio è sottolineata anche dal D.lgs. 28/2011 che introduce con gradualità temporale norme più restrittive di efficientamento energetico del comparto edilizio, soprattutto in termini di produzione di energia da fonti rinnovabili.

ambito di applicazione e grado di incidenza

In termini quantitativi, l'effetto dell'Allegato Energetico è stato riportato nelle ultime schede dei settori terziario non comunale, residenziale e produttivo, trattati nei precedenti paragrafi.

costi

Risorse interne per effettuare i tavoli di lavoro. Per l'attuazione degli strumenti è necessario prevedere eventuali consulenze esterne specifiche.

indicatori di monitoraggio

Delibere di approvazioni da parte dell'AC.



6. MONITORAGGIO

Il monitoraggio costituisce l'attività di controllo degli effetti del PAES ottenuti in sede di attuazione delle scelte dallo stesso definite, attività finalizzata a verificare tempestivamente l'esito della messa in atto delle misure, con la segnalazione di eventuali problemi, e ad adottare le opportune misure di ri-orientamento. Tale processo non si riduce quindi al semplice aggiornamento di dati ed informazioni, ma comprende anche un'attività di carattere interpretativo volta a supportare le decisioni durante l'attuazione del piano.

Il PAES prevede, rispetto agli impegni assunti con la Comunità Europea, di effettuare con cadenza biennale dall'approvazione del Piano un report di monitoraggio per verificare l'attuazione delle azioni previste e l'avanzamento dei risparmi rispetto agli obiettivi stabiliti per la riduzione delle emissioni di CO₂. Questa fase di monitoraggio permette di verificare l'efficacia delle azioni previste ed eventualmente di introdurre le correzioni/integrazioni/aggiustamenti ritenuti necessari per meglio orientare il raggiungimento dell'obiettivo. Questa attività biennale permette di ottenere quindi un continuo miglioramento del ciclo Plan, Do, Check, Act (pianificazione, esecuzione, controllo, azione).

6.1 RUOLO DELLE AMMINISTRAZIONI COMUNALI

Il monitoraggio avviene su più fronti: da un lato è necessario monitorare gli andamenti dei consumi comunali, e quindi delle emissioni, tramite una costante raccolta di dati; dall'altro risulta utile verificare l'efficacia delle azioni messe in atto, tramite indagini e riscontri sul campo. In entrambi i casi le AACC ricoprono quindi un ruolo di fondamentale importanza, vista la vicinanza con la realtà locale.

6.1.1 La raccolta dati

Così come già svolto per la redazione del BEI e del MEI 2008, per poter monitorare l'evolversi della situazione emissiva comunale è necessario disporre di anno in anno dei dati relativi ai consumi:

- elettrici e termici degli edifici pubblici
- del parco veicolare pubblico
- di gas naturale dell'intero territorio comunale



↳ di energia elettrica dell'intero territorio comunale

Le AACC dovranno quindi continuare a registrare i consumi diretti di cui sono responsabili e richiedere annualmente i dati dei distributori di energia elettrica e gas naturale, in modo tale da avere sempre a disposizione dati aggiornati.

Il monitoraggio dei consumi non direttamente ascrivibili al Comune è garantito dall'accesso alle banche dati regionali come SIRENA da parte dell'applicativo CO₂₀ (si veda il paragrafo 6.2) di cui ciascun Comune sarà dotato.

6.1.2 Il monitoraggio delle azioni

Al contempo, nel momento in cui le AACC decideranno di implementare una delle azioni previste dal PAES, sarà necessario documentare il più possibile nel dettaglio le misure e le iniziative effettuate.

Per quanto riguarda le azioni sul patrimonio pubblico, il monitoraggio risulta essere di semplice attuazione, in quanto le AACC, essendo dirette interessate, saranno al corrente dell'entità dei progetti approvati. Inoltre sarà possibile effettuare un controllo sulla loro efficacia, valutando i risparmi energetici effettivamente conseguiti, deducibili dal monitoraggio effettuato sui consumi di edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare pubblico.

