edilizia • genio civile
energia • ambiente

Evolve SA
Viale Stazione 6
CP 2719
CH-6500 Bellinzona
Tel. +41 (0)91 820 05 90
Fax +41 (0)91 820 05 99
info@evolve-sa.ch
www.evolve-sa.ch

Data	6 ottobre 2014
N. incarto	12612
Oggetto	Piano Energetico Comunale - PECO
Proprietà	Comune Novazzano

Allegato 2 - Quadro conoscitivo

INDICE

1.1 PREMESSA 5
1.2 INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO 6
1.2.1 POPOLAZIONE 6
1.2.2 ADDETTI - AZIENDE 7
1.2.1 MOBILITÀ 10
1.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE – ASPETTI NATURALI 12
1.3.1 CARATTERISTICHE GENERALI 12
1.3.2 AREE BOSCATE 14
1.3.3 RIFIUTI 16
1.3.4 IRRAGGIAMENTO SOLARE 17
1.3.5 VENTOSITÀ 19
1.3.6 ACQUE DI FALDA 20
1.4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE - INFRASTRUTTURE 24
1.4.1 RETE DEL GAS 24
1.4.2 TELERISCALDAMENTO 24
1.4.3 RETE FOGNARIA 25
1.4.4 ILLUMINAZIONE PUBBLICA 27
1.5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE – EDIFICI 29
1.5.1 PARCO IMMOBILIARE 29
1.5.2 EDIFICI MINERGIE 32
1.5.3 IMPIANTI SOLARI TERMICI E FOTOVOLTAICI 32
1.5.4 IMPIANTI TERMICI 32
1.5.5 EDIFICI DEL COMUNE 34
1.5.6 GROSSE UTENZE 39
1.6 BILANCIO ENERGETICO COMUNALE (BILECO) 40
1.6.1 METODOLOGIA 40
1.6.2 CONSUMI 44
1.6.3 CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLE EMISSIONI DI CO2 46
1.6.4 PRODUZIONE ENERGETICA LOCALE 50

1.1 PREMESSA

Il presente capitolo, che contiene il quadro conoscitivo del PECO di Novazzano, si compone di:

- **un inquadramento socio-economico** che contiene le informazioni utili a definire l'evoluzione di alcuni parametri che possono condizionare i consumi energetici e la tipologia di energia consumata (popolazione, addetti, trasporti…);
- **un inquadramento territoriale** che contiene le informazioni utili a descrivere tutti quegli aspetti territoriali che possono essere fonte di energia locale e rinnovabile (aree boscate, rifiuti, irraggiamento…), elementi per favorire la distribuzione energetica sul territorio (infrastrutture) o elementi su cui agire per promuovere il risparmio energetico (edifici, sevizi …);
- **il Bilancio Energetico Comunale** che contiene un aggiornamento al 2012 dei consumi energetici Comunali e della produzione indigena di energia.

1.2 INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO

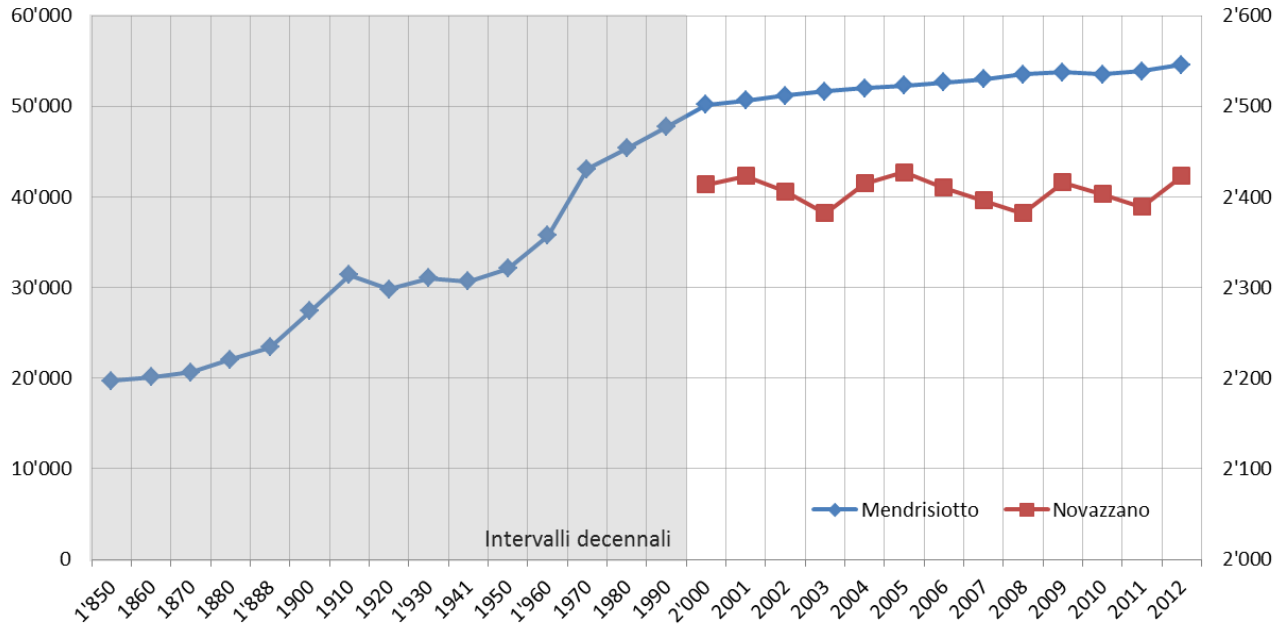
1.2.1 POPOLAZIONE

Al 2012 il comune di Novazzano conta circa 2'423 abitanti. **Il tasso di crescita medio annuo della popolazione dal 1990 al 2012 del Comune è praticamente nullo**, solo 9 abitanti in 12 anni pari allo 0.2% (la crescita tendenziale evidenzia addirittura un segno negativo), contro una crescita media tendenziale del distretto dello 0.6%. Si consideri che la crescita media tendenziale del Ticino è dello 0.8%.

L'andamento nel tempo dell'evoluzione della popolazione è altalenante. La variazione media annuale è di 20 abitanti circa.

Questo tasso di crescita segnala una scarsa attrattività di tipo residenziale probabilmente causata dalla vicinanza con il confine italiano che ne assorbe parte del mercato residenziale ed in parte per un flusso migratorio verso località più attrattive. In generale tutto il Mendrisiotto denota comunque una crescita della popolazione minore della media cantonale.

Tabella 1: Andamento della popolazione del comune di Novazzano rispetto al Distretto del Mendrisiotto.



Questo aspetto denota una bassa crescita edilizia; eventuali **politiche alla scala comunale sono da sviluppare o nell'ambito delle riqualificazioni del patrimonio esistente** e nell'ambito di incentivazione di edifici veramente efficienti nel caso di nuove costruzioni, attraverso l'approccio dei **quartieri sostenibili**.

L'efficienza energetica unita un'elevata qualità ambientale potrebbero essere nuovi motori di spinta insediativa del comune.

1.2.2 ADDETTI - AZIENDE

Per la definizione del quadro conoscitivo sul tema delle attività economiche sono state utilizzate le informazioni sugli addetti e sul numero di aziende relativamente agli anni 2000, 2005 e 2008 raccolti dalle statistiche cantonali.

La situazione rappresentata di seguito mostra che dal 2000 al 2008 il numero di addetti complessivi sul territorio comunale è aumentato di 280 unità pari ad un aumento complessivo del 20% analogamente a quanto successo per l'intero comprensorio del Mendrisiotto.

A livello settoriale si ha un lieve incremento nel settore secondario (+12%) e terziario (+41%) a fronte di una riduzione nel settore primario (-30%).

Il rapporto degli addetti rispetto alla popolazione è pari a quasi il 70%, si desume dunque un comune a forte vocazionalità produttivo/industriale. Tale aspetto comporta diverse implicazioni:

- la presenza di un elevato flussi di movimenti casa-lavoro, in quanto gran parte degli addetti arriveranno presumibilmente al di fuori del comune;
- la presenza di industrie e attività terziarie settori in cui il l'Amministrazione Comunale ha un margine di intervento ancora più basso rispetto ad esempio al settore dell'edilizia privata.

Tabella 2: Andamento degli addetti per settore nel Comune di Novazzano, rispetto agli addetti del Mendrisiotto.

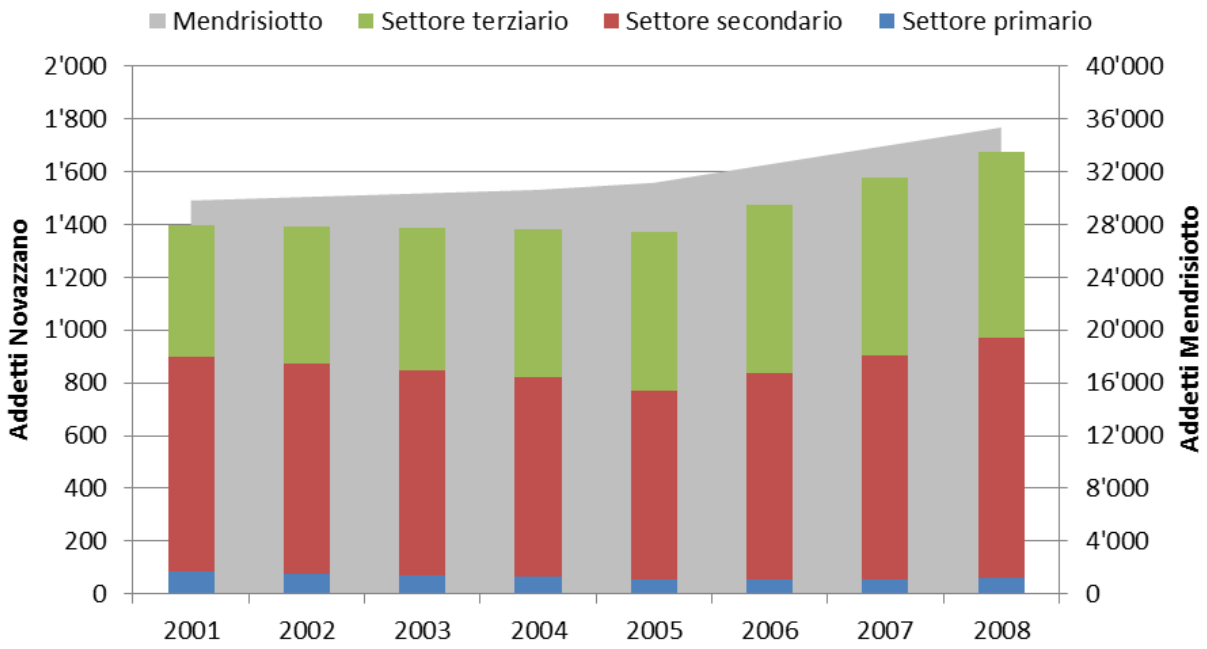
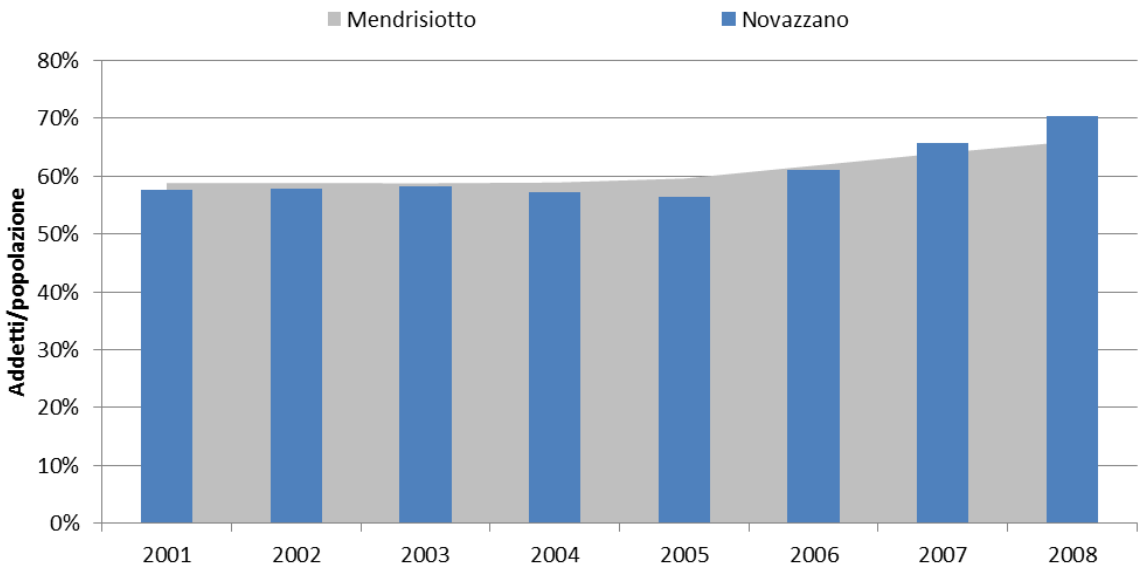


Tabella 3: Andamento del rapporto tra addetti e popolazione nel comune di Novazzano (in blu) rispetto al Distretto del Mendrisiotto (in grigio).



L'analisi del numero di imprese evidenzia che sul territorio di Novazzano sono presenti al 2008 152 aziende (primario+secondario+terziario), contro le 144 del 2001. Si osserva come rispetto all'aumento del numero di aziende di solo 5% si ha avuto un aumento degli addetti del 20%.

Le attività maggiormente presenti sul territorio comunale sono:

- il commercio all'ingrosso nel settore terziario (25 imprese);
- le attività manifatturiere e le attività agricole (20 imprese ciascuno).

Sulla base di suddette caratteristiche locali le azioni del PECO dovranno avere indirizzi diversi ad esempio **azioni mirate ad un ottimizzazione/riduzione dei tragitti casa lavoro, oppure azioni di informazione sensibilizzazione volte a ridurre gli impatti energetici dei settori produttivi**.

Tabella 4: Numero di aziende attive nel settore primario e secondario suddivise per attività.

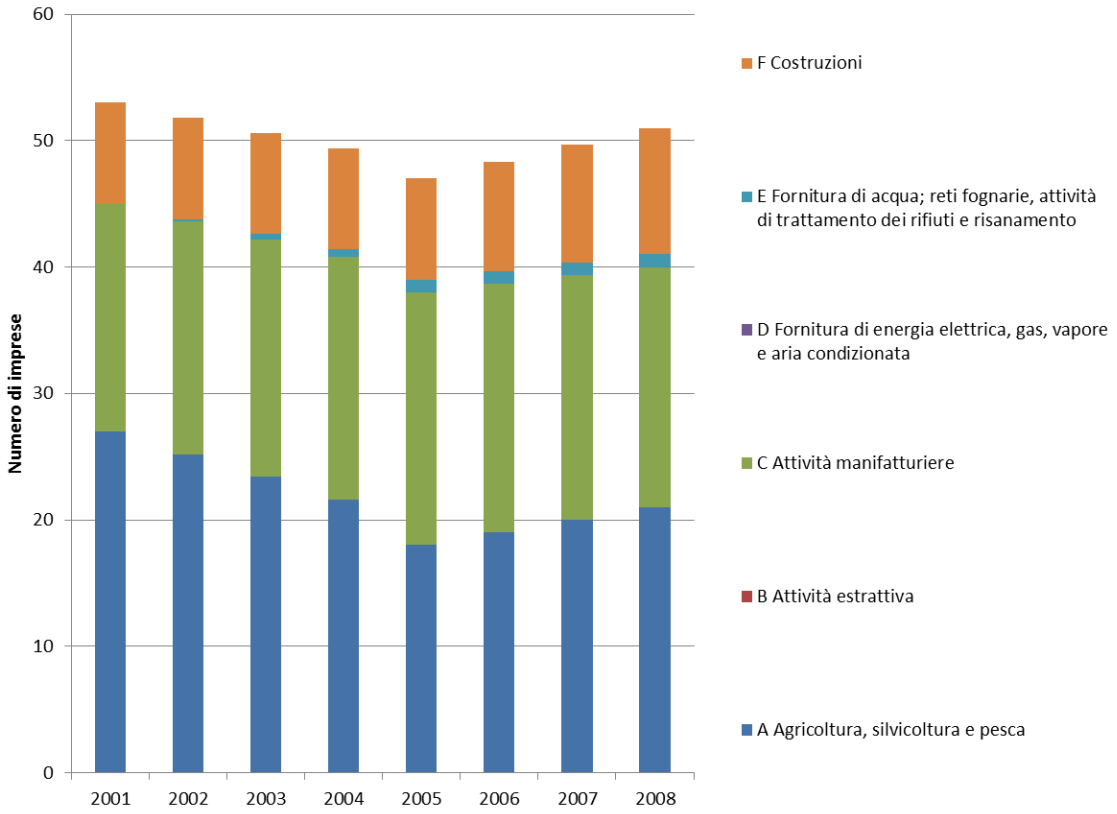
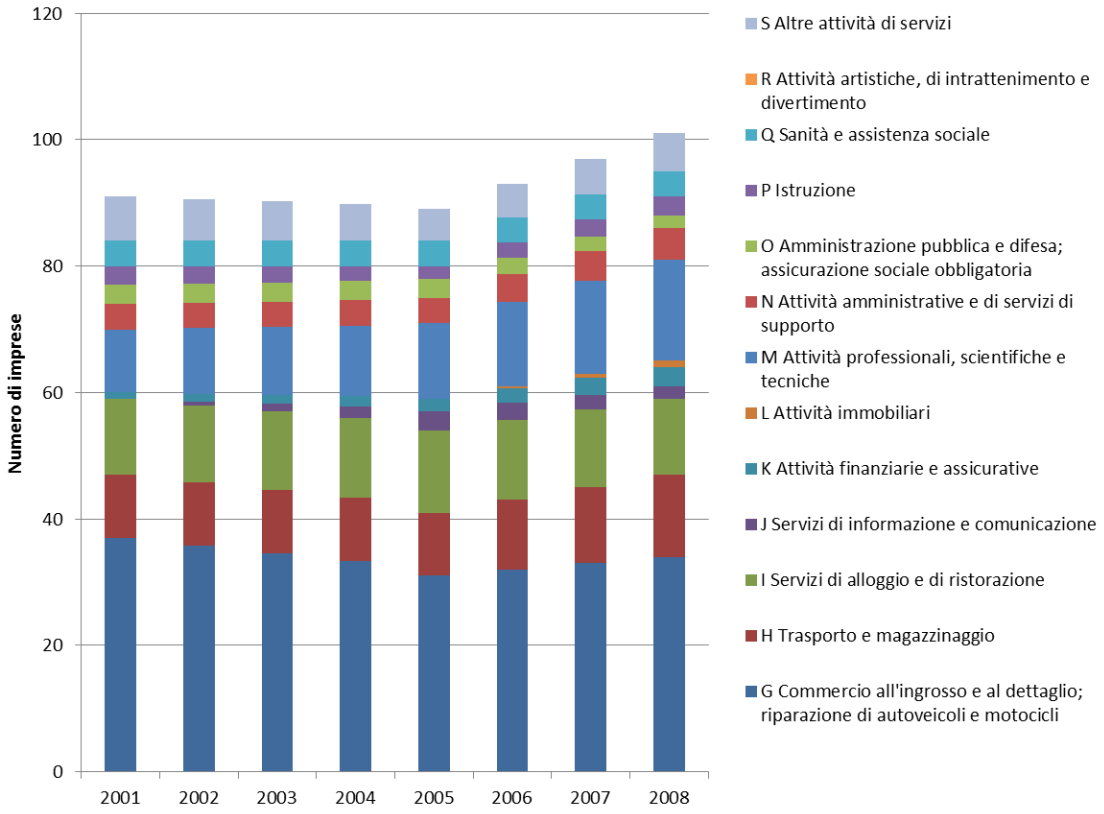


Tabella 5: Numero di aziende attive nel settore terziario suddivise per attività.



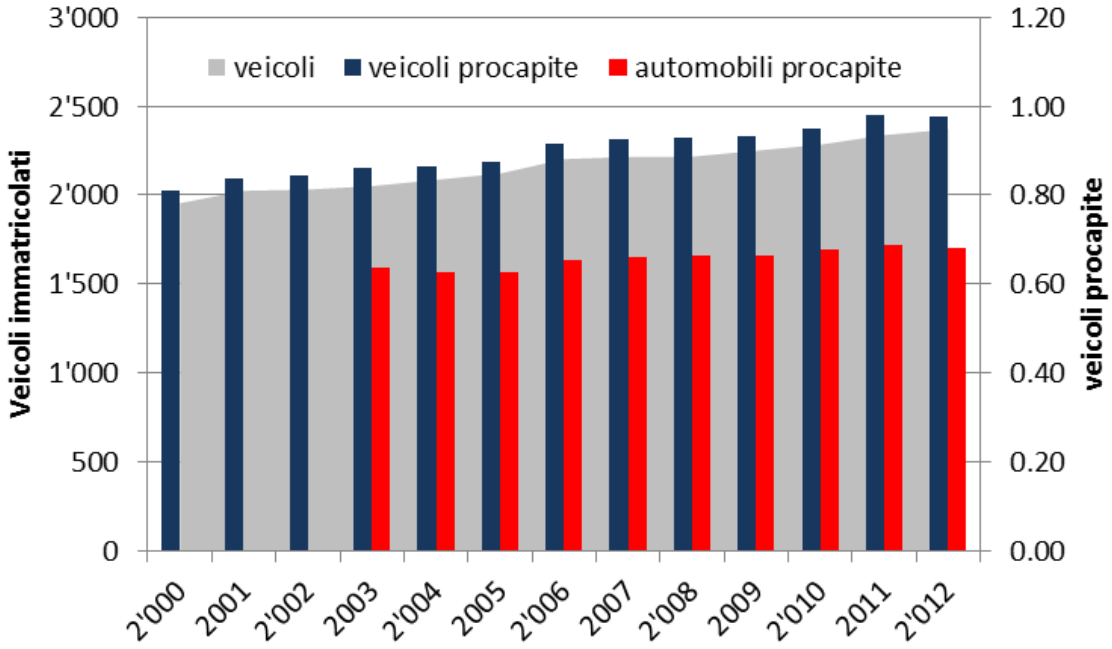
1.2.1 MOBILITÀ

Al 2012 nel Comune di Novazzano sono immatricolate 1'673 autovetture, 115 veicoli agricoli, 363 veicoli industriali, 352 motoveicoli e 45 motoleggere.

La crescita media tendenziale del parco veicolare negli ultimi 8 anni è del 1.4%, con un tasso di motorizzazione di 0.98 veicoli pro-capite contro una media del cantonale di 0.84.

Analizzando più nel dettaglio l'evoluzione del **solo numero delle automobili,** che determinano in maniera indiretta l'impatto della mobilità privata, si osserva che il tasso di motorizzazione pro-capite è cresciuto in media dell'1% all'anno a fronte di un aumento praticamente nullo della popolazione. Il tasso di motorizzazione per le sole automobili è di 0.68 veicoli pro-capite contro una media del cantonale di 0.62.

Figura 1: Numero di automobili immatricolate pro-capite nel Comune di Novazzano.



Il PAM - **Programma di Agglomerato del Mendrisiotto** di seconda generazione - documento pianificatorio che definisce le strategie insediative e di mobilità dell'agglomerato, stima il seguente scenario tendenziale al 2025:

- **crescita della popolazione dal 2008 al 2025 del 17%;**
- **crescita della percorrenza da un massimo del 28%** per le autostrade a un minimo del 3% per le strade locali, interessate comunque già oggi da elevati flussi di traffico.

A livello Comunale le criticità s'individuano dalla presenza di ben 3 valichi doganali con l'Italia: Ponte Faloppia e Marcetto con il comune di Ronago e Brusata con il comune italiano di Bizzarrone. Questi elementi comportano un notevole traffico di attraversamento del confine che impattano in maniera notevole sulla qualità di vita del comune.

Tabella 6: proiezioni di crescita della popolazione e del traffico veicolare individuati nel PAM.

	Stato attuale 2008		Trend Proiezione 2025	Crescita auspicata 2025
	Popolazione	%	Trend in corso (% e in assoluto)	scenario auspicato
Aree centrali: Mendrisio (Sezione Mendrisio), Chiasso Aree intensive	20'750	38.7%	+5.2% +1080	forte
Aree semi-intensive	16'430	30.7%	+17 % +2'800	medio
Aree estensive	16'370	30.6%	+12.3 % +2015	bassa
Totale	53'550	100%	+5'895 abitanti	+5'895 abitanti

Asse stradale	*Differenza 2007-2025*
Autostrada A2 (Chiasso Brogeda)	+28%
Autostrada A2 (Coldrerio)	+17%
Autostrada A2 (Mendrisio “nord”)	+22%
Strada cantonale Coldrerio-Mendrisio	+18%
Strada cantonale Mendrisio-Capolago	+22%
Strada cantonale Coldrerio-Balerna	+20%
Valico di Pizzamiglio	+31%
Dallo svincolo di Rancate verso Ligornetto/Rancate	+3%

1.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE – ASPETTI NATURALI

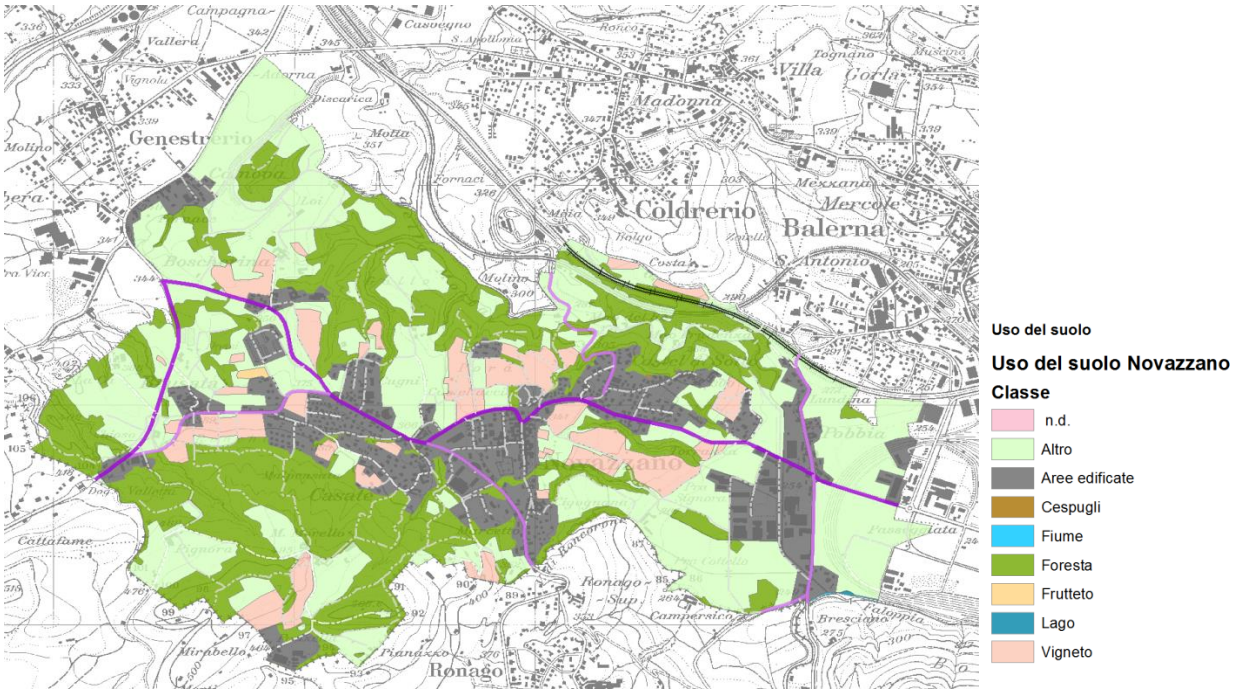
1.3.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Il territorio del Comune di Novazzano ha un es**tensione di 517 ettari di cui circa il 40% ad uso agricolo o prati, il 31% di bosco, il 28% di aree urbanizzate**. La quota minima è di 240 m mentre la massima è di 495 m in prossimità del monte Morello al confine con l'Italia.

Tabella 7: superficie di uso del suolo del Comune di Novazzano per tipologia (Ufficio Cantonale Statistica).

	Superficie [ha]	%		Superficie [ha]	%
Superfici boscate	161	31%	Bosco	149	29%
			Bosco arbustivo	0	0%
			Boschetto	12	2%
Superfici agricole utili	207	40%	Frutticoltura, viticoltura, orticoltura	47	9%
			Prati e campi, pascoli locali	160	31%
			Alpeggi	0	0%
Superfici d'insediamento	143	28%	Area edificata	70	14%
			Area industriale e artigianale	18	3%
			Superfici d'insediamento speciali	12	2%
			Zone verdi e di riposo	6	1%
			Superfici del traffico	37	7%
Superfici improduttive	6	1%	Laghi	0	0%
			Corsi d'acqua	2	0%
			Vegetazione improduttiva	4	1%
			Vegetazione	0	0%
			Ghiacciai, nevai	0	0%
Totale				517	

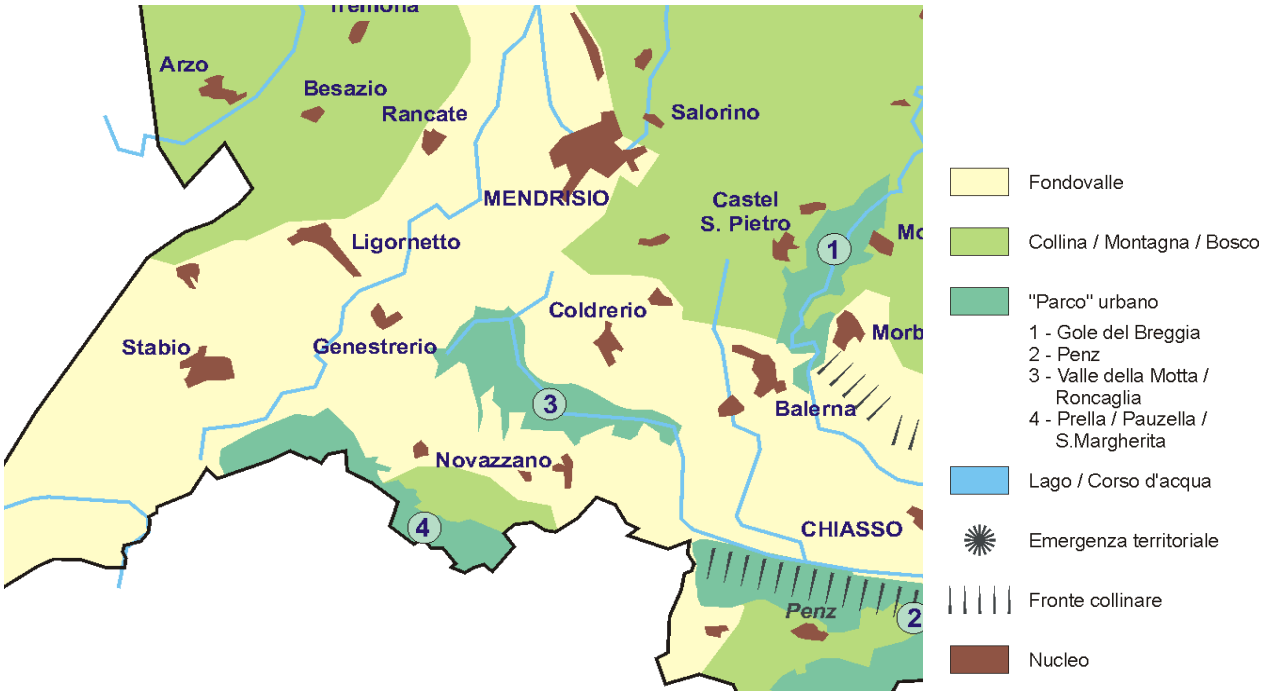
Tabella 8: Carta di uso del suolo del territorio del Comune di Novazzano (CN25).



A livello ambientale si denota la presenza di due parchi urbani:

- il parco urbano della Valle della Motta/Roncaglia che separa Novazzano da Coldrerio;
- il parco urbano della Prella al confine con l'Italia.

Tabella 9: Carta morfologico del Comune di Novazzano (PAM prima generazione).



1.3.2 AREE BOSCATE

Le aree boscate presenti sul territorio comunale secondo gli ultimi dati disponibili sono pari a 161 ha (31% dell'intero territorio).

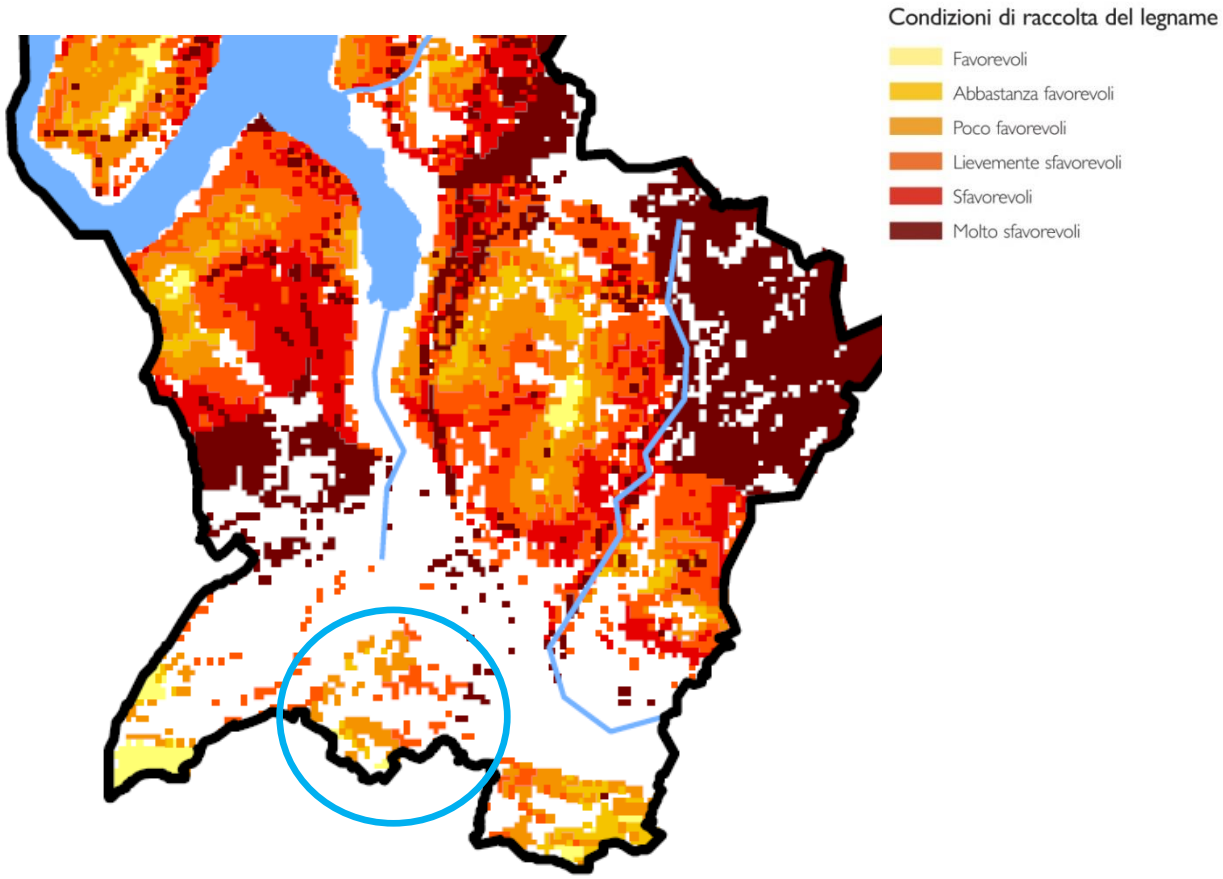
Una particolare indicazione utile ai fini del PECO è la stima della produzione comunale di biomassa legnosa ai fini energetici.

Per stimare la produzione di legname ottenibile è possibile considerare un valore di prelievo e cautelativo pari a 1.5 m^3/(ha*anno), valore realistico e conservativo in quanto la sezione forestale cantonale considera sostenibile un prelievo pari a 5 m^3/ha*a (pari all'accrescimento annuale del bosco).

Tale valore è realistico se confrontato con le stime del PEC in cui, sulla base di una produzione massima di legname in Ticino di 240'000 m^3/a e su un area a bosco di 109'000 ha, si prevede una produzione media (al netto quindi degli elementi ostativi alla raccolta) pari a 2.2 m^3/(ha*a).