Le azioni puntuali o di promozione volte a ridurre le emissioni dovute al settore residenziale dovranno invece essere valutate a diversi livelli. Ad esempio, non solo sarà necessario valutare la partecipazione dei cittadini agli incontri di sensibilizzazione e informazione organizzati, ma sarà anche indispensabile accertare se gli incontri abbiano portato a risultati tangibili, attraverso campagne di indagine o simili.

Allo stesso tempo è fondamentale che le AACC mantengano il dialogo con gli stakeholder locali, avendo così modo di verificare l'attuazione delle particolari azioni individuate nel PAES per tali soggetti.

Resta comunque sempre necessario in ultima analisi interpretare gli andamenti dei consumi riscontrati mediante la raccolta dati oggetto del precedente paragrafo, per verificare se le azioni attivate stiano producendo gli effetti previsti dal PAES in termini quantitativi.

6.2 SOFTWARE CO₂₀



Un supporto di particolare importanza per il processo di costruzione (valutazione ex-ante) e di attuazione (valutazione ex-post) delle azioni di Piano per i Comuni delle TdN è costituito dal software CO₂₀, un'applicazione web sviluppata dalla società TerrAria srl sulla base di esperienze maturata sia nello sviluppo di sistemi informativi ambientali (SIRENA, INEMAR, CENED ...), sia in termini progettuali ed attuativi, con la collaborazione metodologica della Esco del Sole.

L'applicativo CO₂₀ è uno strumento ideale a supporto della pianificazione energetica locale, della programmazione e del monitoraggio delle politiche comunali in tale ambito. CO₂₀ è stato realizzato



specificatamente per il supporto alla definizione e redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) all'interno del percorso previsto dal Patto dei Sindaci.

È costituito da un'applicazione web (raggiungibile dall'area riservata all'indirizzo <http://www.co20.it>). Ai Comuni delle TdN è stato fornito uno specifico accesso username e password mediante il quale poter accedere al sistema e caricare i propri dati specifici relative a baseline ed azioni e valutarne gli effetti in termini di bilancio energetico, emissivo (BEI) e loro trend (MEI) ed in generale a supporto del processo del PAES in tutti i suoi principali passi:

- 1** costruire l'inventario base delle emissioni di CO₂ (BEI) ed i successivi inventari di aggiornamento (MEI) sia in termini di consumi energetici finali che di emissioni di CO₂ dettagliati per anno, settore (residenziale, terziario pubblico e privato, illuminazione pubblica, industria non ETS, trasporto pubblico e privato) e vettore (combustibili fossili e fonti rinnovabili);
- 2** visualizzare, attraverso grafici e tabelle, i consumi e le emissioni (assolute o procapite e conteggiando o meno il settore industriale non ETS) di CO₂ del BEI e degli anni successivi;
- 3** visualizzare, attraverso grafici e tabelle, la produzione di energia elettrica e termica locale del BEI e degli anni successivi;
- 4** individuare l'obiettivo in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ da raggiungere attraverso il PAES;
- 5** inserire in apposite interfacce gli indicatori delle azioni al fine di stimare l'efficacia del PAES in termini di riduzione delle emissioni di CO₂, risparmio energetico e consumi da fonti energetiche rinnovabili;
- 6** valutare ex-ante l'efficacia delle misure che si pensa di adottare all'interno del PAES;
- 7** rendicontare annualmente la fattibilità delle azioni proposte ed il raggiungimento degli obiettivi;
- 8** produrre in automatico le tabelle (in formato xls) e i grafici (in formato immagine) dei consumi, delle emissioni, della produzione elettrica/termica;
- 9** produrre in automatico sia il report (in formato pdf) degli interventi da inviare biennialmente alla Commissione Europea (secondo i form previsti dal Report Biennale del PAES e dalla Fondazione Cariplo), sia il report richiesto dal JRC
- 10** verificare la quota di raggiungimento dell'obiettivo del PAES man mano che si introducono le azioni attraverso appositi "cruscotti web";
- 11** pubblicare sul proprio sito l'accesso pubblico all'applicativo in modo da permetterne la visualizzazione ai propri cittadini (senza possibilità di modificarne i contenuti).