Come si evince dalla figura seguente le condizioni di raccolta del legname nei boschi di Novazzano sono abbastanza favorevoli vista l'esigua asperità dei pendii e quindi il valore individuato in maniera cautelativa dovrebbe essere realistico.

Tabella 10: Carta della facilità di raccolta del legname (Piano Forestale Cantonale).



Dalle ipotesi di cui sopra si ottiene pertanto una **produzione di legname di latifoglie di almeno 240 m^3/a**.

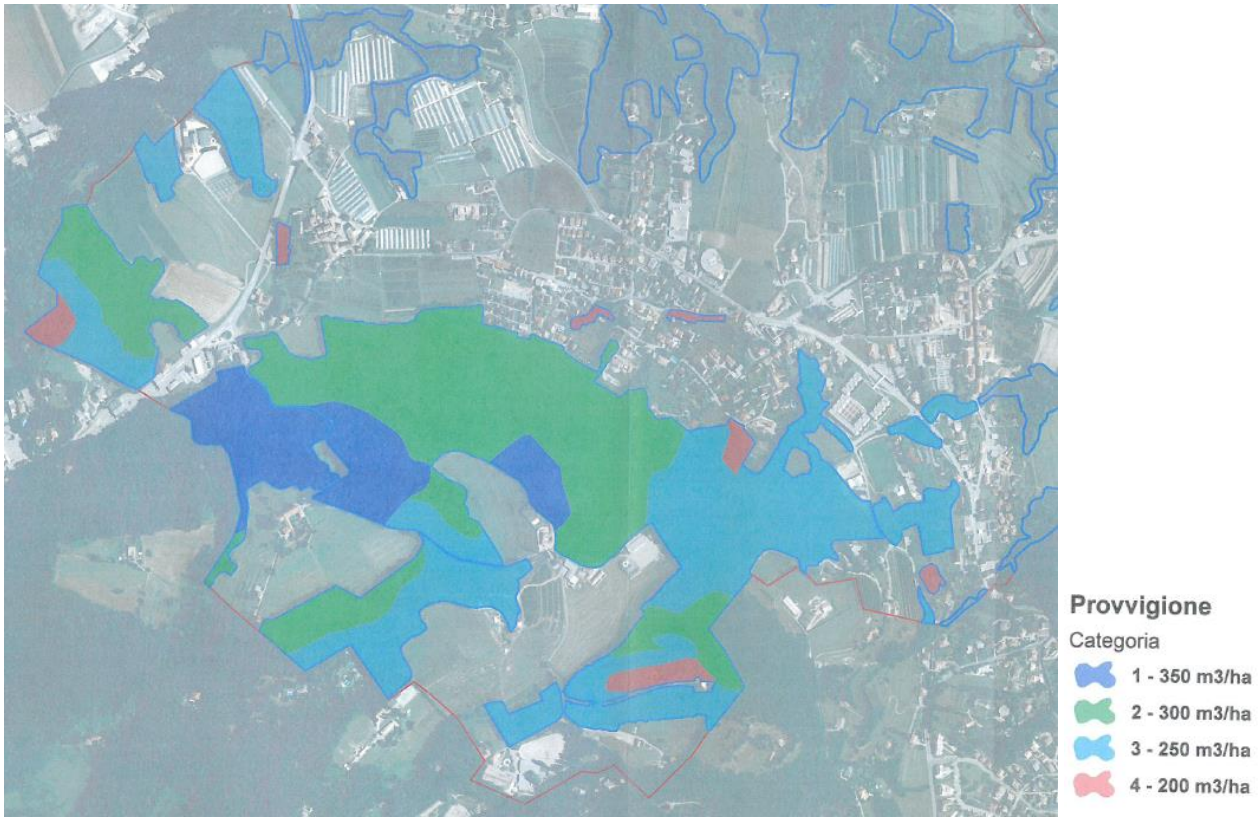
Un analisi più di dettaglio è resa possibile dal **piano di gestione forestale del territorio comunale** condotto dallo studio Bormio e Fust SA di Balerna sul territorio del Comune nel 2012. Lo studio evidenzia la presenza di 3 sezioni di pianificazione:

- Valle della Motta
- Novazzano Collina
- Monte Morello

La prima ha una valenza prettamente naturalistica, la seconda essendo molto frammentata è poco sfruttabile per attività una raccolta sistematica.

Lo studio ha stimato che solo l'area del Monte Morello, pari ad una superficie di ca. 75 ha, è l'unica con un importanza tale da poter stimare un potenziale produttivo annuo. La stima condotta ha evidenziato una **producibilità annua di circa 500 m^3 di legna all'anno di cui 350 m^3 utilizzabili ai fini energetici** ed i restanti come legname d'opera di buona qualità.

Figura 2: mappa di producibilità di approvvigionamento di biomassa legnosa dai boschi comunali.

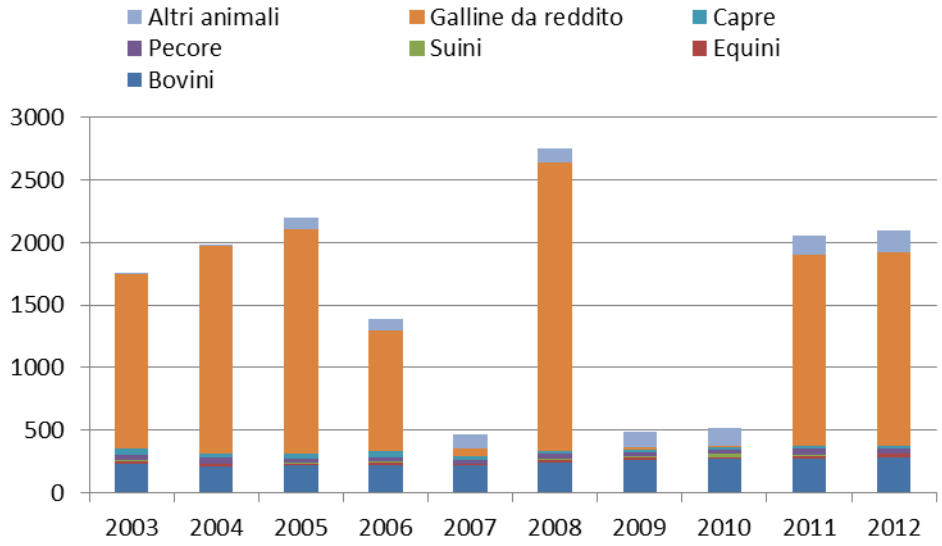


1.3.3 RIFIUTI

Sotto la voce rifiuti vengono analizzati una serie di ma**teriali utili a fini energetici disponibili sul territorio comunale o nei dintorni.** Si tratta in generale di rifiuti veri e propri (scarti di processi industriali, frazioni organiche dei rifiuti urbani, ecc.) e di reflui zootecnici.
Non sono valutati i rifiuti che possono essere termovalorizzati in quanto già oggi l'impianto di Giubiasco tratta tutti i rifiuti cantonali.
Si riporta di seguito un elenco dei materiali potenzialmente disponibili ai fini energetici.

a) Reflui zootecnici

Nel grafico seguente si riporta il numero di animali da reddito censiti nel comune di Novazzano al 2012. Indicativamente rappresentano tra il 2% dei capi di bestiame del cantone al 2012.



b) Scarti vegetali

Il censimento rifiuti al 2011 evidenzia una produzione di **scarti vegetali di 319 tonn/anno** pari a 134 kg/(ab*a).
A questa vanno aggiunti i **rifiuti di cucina** pari a 11'082 ton/a livello cantonale che ammontano a 78.6 ton/a ovvero 32 kg/(ab*a).
Il totale di **rifiuto organico utilizzabile a fini energetici è quindi di 397 t/a**, ovvero 164 kg/(ab*a) per il solo Comune di Novazzano.

c) Scarti aziendali

La stima degli scarti organici da aziende è estremamente complessa in quanto, come indicato dal PGR, la filiera dei rifiuti organici industriali e del commercio è molto composita e frazionata sia per quanto riguarda le tipologie di rifiuti, sia per quanto riguarda i diversi produttori nonché le modalità di smaltimento.
Il PGR stima una produzione in Ticino di 15'185 t/a. Il PEC dettaglia maggiormente indicando che le frazioni ad oggi utilizzate per la produzione di farine animali (1'305 t/a) e quelli la cui destinazione è

sconosciuta (1'700 t/a) potrebbero essere utilizzate per la produzione energetica (totale di circa 3.000 t/a).
È da considerare d'altro canto che se si fornisse ad un'azienda un metodo di smaltimento più economico di quello attualmente usato potrebbe optare per la fornitura dei suoi scarti, quindi, si ritengono le 3'000 t/a stimate dal PEC troppo cautelative.
Una stima piuttosto parziale relative ad alcune aziende in Ticino interessate a fornire i loro scarti indica una potenzialità pari a circa 9'000 t/a.
La tipologia di aziende è piuttosto variata e così i rifiuti utilizzabili che sono costituiti da siero, olii/grassi, liquami di distillazione, lieviti, scarti vegetali.
Considerata l'incertezza delle stime e la presenza attuale e/o già pianificata di impianti di digestione anaerobica e soprattutto i diversi canali di smaltimento oggi adottati è preferibile non considerare nel computo questa particolare frazione di rifiuti.

Tabella 11: sintesi dei rifiuti prodotti alla scala locale e valorizzabili energeticamente

Substrato	Quantità teoriche [t/a]
Deiezioni bovine	5'147
Deiezioni equine	153
Deiezioni suine	38
Deiezioni ovine	2'816
Deiezioni caprine	43
Scarti vegetali	397
Scarti industriali	-
Totale	**8'594**

Complessivamente **sono prodotti alla scala comunale un quantitativo di 8'594 ton all'anno di rifiuti potenzialmente valorizzabili energeticamente attraverso impianti di digestione anaerobica**.

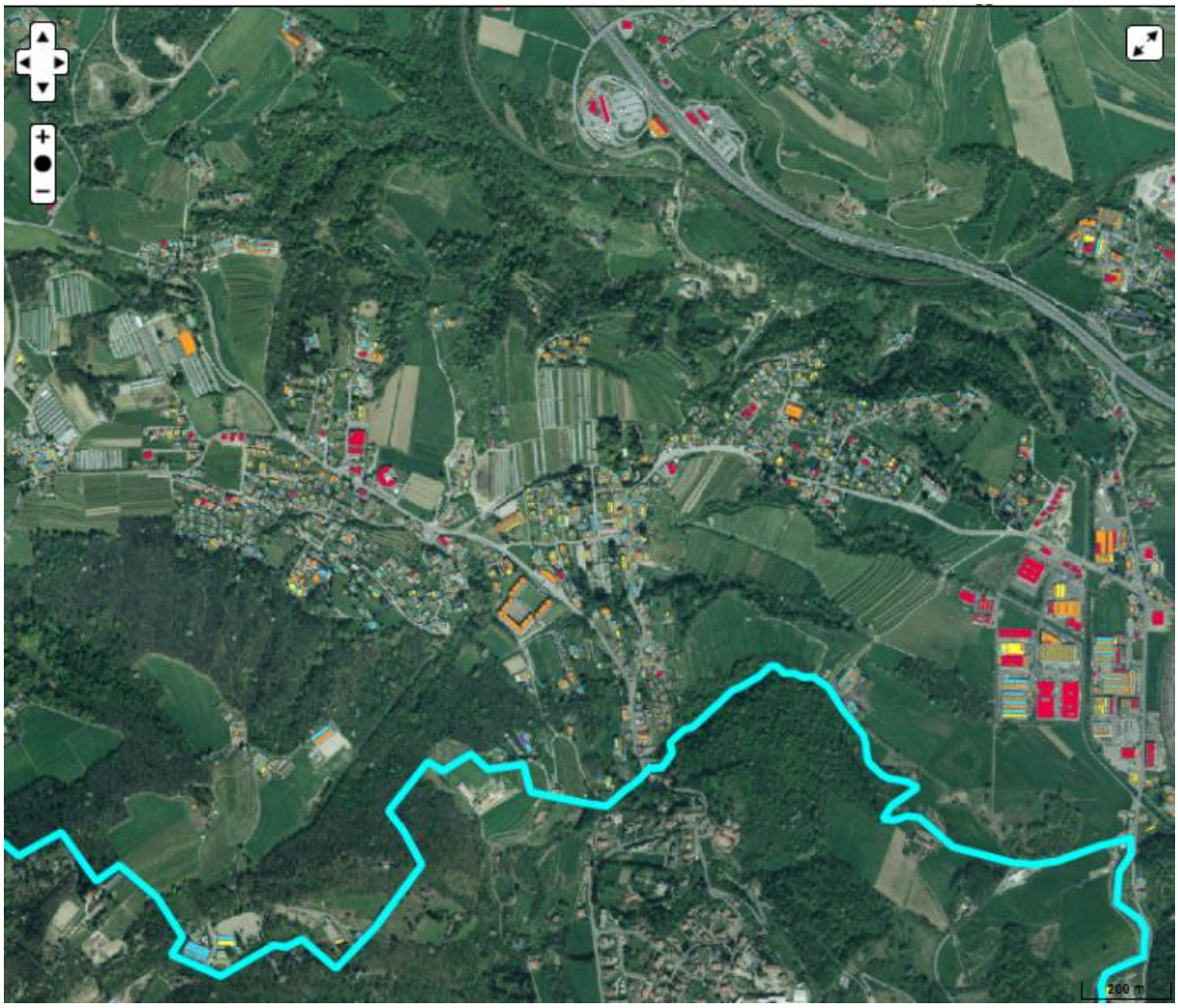
1.3.4 IRRAGGIAMENTO SOLARE

Secondo i dati desunti dal sito PVGIS del Joint Research Centre della Comunità Europea (http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/), il Comune di Novazzano ha un irraggiamento medio su piano orizzontale di circa 1'410 kWh/mq all'anno e un irraggiamento medio su piano inclinato ottimale (inclinazione 38° orientamento 6° est)[1] di 1'680 kWh/mq all'anno.

La potenzialità di generazione di energia elettrica e calore dal sole sul territorio comunale è desunta dalla **mappatura solare elaborata dal Cantone,** strumento che, sulla base delle superfici dei tetti esistenti sul territorio comunale, calcola il potenziale di produzione di energia elettrica e termica con le attuali tecnologie a disposizione sul mercato. La stima tiene in considerazione l'ubicazione del tetto, l'inclinazione delle falde, l'orografia, i dati climatici e dei fattori di riduzione della superficie in funzione della presenza di lucernai, comignoli …

[1] L'inclinazione ottimale è strettamente dipendente dal punto scelto per il calcolo dei parametri di radiazione.

Figura 3: Mappatura solare comune Novazzano.



Si riportano nella tabella seguente i potenziali per il comune di Novazzano.

Tabella 12: dati di sintesi del Catasto Solare Cantonale.

	Valore assoluto		Procapite	
Area a disposizione sui tetti	126'622	mq	52	mq/ab
Potenziale di produzione solare termica	29'387	MWh/a	12'128	kWh/ab/a
Potenziale di produzione solare fotovoltaica	17'626	MWh/a	7'274	kWh/ab/a

Il dato di 52 metri quadri per abitante sembra molto elevato anche se nel computo complessivo bisogna considerare la presenza delle superfici degli edifici ad uso pubblico, commerciale e soprattutto industriale che ne aumentano la disponibilità pro-capite.

Se consideriamo che il PEC Cantonale prevede un obiettivo di incremento di potenza di circa 208 MW di potenza al 2035 si ha un **obiettivo pro-capite cantonale di circa 6 mq per abitante** di impianti fotovoltaici. Si osserva dunque che la superficie a disposizione è ampiamente sufficiente per il raggiungimento dell'obiettivo del PEC Cantonale.

L'obiettivo del PECO dovrà essere quello di permettere lo sviluppo di questa tecnologia di produzione energetica.

Tabella 13: dati di sintesi del Catasto Solare Cantonale, superfici dei tetti per classe di potenziale di produzione.

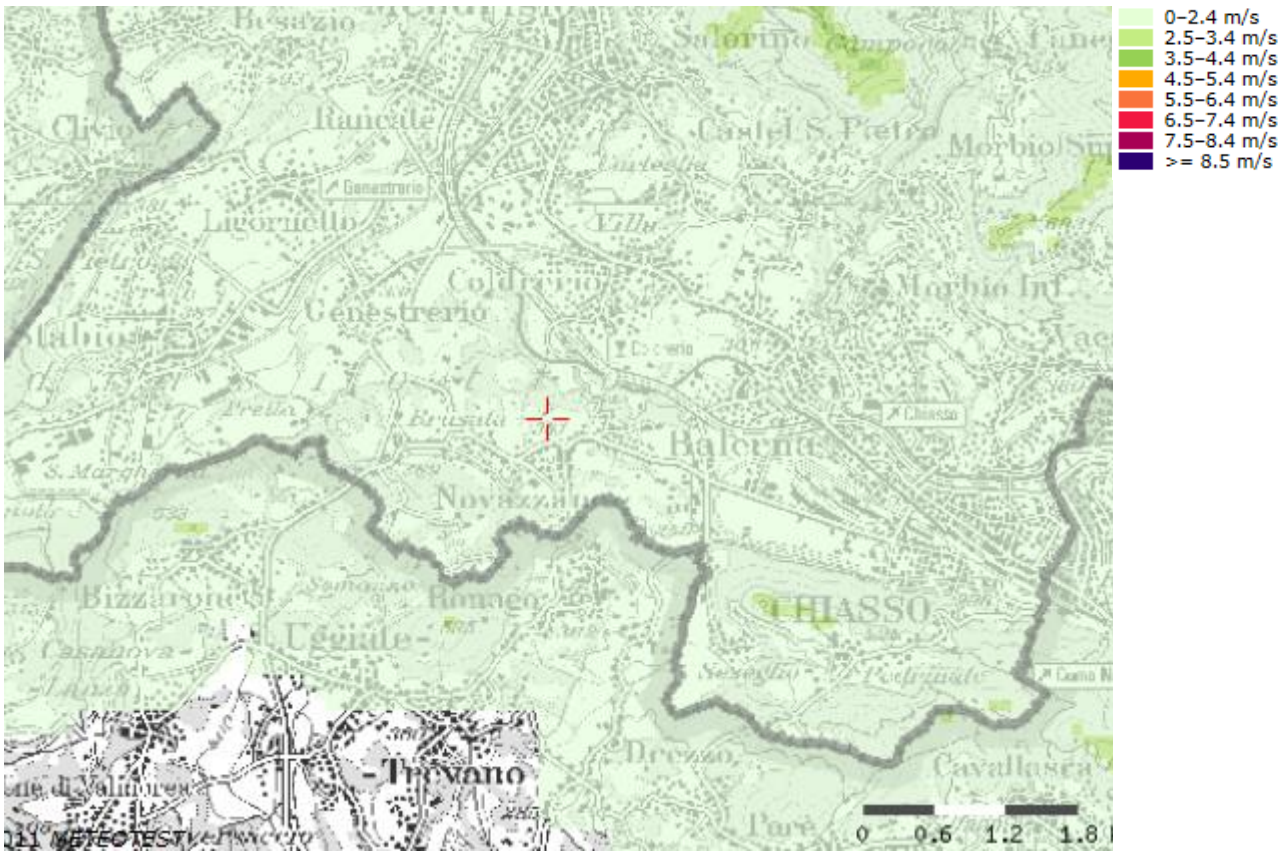
Potenziale di produzione energetica	Superficie dei tetti	%
Ottimo	11'233	8.87%
Buono	32'348	25.55%
Discreto	29'771	23.51%
Sufficiente	47'199	37.28%
Scarso	6'071	4.79%
Totale complessivo	**126'622**	**100.00%**

L'analisi rispetto al potenziale evidenzia che **il 58% delle superfici censite si trova in una situazione più che buona** per la produzione di energetica termica o elettrica attraverso lo sfruttamento della risorsa solare.

1.3.5 VENTOSITÀ

La ventosità dell'area del Comune di Novazzano è desunta avvalendosi dalle carta pubblicata da Suisse Eole relativa alla velocità media del vento su tutta la Svizzera (www.wind-data.ch).

Tabella 14: Carta della velocità del vento media del Comune di Novazzano.



Come evidente il territorio è decisamente poco ventoso con velocità medie di circa 0÷2 m/s (velocità interessanti per installazioni eoliche sono superiori a 5÷6 m/s).

La tabella seguente riporta i dati di vento stimati da Suisse Eole per il comune di Novazzano. Si evidenzia la scarsa ventosità dell'area anche a quote elevate.

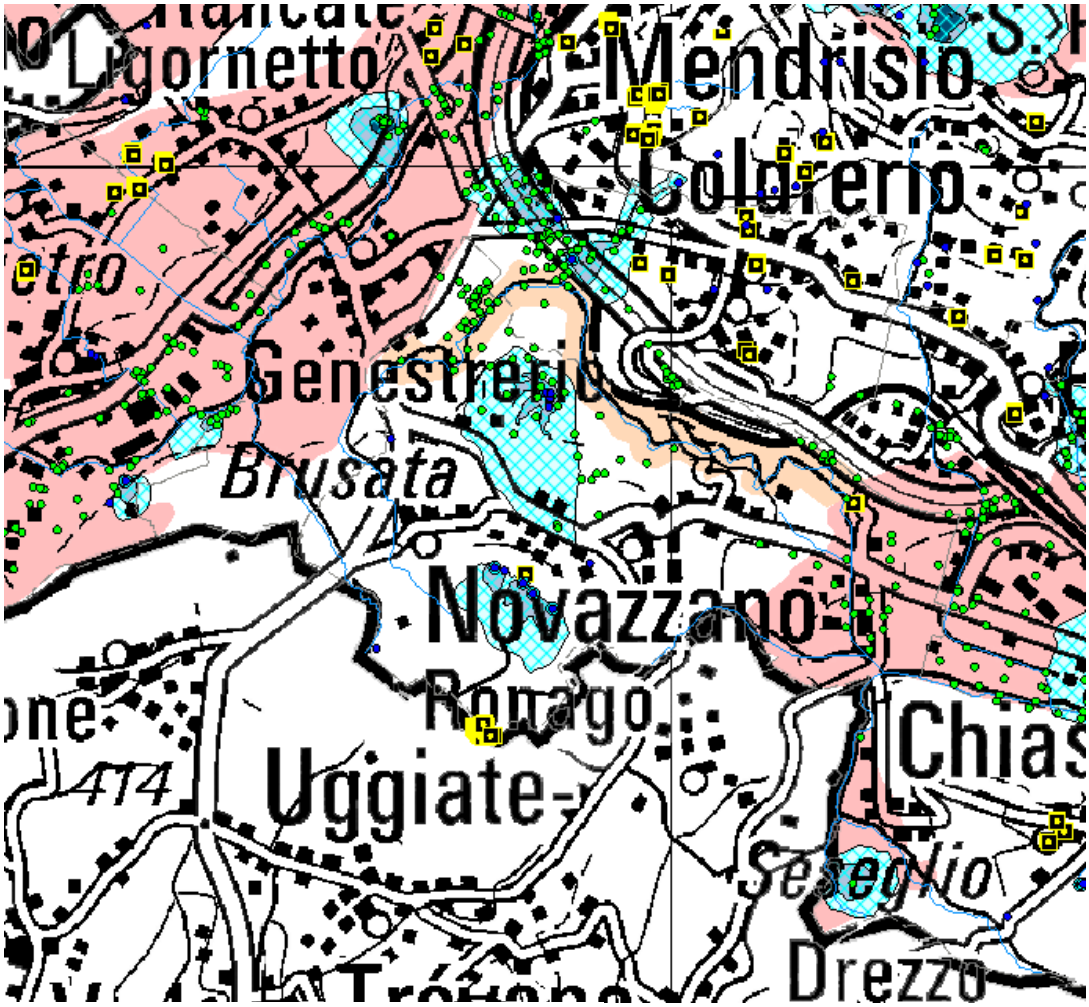
Tabella 15: Dati caratteristici sulla ventosità locale per il Comune di Novazzano – Swiss Eole.

Coordinates (Swiss Grid)	719'794 / 78'192
Coordinates (Geographical Coordinates)	8.9806 E / 45.8448 N
Altitude	349 m.ü.M.
Wind speed 50 m above ground	1.7 m/s
Wind speed 70 m above ground	1.8 m/s
Wind speed 100 m above ground	1.9 m/s
Air density	1.203 kg/m³
Icing frequency	0.3 days per year

1.3.6 ACQUE DI FALDA

Nel territorio del comune di Novazzano sono presenti dei pozzi di captazione delle acque ad uso potabile che determinano la **presenza di zone di elevata tutela di tipo S1, S2 e S3 a ridosso dei pozzi, dove è proibita qualsiasi tipologia di interventi in falda**. Sono inoltre presenti settori Au di protezione generica della falda in cui sono previste operazioni in falda previa autorizzazione e settori Ao di protezione dei corsi d'acqua in cui sono proibite installazioni che possano danneggiare la qualità delle acque dei corsi d'acqua.

Tabella 16: Carta dei settori di protezione delle acque - Gespos.



Le limitazioni allo sfruttamento di questa particolare fonte energetica sono definite dal documento “istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee” (BAFU, 2004) dove si può leggere che lo sfruttamento termico nel settore Au è ammesso previa però autorizzazione ai sensi dell’art. 32 OPAc. Lo sfruttamento geotermico è facilitato rispetto all’uso dell’acqua di falda.

Nelle classi S3, S2 e S1 è vietato, invece, qualunque sfruttamento, tranne eccezioni valutate caso per caso per la geotermia nella classe S3.

Tabella 17: Limitazioni nello sfruttamento dell'energia del sottosuolo.

	üB	A_U	Z_U[1]	Area	S3	S2	S1
Piezometri e impianti d'infiltrazione[8] per il prelievo di acque sotterranee a fini di riscaldamento o di raffreddamento	+	b[18]		-	-	-	-
Sonde o pali geotermici[8/11/66]	+	+[b/19]		-	-[b/20]	-	-
Geotermia profonda (perforazioni geotermiche)[8/11]	+	+[b/19]		-[2]	-[b/20]	-	-
Circuiti interrati[89]	+	+		-[2]	+[b/20]	-	-

\+ Senza problemi dal punto di vista idrogeologico; non necessita di autorizzazione secondo l'art. 32 OPAc.

b Autorizzato caso per caso dall'autorità competente; necessita di autorizzazione secondo l'art. 32 OPAc.

– Vietato.

+[n] Con restrizioni dal punto di vista idrogeologico secondo le condizioni segnalate nelle note corrispondenti; non necessita di autorizzazione secondo l'art. 32 OPAc; è fatto salvo il rispetto di ulteriori disposizioni.

+[b] In linea di massima senza problemi; necessita di autorizzazione secondo l'art. 32 OPAc.

b[n] Autorizzato caso per caso dall'autorità competente, con restrizioni e condizioni segnalate nelle note corrispondenti; necessita di autorizzazione secondo l'art. 32 OPAc,

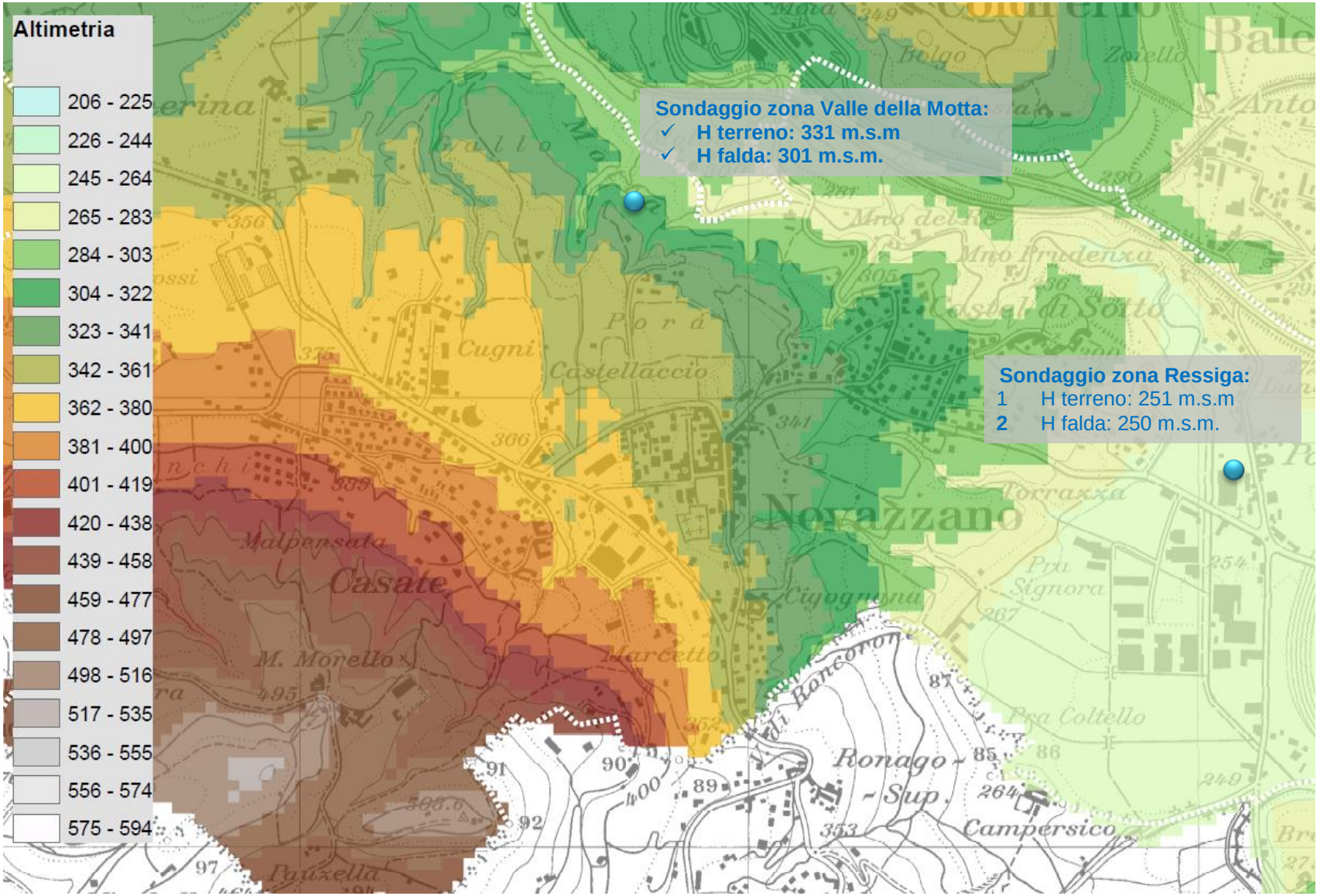
–[b] Vietato: l'autorità competente può concedere eccezioni dopo esame del caso particolare.

–[n] Vietato: l'autorità competente può concedere eccezioni dopo esame del caso particolare, con restrizioni e condizioni segnalate nelle note corrispondenti.

L'indicazione «b» si riferisce di regola all'autorizzazione cantonale secondo l'art. 19 LPAc e l'art. 32 OPAc, quindi all'autorizzazione prescritta in virtù della legislazione sulla protezione delle acque.

L'altezza della falda è molto variabile rispetto al piano campagna a causa dell'escursione altimetrica del comune. Si registra la **presenza di falda sub-affiorante nella zona industriale di via Ressiga** (h falda di 250 metri m.s.m. / h terreno di 251 metri), che rappresenta a livello altimetrico il punto più basso del comune. Altri punti di misura della quota della falda presenti nella zo**na della Valle della Motta evidenziano una falda a circa 30 metri dal piano campagna** (h falda di 301 metri m.s.m. / h terreno di 331 metri).

Figura 4: orografia e misurazioni della falda.

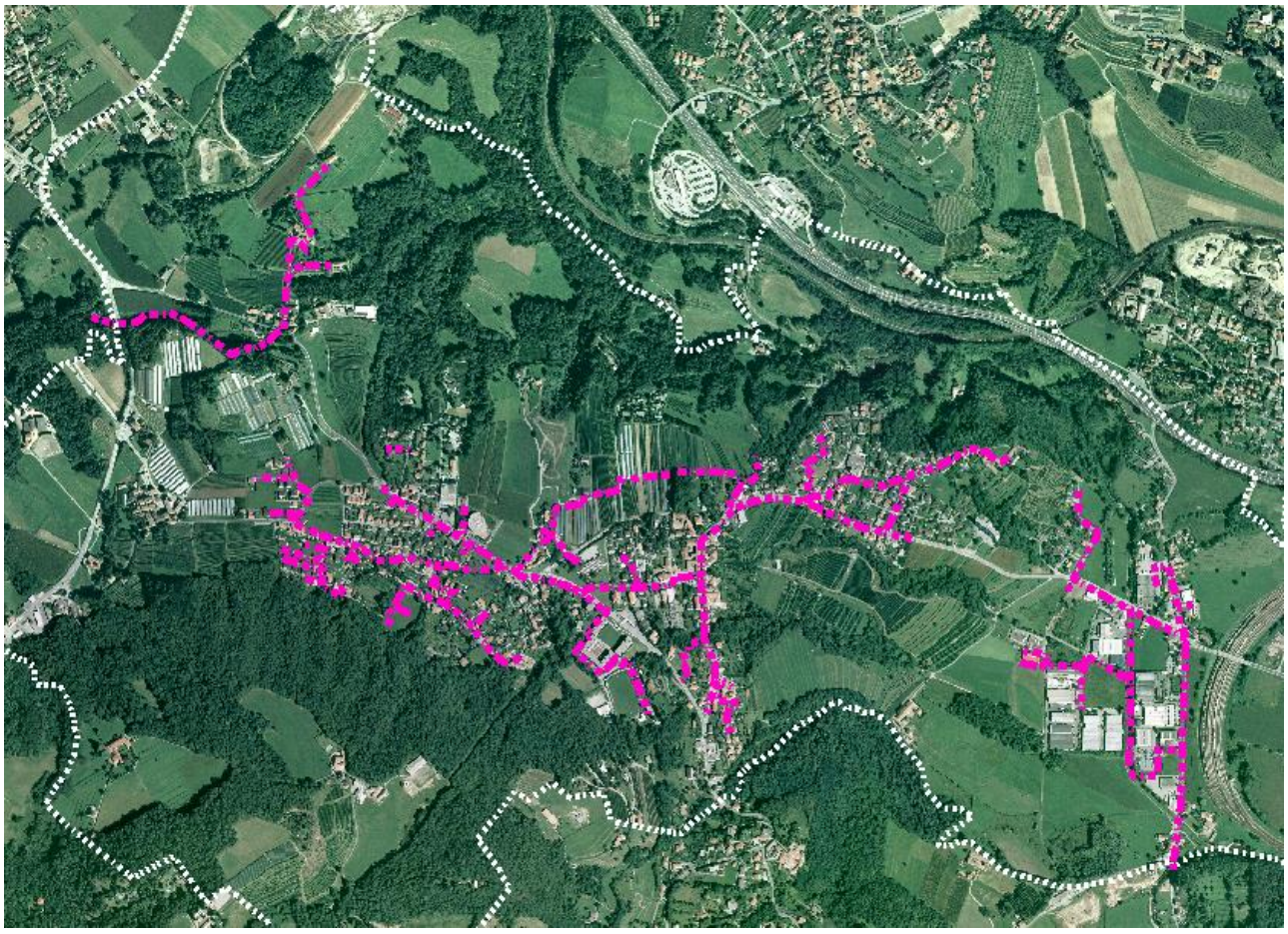


1.4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE - INFRASTRUTTURE

1.4.1 RETE DEL GAS

Il comune di Novazzano è servito dalla rete del gas della ditta AGE di Chiasso. Si ha a disposizione una mappa della rete aggiornata al 2006. La rete ha un **estensione indicativa di 11.1 km** (si è riportato il tracciato principale).

Figura 5: mappa della rete del gas del Comune di Novazzano.



1.4.2 TELERISCALDAMENTO

Ad oggi non è presente una rete di teleriscaldamento. Il Comune ha già effettuato nel 2011 uno **studio di fattibilità per la realizzazione di una rete di teleriscaldamento locale alimentata a cippato di legna**.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche della rete individuata come potenzialmente realizzabile nello studio.

Tabella 18: variante 2 dello studio di fattibilità di una rete di teleriscaldamento a cippato nel comune di Novazzano.