Segue una presentazione generale del software CO₂₀ attraverso le sue principali schermate.



figura 6-1_ applicativo CO₂: sezione consumi energetici

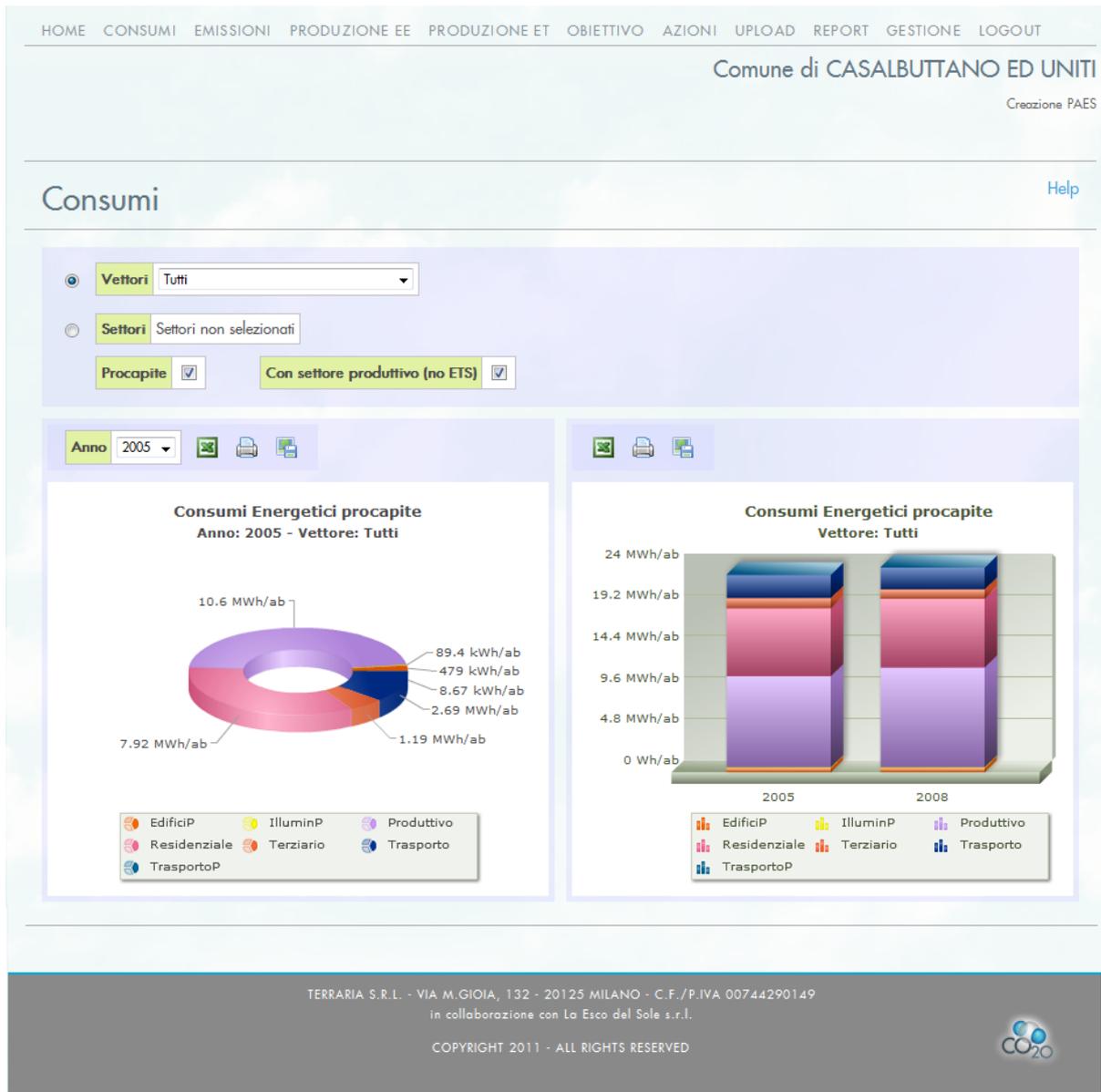




figura 6-2_ applicativo CO₂: sezione emissioni

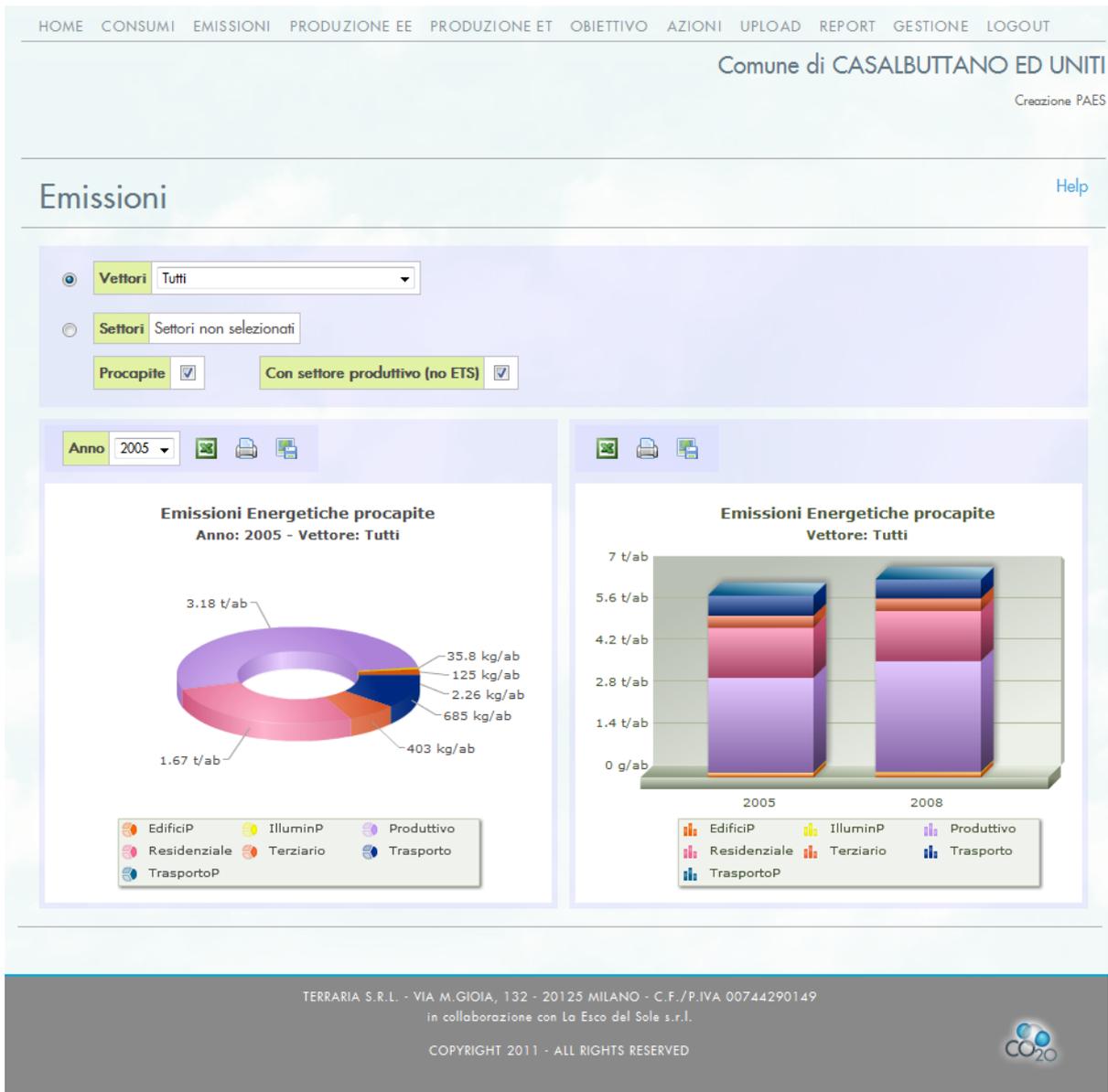




figura 6-3 _ applicativo CO₂₀: verifica la quota di raggiungimento dell'obiettivo

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT GESTIONE LOGOUT

Comune di CASALBUTTANO ED UNITI Creazione PAES

Obiettivo Help

Strategie generali

Percentuale obiettivo (>=20%) Con settore produttivo (no ETS)

Calcolo degli incrementi emissivi 2005-2020

Incremento demografico 2005-2020

Calcolo esterno

Calcola incremento emissioni con CO₂₀

Produttivo esistente al 2005 (mq)

Previsioni di espansione da PGT

Residenziale previsto (mq)	<input type="text" value="16580.0"/>	<input type="button" value="Default"/>
Terziario previsto (mq)	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="button" value="Default"/>
Produttivo previsto (mq)	<input type="text" value="71000.0"/>	<input type="button" value="Default"/>

Incremento emissioni da PGT al 2020 (t)	
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	0
Edifici residenziali	434
Illuminazione pubblica comunale	12
Settore produttivo	1'207
Trasporti privati e commerciali	227
TOTALE	1'881

Risultati

Obiettivo emissioni al 2020 (t)

Anno	2005	2008	2020
Popolazione	4'060	4'155	4'392
Totale emissioni (t)	24'783	27'578	26'664
Obiettivo riduzione (t)	4'957	7'751	6'837

Trend emissivo 2005-2020

Anno	Emissioni (kt)	Obiettivo (kt)
2005	24.783	-
2008	27.578	-
2020	26.664	26.837

TERRARIA S.R.L. - VIA M.GIOIA, 132 - 20125 MILANO - C.F./P.IVA 00744290149
in collaborazione con La Esco del Sole s.r.l.

COPYRIGHT 2011 - ALL RIGHTS RESERVED



figura 6-4 _ applicativo CO₂₀: sezione azioni PAES

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT GESTIONE LOGOUT

Comune di CASALBUTTANO ED UNITI
Creazione PAES

Azioni PAES Help

Inserimento azioni
[Definisci una nuova azione](#) [Caricamento set di azioni](#)

Filtri
 Vettore iniziale Tutti i vettori iniziali
 Vettore finale Tutti i vettori finali
 Settori Edifici residenziali (3)

Quadro di sintesi
Obiettivo di riduzione del PAES (t) 6'837

Risparmio energetico (MWh)	8'899
FER (MWh)	2'067
Costo Pubblico (€)	10'000
Costo Privato (€)	13'150'000
Riduzione di CO ₂ (t)	2'665
% obiettivo	38.97

Emissioni evitate con le azioni selezionate

Categoria	Quantità
EE	1.8 kt
Termici	861 t

Lista delle azioni

	Id azione	Nome	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico (MWh)	FER (MWh)	Riduzione di CO ₂ (t)	% obiettivo
	9 (1.3.1)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2005-2010)	gen 2005	giu 2013	395	0	158	2.31
	10 (1.3.2)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2011-2020)	giu 2013	gen 2020	228	0	91	1.33

La metodologia implementata all'interno del software CO₂₀ stima i risparmi energetici sulla base degli algoritmi sviluppati dall'Autorità per l'Energia Elettrica e per il Gas (AEEG) per la quantificazione dei