Numero utenti allacciati	33
SRE servita [m^2]	25'460
Potenza termica installata alle utenze [kW]	4'438
Fabbisogno di calore annuo da erogare (venduto) [kWh]	5’109’000
Lunghezza della rete [m]	991
Densità di consumo per metri lineare di rete [MWh/km]	5’155
Investimenti previsti [CHF]	7'120’576
Costo di vendita del calore [CHF/kWh]	0.167

Le condizioni di progetto per valutare la fattibilità tecnico economica della rete sono quelle di avere una densità energetica indicativa di **almeno 450-500 MWh/ha ed una densità lineare di 2'000 MWh/km**. **Si ritiene dunque che lo scenario individuato sia valido per una realizzazione**.

1.4.3 RETE FOGNARIA

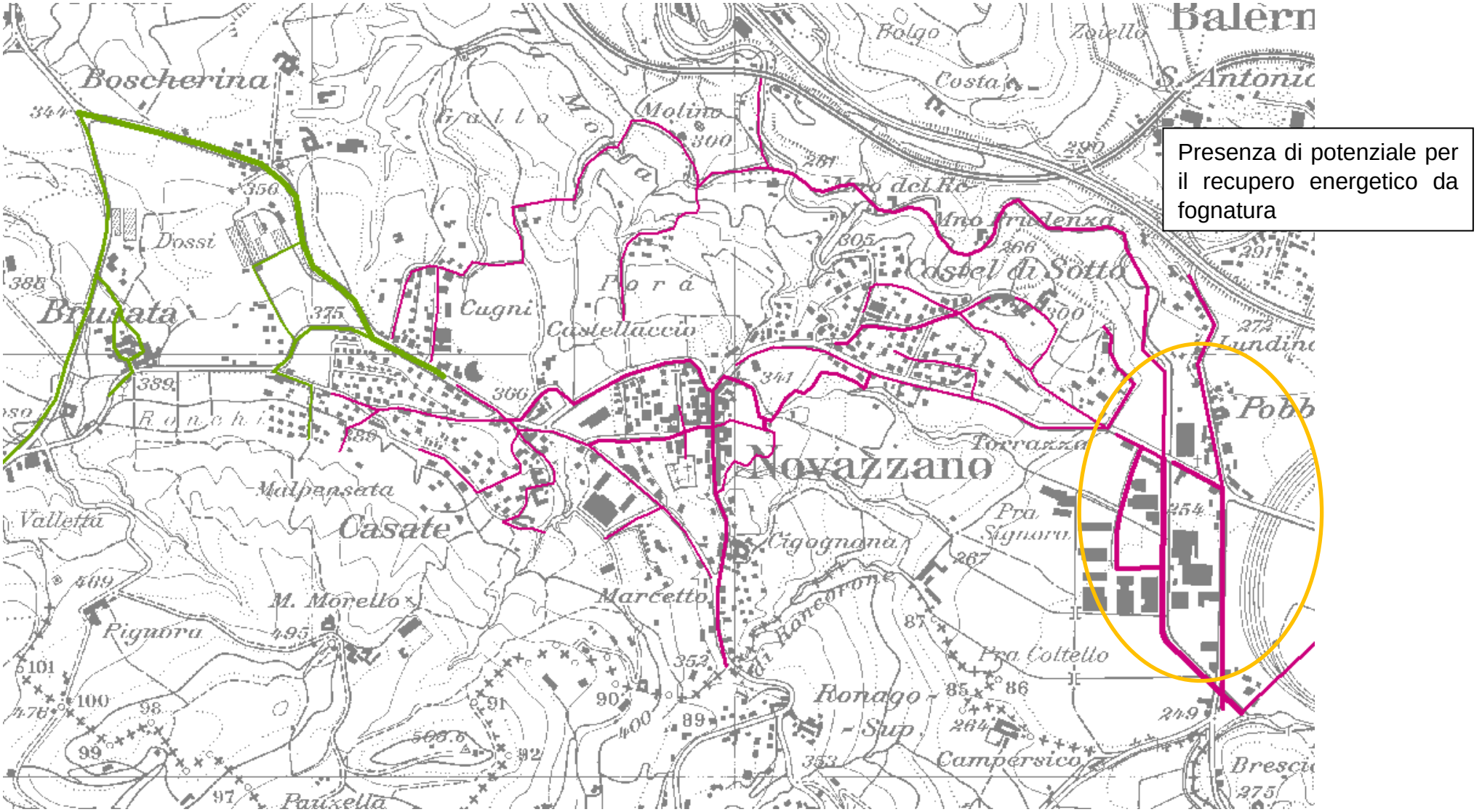
La rete fognaria comunale interessa in modo capillare il Comune (Figura 6). La rete è **divisa in due parti una conferisce le acque verso Mendrisio** al Consorzio Depurazione Acque Mendrisio e dintorni **ed una verso Balerna** al Consorzio Depurazione Acque Chiasso.

Per la valutazione del potenziale recupero del calore nelle acque reflue si considerano i seguenti parametri progettuali:

- deflusso medio nei periodi di tempo secco di almeno 15 l/s;
- la temperatura media dopo il punto di prelievo del calore deve essere maggiore a 10 °C;
- potenza complessiva disponibile maggiore di 150 kW (e corrispondente fabbisogno energetico in termini di consumo) al di sotto della quale i costi di investimento sono troppo elevati.

Il lato verso Mendrisio non è sfruttabile in quanto pur non conoscendo la portata misurata la lunghezza delle canalizzazioni determina una portata troppo piccola per una valorizzazione energetica. **Sul lato verso Chiasso nel punto più basso delle rete in prossimità della zona industriale c’è un misuratore di portata presso la camera di chiarificazione**. Nel periodo di secca (mese di agosto) si ha una portata giornaliera di 2’300-2’500 m^3 che equivale ad una media oraria di almeno 26 l/s. **Tale valore di portata determina la presenza di un potenziale di recupero energetico da valutare**.

Figura 6: Rete di smaltimento delle acque del comune di Novazzano (la dimensione della linea è proporzionale al diametro del tubo). In verde le canalizzazioni verso il CDA di Mendrisio, in viola le canalizzazioni verso il CDA di Chiasso.



1.4.4 ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il servizio d'illuminazione pubblica del comune di Novazzano è composto da **449 punti luce per un numero complessivo di lampade paria 580**, una **potenza complessiva di 60 kW** e una **potenza media di 104 W per lampada**.

Tabella 19: dati di sintesi del catasto degli apparecchi illuminanti per tipologia di lampada, AMB 2010.

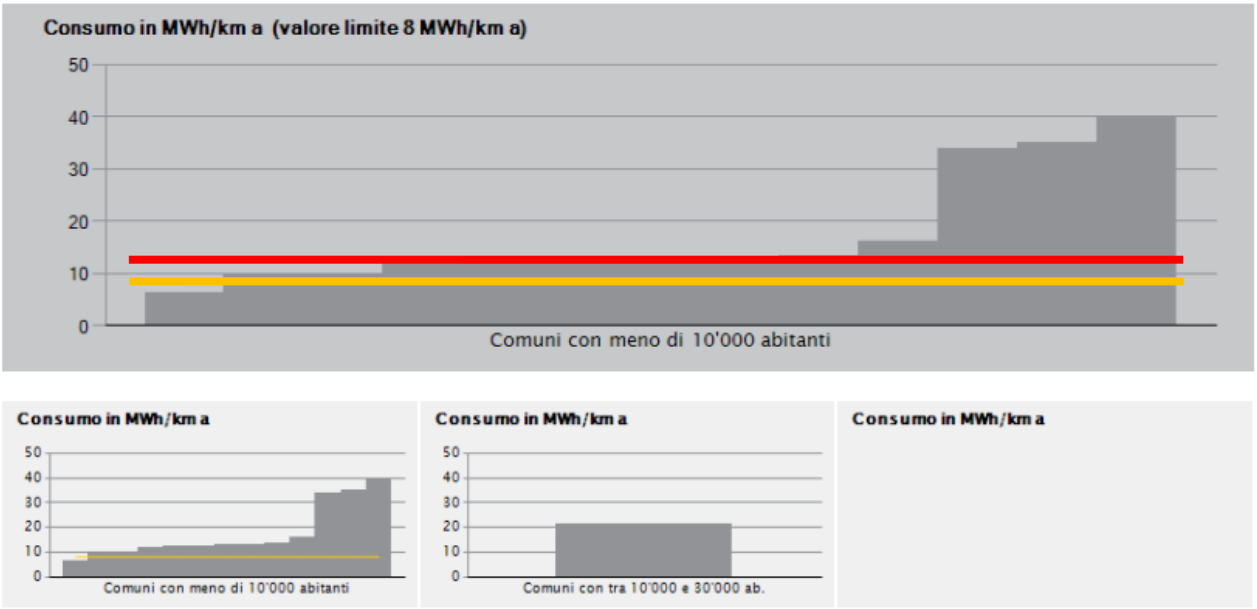
	Potenza lampade [W]	n° lampioni	Potenza complessiva [W]	% sulla potenza	
Fluorescente	17	3	51	0.1%	0.2%
	24	1	24	0.0%	
	41	1	41	0.1%	
Vapori mercurio	90	27	2'430	4.0%	4.0%
Vapori sodio	85	24	2'040	3.4%	91.0%
	79	268	21'172	35.2%	
	119	221	26'299	43.7%	
	166	11	1'826	3.0%	
	281	12	3'372	5.6%	
Ioduri metallici	237	12	2'844	4.8%	4.8%
TOTALE		**580**	**60'099**		

La lunghezza delle strade illuminate censite nel catasto degli apparecchi illuminanti ammonta a circa **16.5 km. Considerando un consumo medio** nel periodo 2010-2012 **di 195'180 kWh** si ottiene un **consumo lineare di 11.7 kWh/metro** di strada illuminata**. Il valore obiettivo di qualità previsto da Svizzera Energia per i comuni Città dell'energia inferiori a 10'000 abitanti è di 8 kWh/metro** di strada illuminata ed il valore medio considerato accettabile è di circa 10 kWh/metro.

Rispetto ai consumi di elettricità per l'illuminazione pubblica di altri comuni si osserva che il consumo attuale è buono. Il motivo è riconducibile nella presenza di un numero elevato di lampade ai vapori di sodio pari a circa il 91% della potenza installata, che hanno un efficienza energetica mediamente migliore rispetto alle lampade al mercurio ma sono peggiori rispetto alle più moderne lampade a led**.**

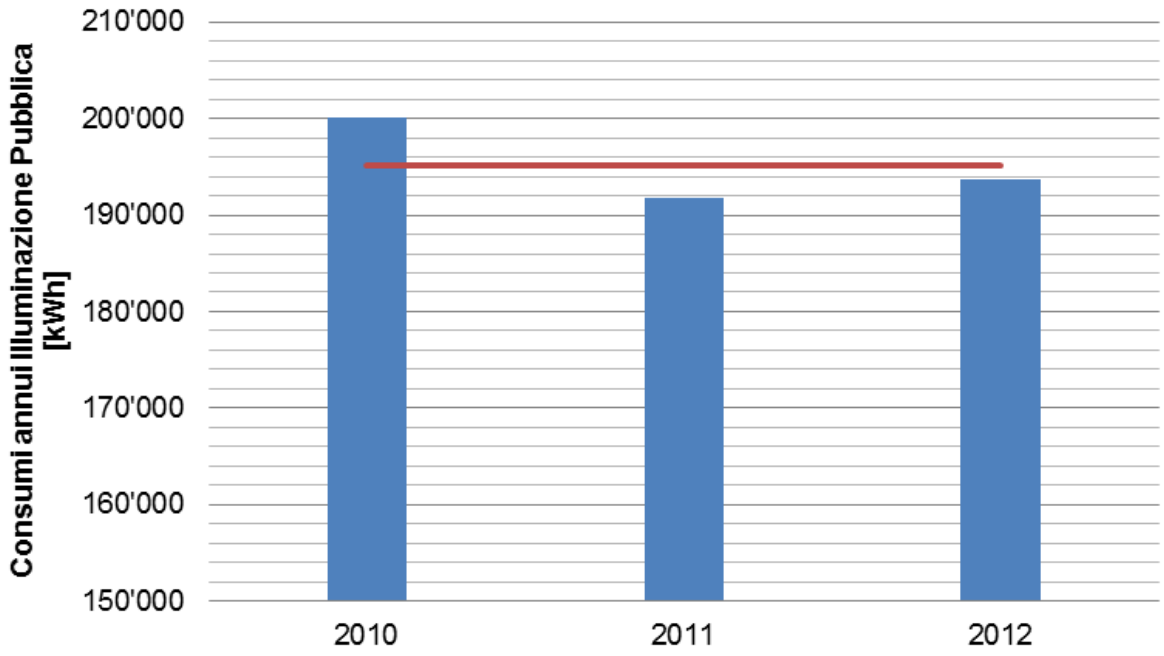
Si segnala che la sostituzione delle lampade al mercurio sarà imminente in quanto dal 2015 non è più possibile l'acquisto di lampade al mercurio o lampade plug in al sodio. Ciò comporterà la sostituzione delle vecchie armature che montano lampade al mercurio con nuove ai vapori di sodio ad alta pressione o con lampade a LED.

Figura 7: consumi energetici dei comuni del Canton Ticino inferiori a 10'000 abitanti che hanno partecipato al sondaggio sui consumi dell'illuminazione pubblica Topstreetlight. In giallo è evidenziato il valore obiettivo da raggiungere, in rosso il consumo attuale del comune.



Si riporta di seguito l'evoluzione dei consumi di energia elettrica per l'illuminazione pubblica dal 2010 al 2012. Il trend sembra essere in diminuzione. Il consumo medio è di circa 195'000 kWh.

Tabella 20: evoluzione dei consumi di elettricità del servizio di illuminazione pubblica periodo 2010-2012. In rosso la media triennale.

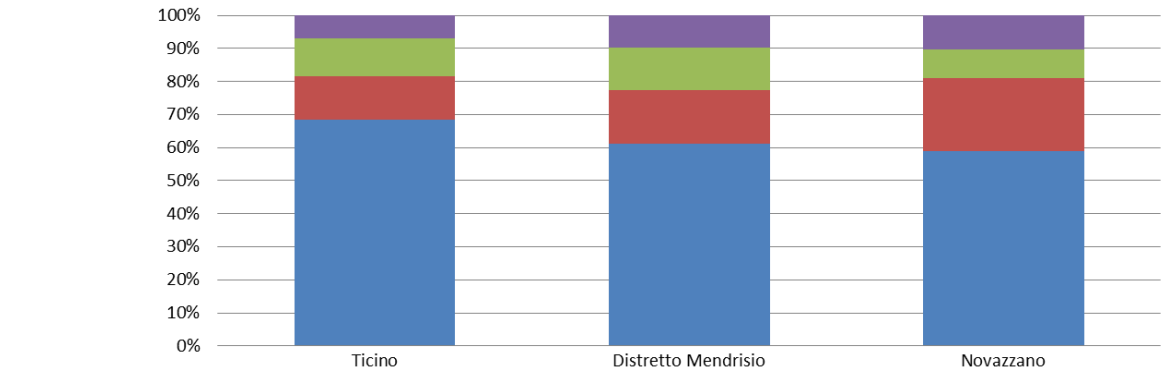


1.5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE – EDIFICI

1.5.1 PARCO IMMOBILIARE

Nel Comune di Novazzano al 2009 sono presenti 540 edifici[2], di cui circa un 59% di tipo mono-famigliare, 22% bifamigliari, 9% pluri-famigliari e 10% non abitativi. Si osserva, rispetto alla media cantonale e del distretto, che gli abitativi bi-famigliari sono superiori alla media Cantonale, ed i pluri-famigliari sono inferiori del 2% circa della media cantonale. Si osserva dunque un assetto insediativo con una bassa densità abitativa che comporta dal punto di vista energetico un fattore di forma degli edifici generalmente sfavorevole.

Tabella 21: numero e distribuzione percentuale degli edifici a livello Comunale di distretto e Cantonale, USTAT 2010.



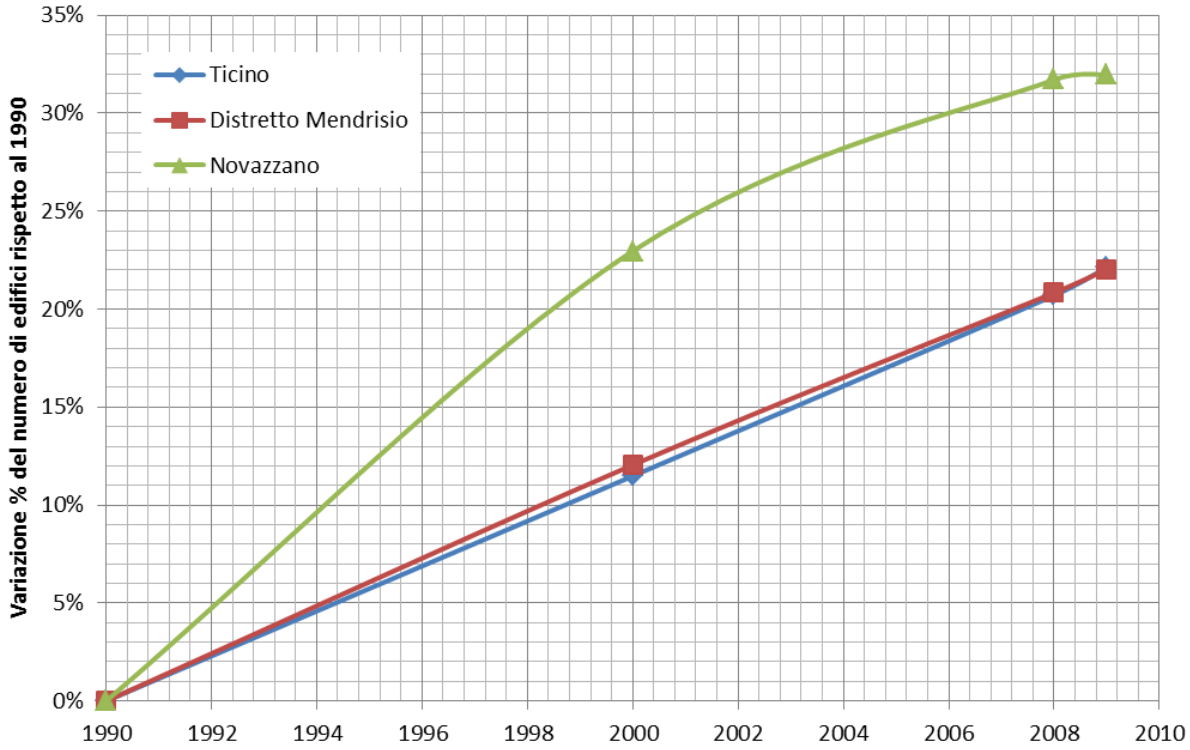
A livello di abitazioni[3], si osserva che al 2009 la crescita delle abitazioni è stata più rapida sia rispetto alla media cantonale sia rispetto al distretto di Mendrisio. Dal 1990 al 2009 le abitazioni sono cresciute del 32% passando da 823 nel 1990 a 1086 nel 2009.