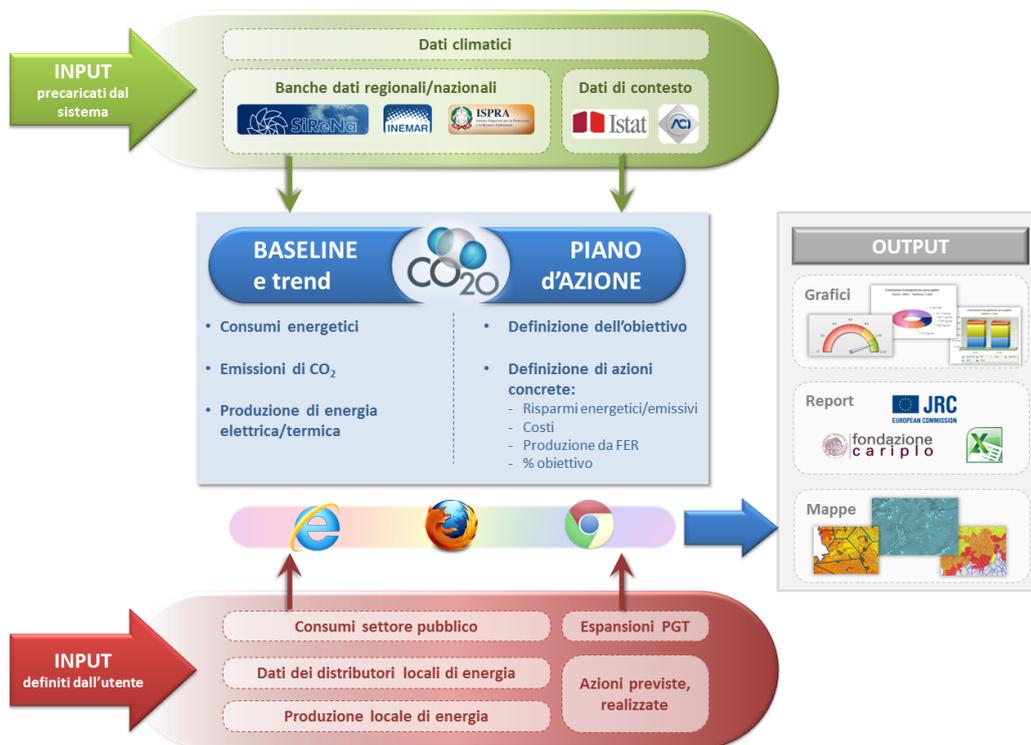


Titoli di Efficienza Energetica (TEE) e per gli interventi non inclusi nei TEE si fa ricorso ad algoritmi specifici utilizzati dalle Energy Saving Company (ESCO) nella stima dei benefici economici ed in particolare sviluppati con il partner scientifico La ESCO del Sole.

Nello schema successivo è illustrato il flow-chart concettuale dello strumento informatico che vede un'interfaccia web attraverso la quale è possibile:

- inserire dati regionali e comunali dei consumi/produzione energetici da un lato e dall'altro inerenti le misure del PAES;
- integrare i dati locali di cui al punto precedente principalmente inerenti i consumi e la produzione di FER del Comune inteso come Istituzione con i dati comunali stimati dall'applicativo regionale SIRENA secondo una logica di integrazione dei due approcci (top-down quello regionale e bottom-up quello comunale);
- visualizzare grafici e tabelle relativi al BEI e agli inventari successivi (consumi/emissioni/produzione FER) e cruscotti dello stato di attuazione del PAES ed produrre i report pdf richiesti dall'UE.

figura 6-5_ architettura concettuale dell'applicativo CO₂₀



All'interno di CO₂₀ oltre ad una serie di possibili schede/azioni previste dal sistema sulla base delle Linee Guida europee (JRC), nazionali (Cartesio) e provinciali sulla base delle quali si potranno definire



Le azioni del PAES, l'utente potrà creare nuove azioni che nel corso degli anni assumeranno una valenza strategica per il Comune. Le informazioni da inserire per nuove azioni definite dall'utente sono: costi unitari, risparmi energetici, quota di FER prodotte.

6.3 INSERIMENTO DELLE INFORMAZIONI PRODOTTE NELLE APPOSITE BANCHE DATI PREDISPOSTA DALLA FONDAZIONE CARIPLO E DAL JRC

Il software CO₂₀ è stato progettato, come già detto, a supporto dei PAES, pertanto una delle sue funzioni più utili è l'allineamento con i template di raccolta dati determinati dal JRC e dagli Enti finanziatori (Fondazione Cariplo).

Il software è in grado di creare automaticamente in base ai dati inseriti nelle diverse pagine sia un report secondo il template definito da Fondazione Cariplo sotto forma di file Excel, sia è in grado di produrre il report con i campi obbligatori richiesti nel template del Covenant of Mayors, necessario del modulo SEAP online prevista nell'iter del Patto dei Sindaci.

Tali operazioni si realizzano facilmente dalla schermata sottostante.



figura 6-6_ pagina di CO₂₀ dedicata alla creazione del report del PAES

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT GESTIONE LOGOUT

Comune di CASALBUTTANO ED UNITI
Creazione PAES

Report [Help](#)

Inserimento campi testuali

Obiettivi specifici a lungo termine dell'amministrazione locale (descrivere le modalità di attuazione del Piano specificando i principali trend di emissione nel Comune, individuando i settori con maggiori margini di miglioramento in termini energetici, le aree prioritarie di intervento e le aree chiave dove verranno intraprese la maggior parte delle azioni)

Struttura organizzativa di coordinamento

Bilancio complessivo stimato

Fonti di finanziamento per gli investimenti previste nel piano d'azione

Titolo del Piano

Data di approvazione formale

Ente che ha approvato il Piano

Generazione report

TERRARIA S.R.L. - VIA M.GIOIA, 132 - 20125 MILANO - C.F./P.IVA 00744290149
in collaborazione con La Esco del Sole s.r.l.
COPYRIGHT 2011 - ALL RIGHTS RESERVED

Il primo aggiornamento biennale del sistema CO₂₀ sarà svolto, sempre all'interno di questo progetto, congiuntamente da un consulente esterno in collaborazione con un tecnico per ciascuno dei Comuni, in modo da garantire nel prosieguo delle attività un adeguato livello di formazione dei tecnici comunali. CO₂₀, grazie alla possibilità di caricare i dati comunali provenienti da banche dati energetiche regionali (SIRENA), consentirà un agevole aggiornamento il cui sforzo di raccolta dati sarà limitato al caricamento delle sole informazioni locali (consumi del patrimonio comunale e livello di attuazione delle misure). Questo supporto informativo garantirà una maggiore sostenibilità dell'intero processo del PAES negli anni futuri, senza necessariamente prevedere il ricorso a consulenti esterni, successivamente all'attività di start-up garantita dal presente progetto.



7. SENSIBILIZZAZIONE

7.1 PARTECIPAZIONE

La Commissione Europea pone particolare attenzione al coinvolgimento degli stakeholder lungo tutto il processo di definizione del PAES. Il percorso di sensibilizzazione permette di stabilire un'adeguata partecipazione di tutti i soggetti che hanno un ruolo chiave, con l'obiettivo di aumentare le possibilità di successo e di fattibilità del Piano. E' innegabile, infatti, che un ampio consenso legittima il PAES e offre maggiori garanzie di efficacia delle indicazioni contenute nel Piano stesso.

Sulla base di queste considerazioni si è definito un calendario di incontri per iniziative mirate a garantire un percorso partecipativo che coinvolga i principali stakeholder, con l'obiettivo di costruire una visione condivisa di sviluppo energeticamente sostenibile del territorio.