Gli edifici costruiti in questo periodo, con quindi una media di 15 anni di età, si trovano nella fase in cui possono necessitare dei primi interventi di manutenzione straordinaria e di sostituzione degli impianti termici.

Nell'elaborazione delle politiche energetiche il comune dovrà tenere in considerazione anche questi aspetti.

[2] Per edificio si intende una costruzione, isolata o separata da un muro divisorio, che alla data del censimento risulta abitata o abitabile.
[3] Per abitazione si intende ogni unità di abitazione dotata di una cucina o un cucinino. Ad un edificio corrispondono una o più abitazioni.

Tabella 22: evoluzione del numero di abitazioni dal 1990 al 2009 a livello Comunale di distretto e Cantonale, USTAT 2010.



Il rapporto tra abitazioni e popolazione evidenzia un numero di abitazioni ogni 100 abitanti minore sia rispetto al distretto del Mendrisiotto sia rispetto alla media cantonale, questo indica da un lato la presenza di nuclei familiari più grandi e dall'altro la presenza di un basso numero di abitazioni vuote.

Tabella 23: numero di abitazioni ogni 100 abitanti dal 2003 al 2010 a livello Comunale di distretto e Cantonale, USTAT 2010.

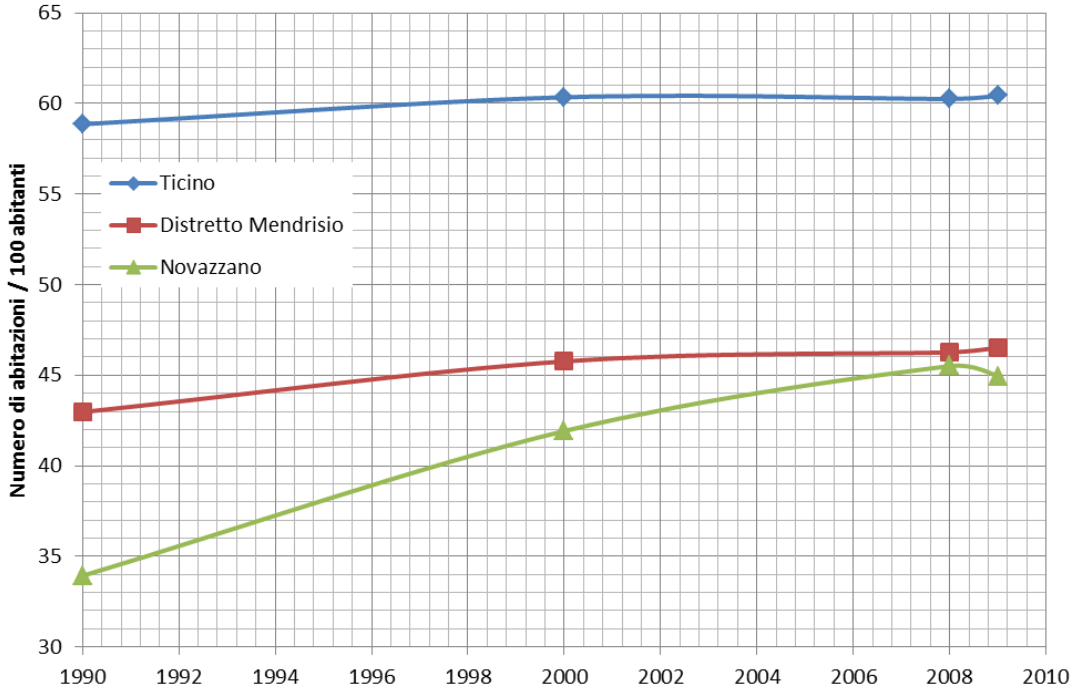
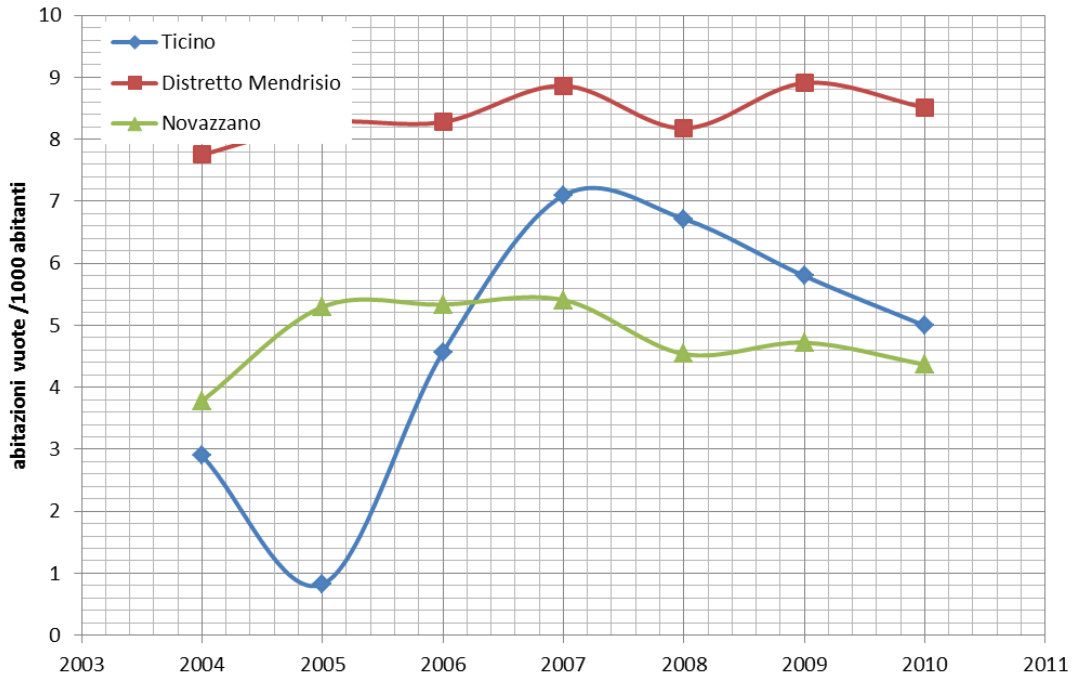


Tabella 24: numero di abitazioni vuote ogni 1000 abitanti dal 2003 al 2010 a livello Comunale di distretto e Cantonale, USTAT 2010.



1.5.2 EDIFICI MINERGIE

Al 2012 è presente nel comune di Novazzano solo 1 edificio in classe MINERGIE certificato più 1 in corso di ristrutturazione ma non ancora certificato.

In questo senso bisognerebbe **supportare lo sviluppo di questi edifici sfruttando anche l'incentivo cantonale per nuovi edifici Minergie A e P**.

L'incentivo copre infatti una significativa quota dei maggiori costi da sopportare ed è finalizzato a rendere i tempi di ritorno egli investimenti accettabili.

1.5.3 IMPIANTI SOLARI TERMICI E FOTOVOLTAICI

Secondo le statistiche a disposizioni fornite dalle AIL per gli impianti fotovoltaici e dal Cantone per i dati sul solare termico sono installati a livello comunale al 2012:

- **3 impianti solari fotovoltaici** della potenza complessiva di 19.7 kW per una produzione di 19'700 kWh;
- **8 impianti solari termici**, per una superficie di 60 mq ed una produzione stimata di 27'100 kWh.

Il comune indica la presenza di 11 impianti ma non è chiara la distinzione tra solare termico e fotovoltaico.

1.5.4 IMPIANTI TERMICI

Secondo i dati del censimento caldaie sono presenti al 2012 circa **553 impianti** alimentati a combustibili fossili per una **potenza complessiva di 27'103 kW**. Il peso maggiore della potenza installata è dato dalle abitazioni con il 58% della potenza installata a cui seguono le attività industriali per il 18%. Si osserva che gli impianti industriali hanno potenze installate medio grandi sopra 150 kW.

Tabella 25: distribuzione del numero di caldaie e della potenza per destinazione d'uso.

Uso	Numero di caldaie	Potenza complessiva [kW]	% sul totale	Potenza media [kW]
Abitazioni	452	15'771	58%	35
Att. commerciali	24	2'372	9%	99
Att. industriali	27	4'773	18%	177
Att. miste	28	1'543	6%	55
Serre	15	2'059	8%	137
Amministrazione	7	585	2%	84
Totale complessivo	**553**	**27'103**	**100%**	**49**

La distribuzione degli impianti per tipologia di combustibile e classe di potenza evidenzia che il **56% della potenza è alimentata a gasolio e la rimanente parte a metano**.

In termini di distribuzione si ha che ci sono un numero maggiore di caldaie a metano e dunque le caldaie a gasolio hanno in media una potenza maggiore. La classe di potenza sopra i 200 kW ha un peso considerevole. Ciò significa che si può agire su pochi soggetti per ottenere immediati risparmi sui consumi.

Tabella 26: distribuzione del numero di caldaie e della potenza per classi di potenza.

	Numero di caldaie % sul totale		Potenza in % sulla potenza complessiva	
Classe di potenza della caldaia [kW]	**Gasolio**	**Gas**	**Gasolio**	**Gas**
<40	29%	41%	16%	20%
<70	9%	6%	10%	6%
<200	7%	5%	16%	11%
>200	1%	0.9%	14%	7%
Totale complessivo	47%	53%	56%	44%

Per quanto riguarda le pompe di calore, si hanno a disposizione le sole informazioni del comune relative alle domande di costruzione del periodo 2004-2012 che sono state integrate con le informazioni del REA. Le AIL non ha fornito dati sui contratti con termopompa.

Si osserva che le **pompe di calore sono 35 e pari al 6% degli edifici**. È inoltre presente 1 impianto a legna. Si osserva che non sono installati nuovi impianti a gasolio. Le pompe di calore rappresentano il 35% dei nuovi impianti o delle ristrutturazioni (in termini di numerosità). Questa evoluzione è rallentata dalla presenza del gas che pesa per il 63% dei nuovi impianti.

Tabella 27: evoluzione degli impianti termici desunte dalle domande di costruzione.

Impianto di riscaldamento	**2004**	**2007**	**2010**	**2012**	**Totale**	**%**
Gas	13	14	5	12	44	63%
Termopompa		10	12	2	24	35%
Legna	1				1	1%
nd			1		1	1%
Totale complessivo	**14**	**24**	**18**	**14**	**70**	

1.5.5 EDIFICI DEL COMUNE

Nella tabella seguente si riporta una sintesi degli esiti della **contabilità energetica comunale degli edifici** comunali.

La tabella riporta i **consumi energetici dell'anno 2012, gli indici energetici per calore, elettricità e consumo di acqua e la classe energetica** calcolata secondo il Quaderno tecnico SIA 2031: 2009 "Certificato energetico per gli edifici".

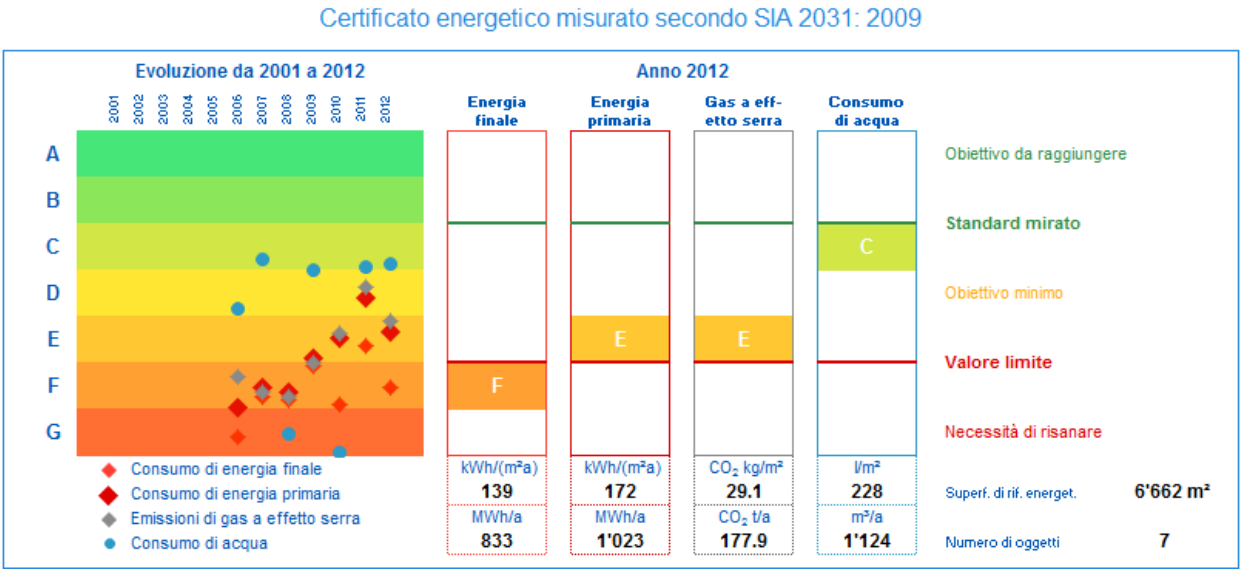
Per quanto riguarda l'indice energetico del calore, si osserva che **nessun edificio rientra al di sotto del valore minimo SIA 2031: 2009**. L'edificio più performante dal punto di vista energetico è la Casa Comunale che si trova in classe C, edificio che ha già subito interventi di efficientamento sia funzionale che energetico. Gli altri edifici si trovano nelle classi D-E-F.

Per l'elettricità la vale lo stesso ragionamento fatto per il calore, mentre per l'indice **di consumo dell'acqua il magazzino comunale ha un consumo molto basso che lo porta addirittura in classe A**. Si segnala che tuttavia non sono a disposizione le informazioni per due stabili.

In generale il certificato energetico complessivo evidenzia che gli stabili si trovano:

- in classe F per l'indice energetico finale;
- in classe E per il consumo di energia primaria e di gas serra;
- in classe C per il consumo di acqua.

Figura 8: certificato energetico globale del parco edifici del Comune di Novazzano.



Nell'ipotesi di **raggiungere per tutti gli edifici la classe B**, ovvero avere un indice inferiore rispetto allo standard mirato della SIA 2031: 2009 si dovrebbe:

- **ridurre i consumi termici del 61%;**
- **ridurre i consumi di elettricità del 50%;**
- **ridurre i consumi di acqua del 25**%

L’analisi per vettore evidenzia che il **75.8% dei consumi energetici è di gas**. **La copertura da fonti rinnovabili è del 10%** ed è prevalentemente connessa ai consumi di elettricità.

L’evoluzione degli indici energetici nel periodo 2006-2012 evidenzia:

- una **riduzione nel tempo del consumo di energia termica**, grazie ai lavori di ammodernamento e riduzione del fabbisogno termico negli stabili;
- una sostanziale **costanza nei consumi elettrici e di acqua** (i consumi di acqua sono altalenanti a causa di cantieri sporadici).

Tabella 28: Sintesi della contabilità energetica degli edifici.

	SRE	Consumi 2012				Indice di consumo ponderato						Classe energetica			
						Termico		Elettrico		Acqua					
		gas	Gasolio	Elettricità	Acqua	Valore 2012	Range[4]	Valore 2012	Range	Valore 2012	Range	Energia finale	Energia primaria	Emissioni GES	Consumo acqua
	m2	mc	l	kWh	mc	kWh/m2		kWh/m2		l/m2					
Nuova Casa Comunale	956	7'006		28'626	121	61	50-126	23	21-52	127	200-500	C	C	B	B
Sala manifestazioni Garbinasca	310	1'829		3'134	109	126	58-145	20	11-28	703	200-500	E	D	D	G
Preasilo Brusata	146		2'225	-	-	114	63-157	10	7-17	-	150-375	E	D	E	-
Ex casa Comunale	556		6'814	5'069	-	133	59-149	11	11-28	-	200-500	E	D	E	-
Magazzino Comunale	530	6'018		411	30	121	34-84	8	11-28	57	150-375	F	E	E	A
Scuole Elementari	2'857	28'388		31'257	418	116	42-106	18	7-17	185	150-375	G	F	E	C
Suola infanzia	1'307	18'782		32'114	446	170	50-125	31	7-17	432	150-375	G	G	G	F
TOTALE	**6'662**	**62'023**	**9'039**	**100'611**	**1'124**										

[4] Valore minimo = 100% dell'indice standard della SIA 2031 del 2009 – classi B/C
Valore massimo = 250% dell'indice standard della SIA 2031 del 2009 – classi E/F

Tabella 29: Ripartizione dei consumi energetici per vettore nel 2012.

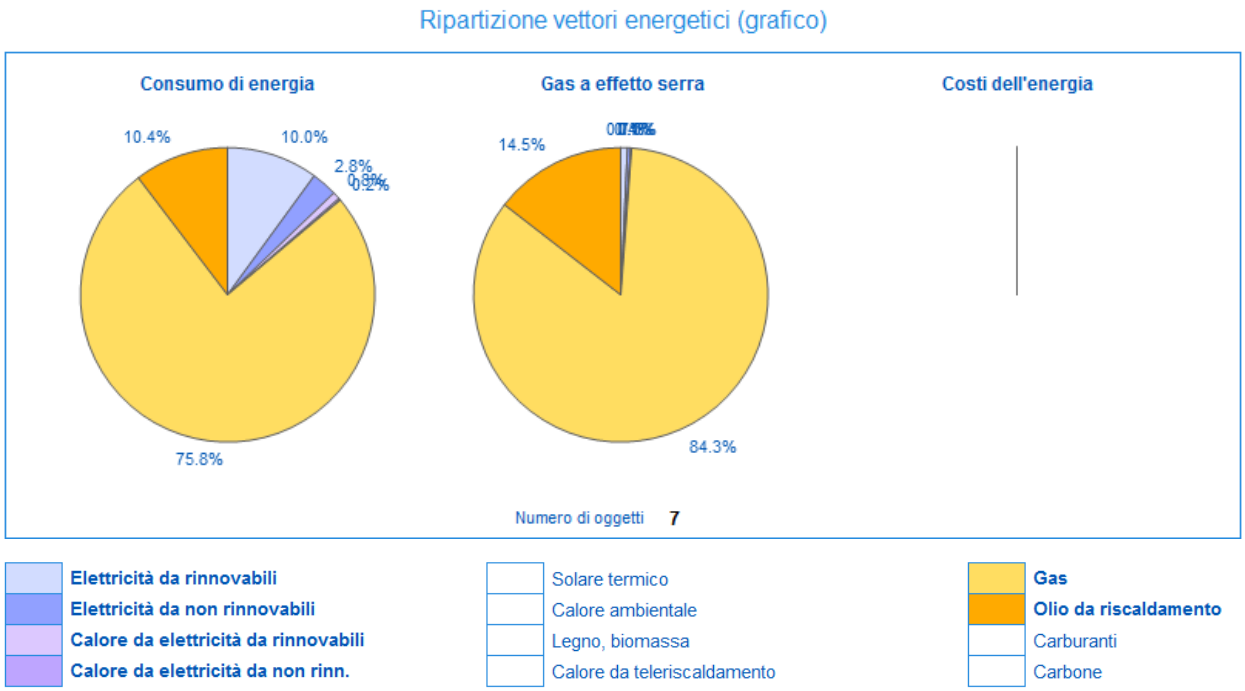


Tabella 30: evoluzione dell'indice di consumo del calore degli stabili comunali [kWh/m^2].

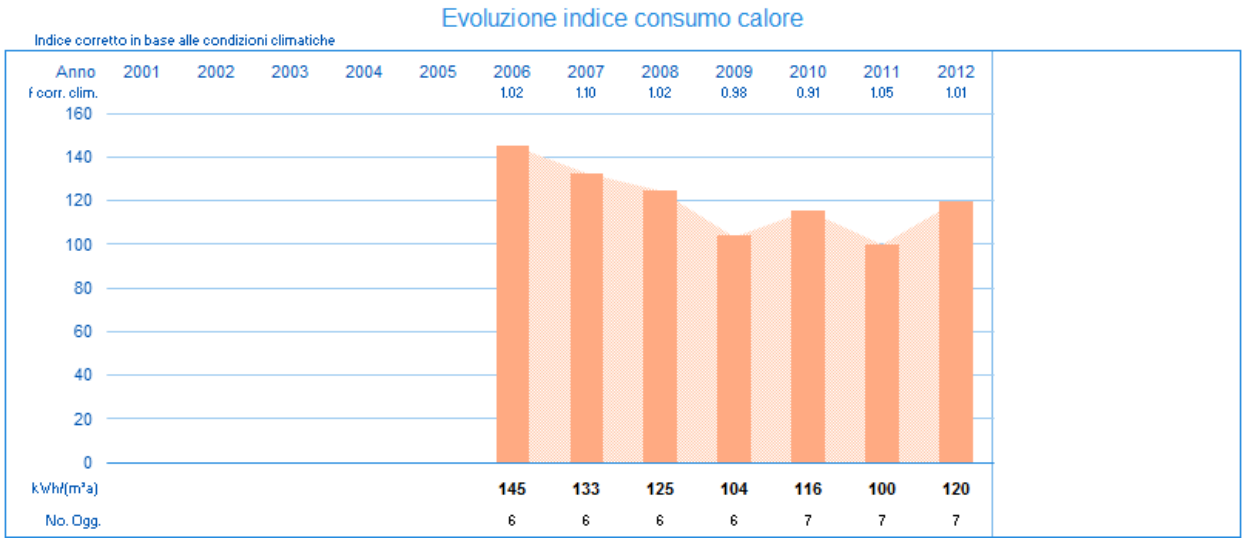
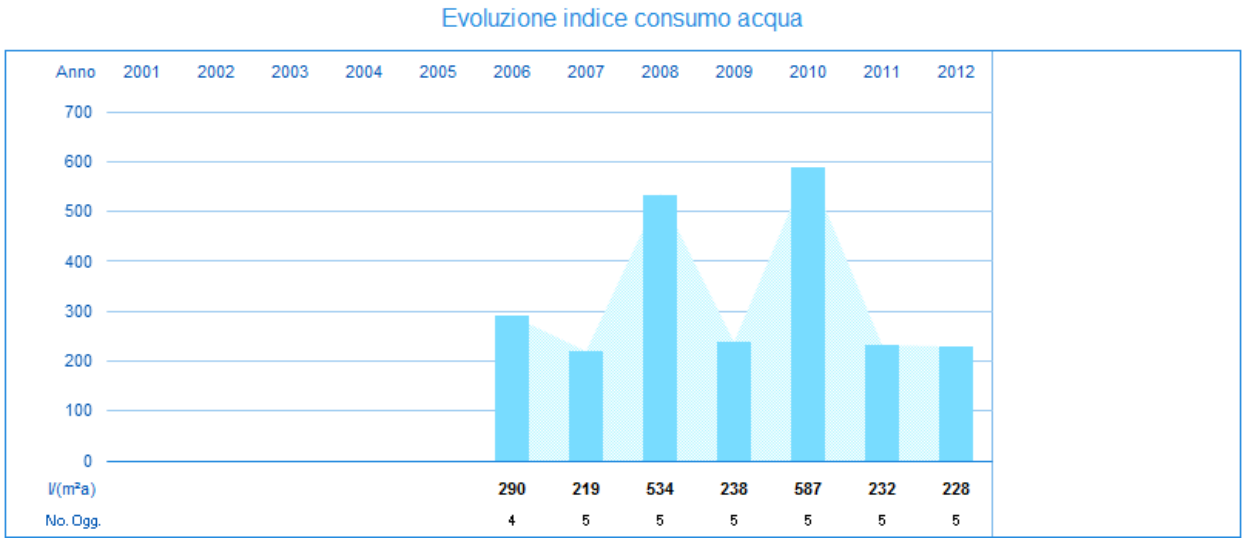


Tabella 31: evoluzione dell'indice di consumo di energia elettrica degli stabili comunali [kWh/m^2].

Tabella 32: evoluzione dell'indice di consumo di acqua degli stabili comunali [l/m^2].



1.5.6 GROSSE UTENZE

Sul territorio di Novazzano è presente una fonderia di metalli attiva nel settore della componentistica di precisione per l'industria delle turbine a gas e dei motori jet individuata come grosso consumatore.

Nella tabella seguente si riportano i consumi energetici per l'anno 2012.

Tabella 33: consumi energetici in MWh dell'azienda Precicast di Novazzano al 2012.

energia elettrica	gas	olio combustibile
13'065	11'074	2'114

L'energia elettrica è prevalentemente utilizzata, oltre che per l'illuminazione degli ambienti di lavoro, per il funzionamento degli 8 forni a induzione del processo di riscaldamento e cottura della ceramica. La potenza installata è circa 3 MW.

I consumi di gas metano sono asserviti esclusivamente ai processi produttivi in particolare per gli 8 forni per la cottura delle forme in ceramica. Complessivamente è installata una potenza di 3.5 MW.

I consumi di olio combustibile sono asserviti alla produzione del calore per il riscaldamento dei locali di lavoro. Sono presenti 6 bruciatori per una potenza complessiva di 1.84 MW.

L'azienda attraverso **l'Agenzia per l'Energia e l'EConomia (AEnEC) gestisce gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO_2 imposte ai consumatori di combustibili fossili nella legge sul CO_2. L'obiettivo previsto sottoscritto al 2020 con l'Ufficio Federale dell'Energia (UFE) è di ridurre tali emissioni di 394 ton/anno pari al 15% delle attuali emissioni.**

Da una valutazione preliminare e da una discussione con il responsabile ambientale dello stabilimento produttivo è emerso l'interesse allo sviluppo di una serie di azioni di risparmio sui consumi energetici in particolare di combustibili fossili al fine di adempiere agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO_2 assunti con l'UFE. I possibili campi di azioni evidenziati sono:

- recupero termico del calore dissipato nei fumi dai forni a gas;
- la cogenerazione, ovvero la produzione congiunta di energia elettrica e calore dal gas.

1.6 BILANCIO ENERGETICO COMUNALE (BILECO)

Il Bilancio energetico comunale è lo strumento che contiene **quadro esaustivo dei consumi energetici a livello comunale**, basato in parte su stime ed in parte su dati misurati, e **fornisce la base l'attuazione di una politica energetica alla scala comunale.**

La metodologia di calcolo utilizzata si basa in parte sull'esperienza aziendale, in parte attraverso le metodologie proposte dall'Ufficio Federale Energia nel progetto Regione Energia, in parte su altre esperienze metodologiche sviluppate dalla SUPSI ed applicate a piani energetici di altri comuni.

Il bilancio energetico eseguito con la metodologia BILECO intende quantificare i consumi finali di energia[5] e calcolare le rispettive emissioni di CO_2 per i seguenti vettori energetici:

- carburanti;
- olio da riscaldamento e gas naturale (metano);
- elettricità;
- legna (ciocchi, pellet, cippato …);
- calore da teleriscaldamento;

All'interno della metodologia BILECO è prevista anche la quantificazione della produzione indigena di energia (calore, elettricità …) a partire da:

- idroelettrico;
- incenerimento rifiuti;
- legna (ciocchi, cippato …);
- pompe di calore;
- biogas;
- collettori solari termici;
- moduli solari fotovoltaici.

1.6.1 METODOLOGIA

La metodologia generale di elaborazione di un Bilancio Energetico Comunale prevede la raccolta di dati misurati sui consumi energetici di tutti i vettori e settori di consumo presenti sul territorio.

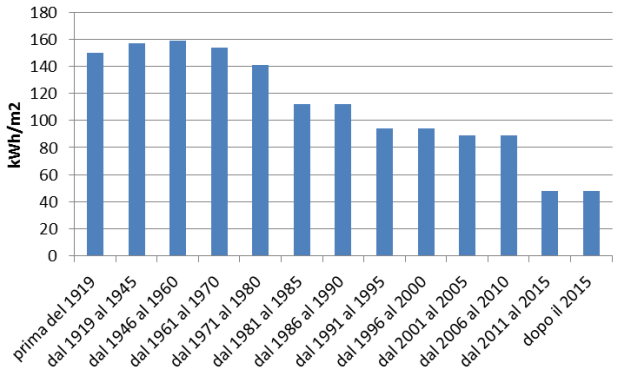
Poiché tale attività è poco realizzabile in quanto numerose informazioni non sono direttamente misurabili a causa dell'elevato numero di attori e soggetti che consumano energia, la metodologia utilizzata definisce un bilancio sommario dei consumi e della produzione di energia e delle rispettive emissioni di CO_2.

Infatti per i dati non direttamente misurabili il calcolo dei consumi è effettuato **sulla base di stime a partire da indicatori di attività indiretti**, che sono correlati con il fenomeno su cui si sta indagando. Ad esempio per il calcolo del consumo di gasolio da riscaldamento è difficoltoso misurare i consumi effettivi sul territorio comunale ed è quindi necessario ricavare tali valori sulla base di stime che tengono in considerazione ad esempio la potenza delle caldaie installate sul territorio comunale, un coefficiente che tiene in

[5] Energia finale = energia fornita attraverso i vettori energetici, p.es. olio da riscaldamento, benzina, elettricità …

considerazione gli aspetti meteoclimatici annuali, un numero di ore standard di funzionamento degli impianti termici.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi delle assunzioni condotte.

Vettore	Soggetto	Fonte dati	Anno	Misura	Stima	Metodologia	Dettaglio metodologico
Carburanti per autotrazione	Veicoli privati	Canton Ticino	2012		X	Calcolo teorico sulla base dei numero di veicoli immatricolati	Il calcolo è stato effettuato per i veicoli circolanti privati. Ipotesi calcolo: - Autobus: 14'329 km/a a 0.32 l/km - Autocarri 41'799 km/a a 0.32 l/km - Autofurgoni 15'815 km/a a 0.13 l/km - Automobili 12'730 km/a a 0.09 l/km - Autosnodati 14'329 km/a a 0.32 l/km - Autoveicoli leggeri 14'329 km/a a 0.13 l/km - Autoveicoli pesanti 37'921 km/a a 0.32 l/km - Carri agricoli con motori 1'981 km/a 0.20 l/km - Furgoni 14'329 km/a a 0.13 l/km - Motoleggere 5'000 km/a a 0.02 l/km - Motoveicoli 10'000 km/a a 0.04 l/km - Trattori agricoli 1'981 km/a a 0.40 l/1km
Combustibili liquidi per riscaldamento	Edifici privati	Comune censimento impianti termici + REA	2012		X	Calcolo sulla base del consumo specifico degli stabili al metro quadro in funzione della classe di età e della superficie riscaldata degli edifici. Per il calcolo della superficie sono stati usati i dati REA del numero di piani per il 95% della superficie in pianta desunta dalle mappe catastali.	

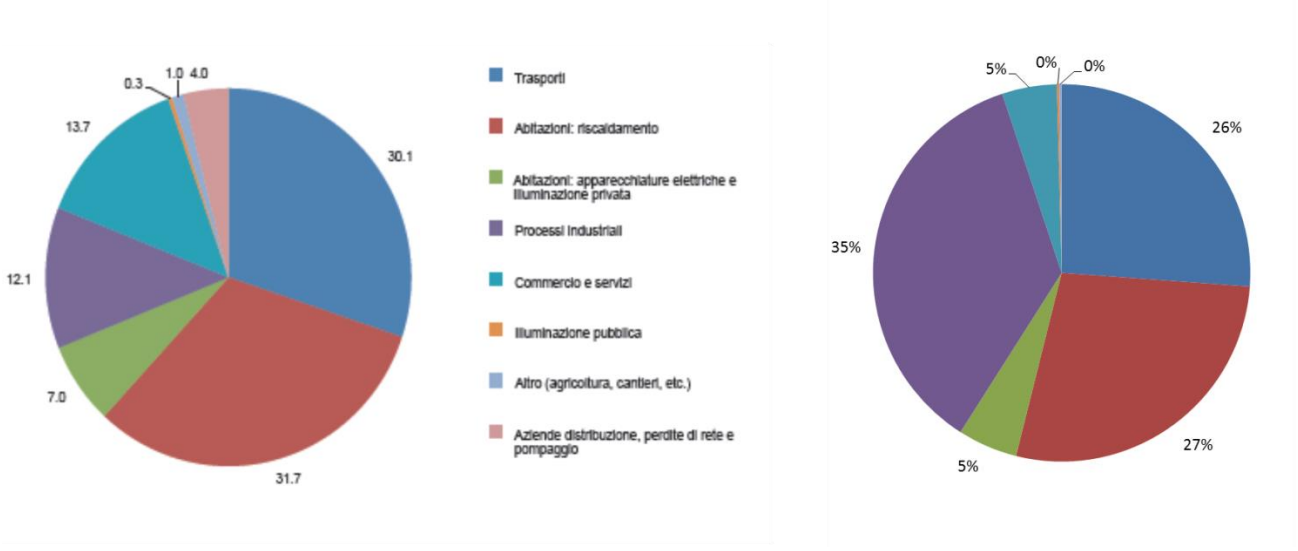
Vettore	Soggetto	Fonte dati	Anno	Misura	Stima	Metodologia	Dettaglio metodologico
	Edifici comunali	Comune - Cancelleria	2012	X			Consumi di olio combustibile/gas degli edifici comunali
GAS	Edifici privati	AGE consumi di gas del territorio comunale suddivisi per settore	2012	X			Consumi anni di gas distribuiti alle utenze del comune
Elettricità privata, illuminazione …	Edifici privati, comunali e servizi pubblici	AIL Lugano	2012	X			Consumi di energia elettrica globali dei privati. Consumi di energia elettrica per edifici e servizi del Comune per tipologia di attività: edifici del comune, illuminazione pubblica, pompaggi …
Elettricità per riscaldamento e ACS	Edifici privati e comunali	Comune censimento impianti termici + REA	2012		(X)	Calcolo sulla base del consumo specifico degli stabili in funzione della classe di età (come per combustibili liquidi). Per le pompe di calore il consumo è stato ridotto del 5% secondo metodologia SUPSI	Ipotesi di COP delle pompe di calore di 3 (non si hanno a disposizione informazioni sulla tipologia di pompa di calore). I valori di consumo elettrico sono poi tolti dai consumi effettivamente misurati
Legna	Edifici privati	Comune censimento impianti termici + REA	2012	(X)		Calcolo sulla base del consumo specifico degli stabili in funzione della classe di età (come per combustibili liquidi).	

1.6.2 CONSUMI

Il **consumo energetico globale al 2012 ammonta a 102’827 MWh** pari ad un **consumo pro-capite di 42.4 MWh / abitante all’anno** contro un **consumo medio a livello cantonale di 30.6 MWh / abitante all’anno** (superiore del 39% circa).

Il maggior consumo è dovuto principalmente alla presenza di un settore industriale molto energivoro che è il triplo in termini di peso percentuale rispetto alla media cantonale.