La sensibilizzazione si attua tramite gli strumenti della partecipazione al fine di promuovere, valorizzare e incentivare il perseguimento di obiettivi comuni. In questo caso specifico sono state individuate tre tipologie di percorsi per la sensibilizzazione e la promozione di una cultura dell'uso razionale dell'energia e di stili di vita e di produzione sostenibili:

- Tavoli di lavoro con le AACC: decisionali per individuare le indicazioni dei soggetti politici e tecnici per la raccolta dei materiali e la formazione del personale
- Forum con gli stakeholder
- Materiale divulgativo

L'estensore del Piano ha avuto il ruolo di predisporre tutti i materiali ritenuti necessari per ogni incontro e lavorando insieme alle Pubbliche Amministrazioni ha esplicitato le esigenze di tutti facilitando il dialogo tra le parti a favore di una maggiore efficacia dei progetti e delle politiche energetiche-ambientali proposte.

Si parte dalla produzione di ricerche e indagini conoscitive, consultazioni pubbliche, organizzazione di spazi e momenti di interazione che facilitino il dialogo e la cooperazione fra i soggetti interessati per l'individuazione di soluzioni condivise ed attuabili – fino al controllo delle fasi di attuazione. Il tutto, in accordo con i bisogni e le richieste degli stakeholder e della comunità locale. Non a caso, è la stessa Commissione Europea, che sottolineando la trasversalità delle competenze sul tema



energetico, auspica l'adozione di metodologie innovative e di soluzioni/azioni condivise, efficaci e misurabili.

Per avere una restituzione completa di tutti i materiali presentati e degli incontri effettuati si rimanda all'Allegato:

ALL_ Calendario delle attività

7.2 TAVOLI DI LAVORO CON LE AMMINISTRAZIONI COMUNALI

Gli incontri tecnici con le AACC hanno avuto inizio fin dalle prime fasi affinché ci fosse un coinvolgimento attivo della stessa e dei suoi tecnici. In un primo periodo ci si è concentrati nella raccolta dei dati necessari alla definizione del BEI.

Successivamente sono state condivise le strategie e azioni da prevedere nel PAES andando a verificare la loro efficacia con i tecnici comunali i quali negli anni hanno acquisito conoscenza unica e preziosa delle dinamiche territoriali locali.

7.3 FORUM CON GLI STAKEHOLDER

Il Capofila e le AACC intendono organizzare al termine del processo di Piano un evento dedicato al PAES in cui saranno coinvolti a discutere i portatori di interesse locali delle azioni da attuare e i possibili incentivi presenti. Tale incontro saranno coinvolte le seguenti figure:

- ↳ **Attività commerciali, produttive ed agricole**
- ↳ **Provincia di Cremona**
Ente locale di riferimento per il Patto dei Sindaci

7.4 MATERIALI DIVULGATIVI

La partecipazione è ottenuta attraverso numerosi metodi e tematiche, che si caratterizzano in base ai differenti livelli di coinvolgimento:

- ↳ **Formazione e informazione:** materiale informativo sul web (presentazioni, materiale divulgativo), comunicati stampa, locandine, volantini...
Il capofila infatti ha messo a disposizione all'interno del proprio sito comunale una pagina web dedicata al PAES (http://www.casalbuttano.it/index.php?pg=r_highlights&id hl=78)
- ↳ **Manuale dell'applicativo CO₂₀**
- ↳ **Accesso al portale di CO₂₀:** alle AACC viene fornito un accesso privato mediante username e password attraverso il quale poter accedere al sistema e caricare i propri dati specifici relativi a consumi e produzioni di energia; si mette inoltre a disposizione un accesso che potrà essere



reso pubblico (proponendo per esempio il link sul sito web del Comune stesso) che permette una visualizzazione efficace del contesto energetico-emissivo comunale.