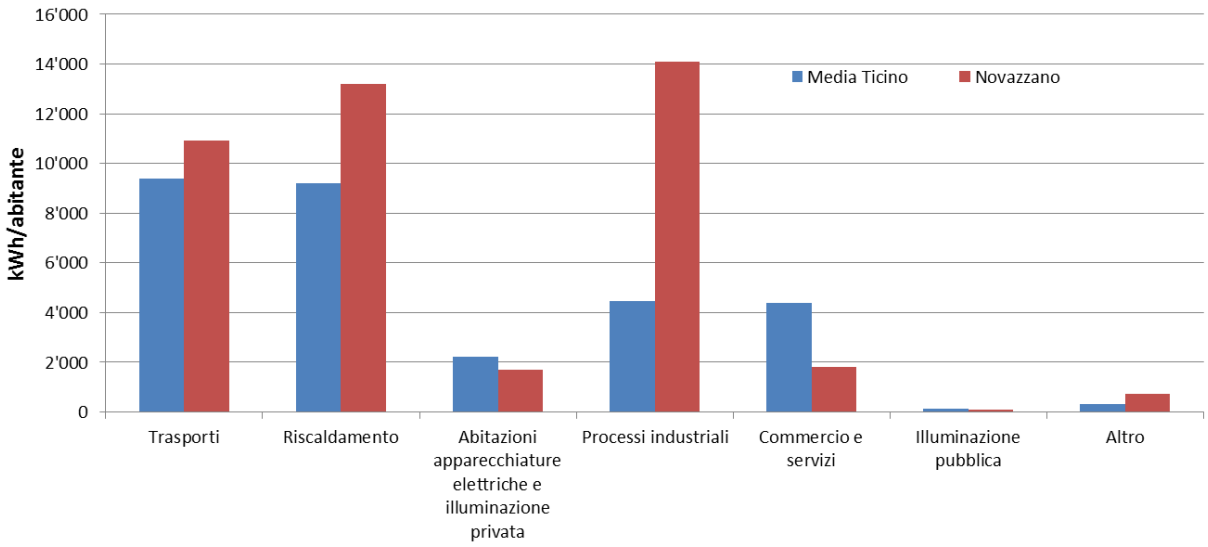
Figura 9: confronto tra la distribuzione dei consumi per settore del comune di Novazzano a destra, con la distribuzione dei consumi del PEC Cantonale a sinistra.



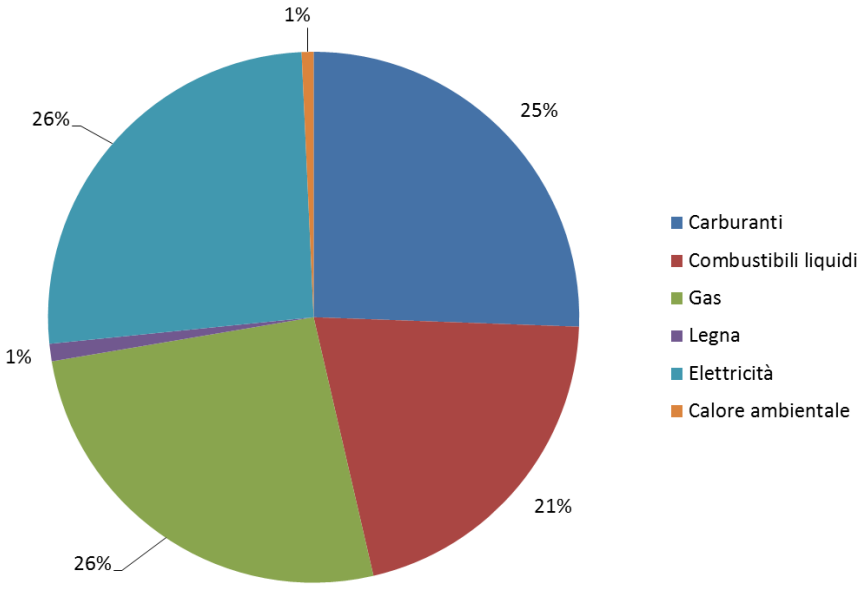
A livello procapite si ha una media di consumi più elevata ad eccezione del settore commerciale dovuta a:

- nel settore dei trasporti ad un tasso di motorizzazione maggiore sia complessivo (veicoli privati + mezzi di lavoro) sia per i soli veicoli privati;
- nell’industria a causa di un tessuto industriale energivoro (fonderia);
- nel riscaldamento a causa di un modello di edificato piuttosto sparso che vede un numero di edifici pluri-famigliari inferiore rispetto alla media cantonale.

Figura 10: confronto per settori di consumo tra i consumi procapite del PEC Cantonale ed i consumi Procapite del Comune di Novazzano.



A livello di vettori si osserva che **il consumo è diversificato in maniera molto simile tra i diversi vettori: carburanti 25%, Combustibili liquidi – gasolio 21%, gas 26% ed elettricità 26%.**



La percentuale di consumi coperta da fonti **rinnovabili comunali** (solare, legna, calore ambientale) è circa **il 1.8% del consumo energetico comunale**. Se calcolata rispetto al solo riscaldamento sale 9% del consumo totale.

Considerando anche il consumo di elettricità da fonti rinnovabili per tutti gli usi (secondo il mix AIL)[6] si arriva ad una **copertura da fonti rinnovabili del 21.5%**.

[6] Si deve considerare che le AIL hanno distribuito nel 2012 76.31% di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili.

1.6.3 CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLE EMISSIONI DI CO2

Per un confronto con gli obiettivi della **Società 2000 watt**, obiettivo di riferimento a lungo periodo delle politiche energetiche Cantonali e Federali, occorre risalire **all'energia primaria necessaria per produrre l'energia finale consumata**: è possibile ricostruire tale valore utilizzando adeguati fattori di ponderazione che tengono conto dei rendimenti di trasformazione dell'energia primaria in energia finale.

Il calcolo dei consumi di energia primaria è stato elaborato sulla base della metodologia sviluppata dal Politecnico di Zurigo all'interno del progetto Società 2000 watt.

Applicando i fattori di conversione riportati nella seguente tabella si ha che il **consumo complessivo di energia primaria a livello comunale è di 131'329 MWh** pari ad una potenza **di 6'587 W pro-capite** considerando un ulteriore supplemento di 400 Watt pro-capite per traffico aereo e ferroviario suggerito da Svizzera Energia per l'elaborazione dei bilanci energetici comunali) contro una potenza media cantonale **di 5'593 W pro-capite (+17%)**. A livello federale la potenza media è di **6'300 W pro-capite.**

Il maggior consumo di energia primaria rispetto al consumo medio cantonale è dovuto principalmente alla forte peso industriale**.**

Tabella 34: Coefficienti per il calcolo dell'energia primaria e delle emissioni di CO_2.

	FE CO2 standard [ton/MWh]	fattore emissioni CO2 LCA [ton/MWh]	Fattore conversione energia primaria	Fattore correzione poteri calorifici
Benzina	0.266	0.3168	1.29	0.93
Diesel	0.265	0.3024	1.22	0.94
Olio combustibile	0.265	0.2952	1.24	0.94
Gas	0.198	0.2412	1.15	0.9
Energia elettrica	-	-	-	-
grande idroelettrico	0	0.0216	1.22	1
Nucleare	0	0.0252	1	1
Carbone	0.338	0.3000	1.24	0.96
Gas	0.198	0.2412	1.15	0.9
Olio	0.265	0.2952	1.24	0.94
Biomassa		0.0196	0.79	0.91
Altro	0.265	0.2952	1.24	0.94
Legna		0.0196	0.79	0.91
Rifiuti		1	0.02	1
Carbone	0.338	1	1	1

La stima delle emissioni di CO_2 sulla base dei dati di consumo è stata effettuata attraverso i coefficienti di conversione precedentemente proposti sulla base dei consumi di energia primaria.

Per l'elettricità si è fatto riferimento alla composizione del mix elettrico erogato dall'azienda elettrica locale AIL. **Si osserva che più del 76% di elettricità consumata a livello comunale proviene da fonti rinnovabili.**

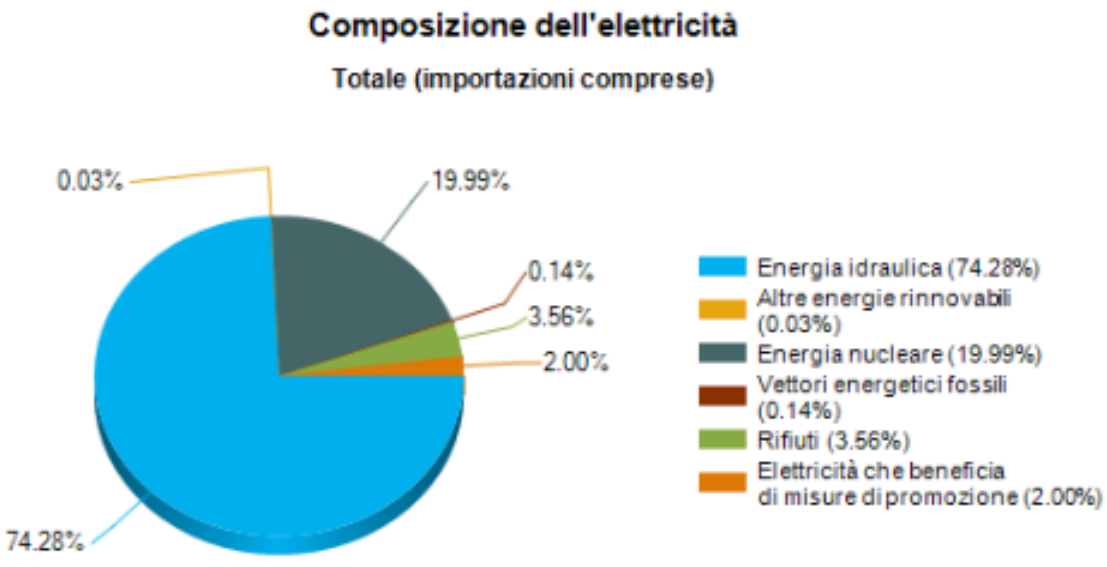
Tabella 35: Composizione del mix elettrico erogato a livello comunale nel 2012 da AIL.

Fornitore di elettricità	Aziende Industriali di Lugano (AIL) SA 6933 Muzzano
anno	2012

	Totale	dalla Svizzera
Energia Rinnovabile	**76.31%**	**28.43%**
Energia idraulica	74.28%	26.40%
Restanti energie rinnovabili	0.03%	0.03%
Energia solare	0.03%	0.03%
Energia eolica	0.00%	0.00%
Biomassa	0.00%	0.00%
Geotermia	0.00%	0.00%
Elettricità che beneficia di misure di promozione[1]	2.00%	2.00%
Energie non rinnovabili	**20.13%**	**13.66%**
Energia nuclare	19.99%	13.52%
Energies Fossiles	0.14%	0.14%
Petrolio	0.00%	0.00%
Gas naturale	0.14%	0.14%
Carbone	0.00%	0.00%
Rifiuti	**3.56%**	**3.56%**
Vettori energetici non controllabili	0.00%	---
Totale	**100.00%**	**45.65%**

[1] 49.3% energia idraulica, 7.6% energia solare, 4.2% energia eolica, 38.9% biomassa e rifiuti provenienti da biomassa, 0% geotermia

Indicazioni senza garanzia.



A livello comunale si ha un **emissione di CO_2** calcolati sulla base dell'energia primaria **di 23'511 tonnellate all'anno**.

Rispetto alla stima del PEC Cantonale pari a circa 7.84 ton/anno pro-capite si ha un **emissione comunale di circa 10.32 ton/anno pro-capite** (considerando un supplemento di 0.62 ton/anno pro-capite per Traffico aereo e ferroviario) **pari a 31.3% della media cantonale**. A livello federale l'emissione media è di **8.3 ton/anno pro-capite.**

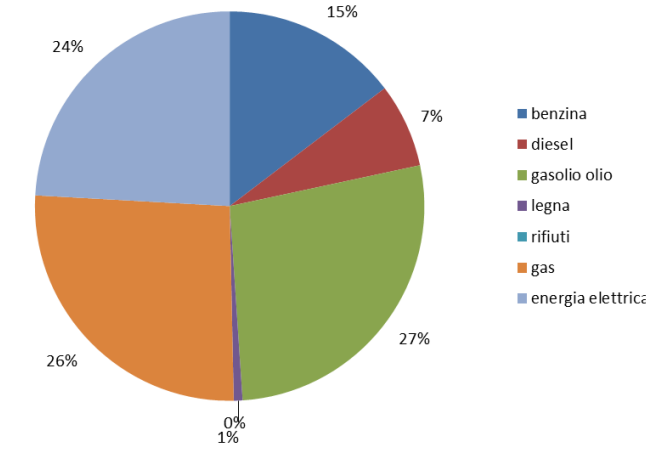
Se si esclude il settore industriale, il consumo di energia primaria scende a 4'590 Watt procapite con un emissione di CO2 di 8.22 ton/anno pari ad un peso del 30% dei consumi e del 20% delle emissioni di CO2. In uno scenario di omogeneità in cui il settore industriale pesa come la media cantonale (pari a circa il 12% dei consumi) si avrebbero un consumo stimato di 5'275 Watt procapite e un'emissione di CO2 di 8.9 ton/anno pro-capite. Si osserva in generale un consumo medio leggermente più basso ma con un'emissione di CO2 maggiore alla media cantonale.

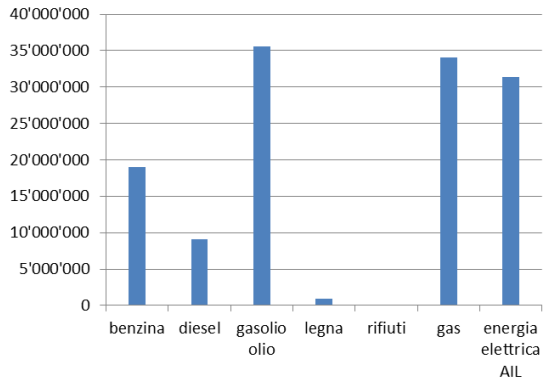
Il confronto grafico di seguito riportato evidenzia il diverso peso dei vettori energetici nel contributo alle emissioni di CO_2. Ad esempio si osserva come **l'elettricità passa dal 24% del peso sui consumi primari al 4% delle emissioni di CO_2**, in tal senso un primo approccio per ridurre le emissioni di CO_2 oltre a promuovere il risparmio energetico è quella di **convertire i sistemi di riscaldamento con pompe di calore** che permettono un doppio vantaggio recuperare calore ambientale e consumare energia che è prodotta in parte con fonti rinnovabili.

Il grafico evidenzia anche il diverso comportamento dei vettori fossili in particolare il gas e il gasolio che hanno coefficienti di emissione della CO_2 diversi: a parità di energia primaria il gasolio ha un emissione di CO_2 maggiore del 17% circa.

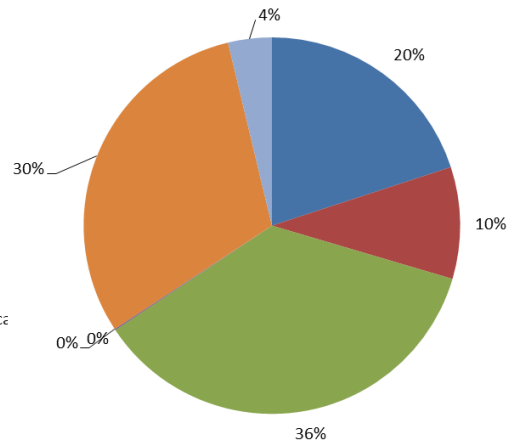
Tabella 36: Consumi e ripartizione percentuale per vettore dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO_2.

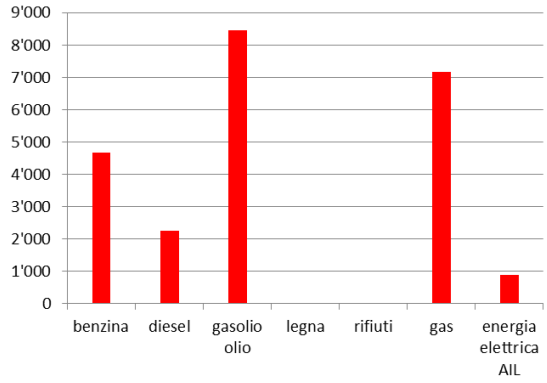
Consumi di energia primaria [kWh/anno]





Emissioni di CO_2 sulla base dei consumi di energia primaria [ton/anno]



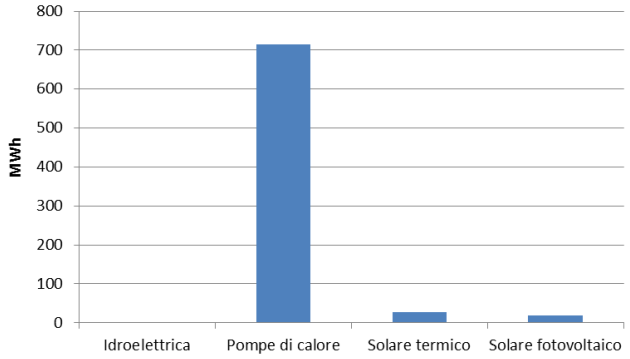


1.6.4 PRODUZIONE ENERGETICA LOCALE

Nella tabella seguente si riportano le rilevazioni e le stime condotte sulla produzione indigena di energia elettrica.

Parametro	Dettagli	Indicatore	Valore	Produzione [kWh]
Idroelettrico	-	-	-	-
Incenerimento rifiuti	-	-		-
Legna	-	-		-
Pompe di Calore	Calcolo dell'energia rinnovabile prodotta sulla base dei consumi degli edifici dotati di PDC	Sulla base dei consumi energetici degli edifici con pompa di calore considerando un COP delle macchine pari a 3 si è stimato il recupero di calore ambientale		714'463 kWh termici prelevati dall'ambiente
Biogas	-	-		-
Collettori solari	Calcolo sulla base della superficie installata (fonte cantonale)	Superficie dei pannelli Ipotesi di producibilità di 450 kWh/m^2 all'anno	60.2 m^2	46'350
Moduli fotovoltaici	Produzione fotovoltaica al 2012 fonte AIL	Produzione elettrica misurata al contatore		19'700
TOTALE ENERGIA INDIGENA PRODOTTA				**761'266**

Tabella 37: Produzione totale e distribuzione percentuale per vettore di energia indigena (987 MWh/anno).



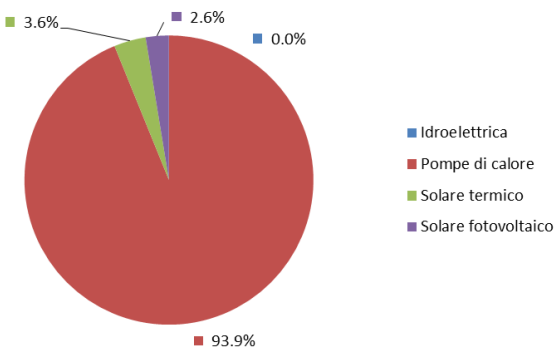


Tabella 38: Sintesi dei consumi energetici del comune di Novazzano.

Matrice bilancio anno 2012 Novazzano

CONSUMI										
				vettori						TOTALE
				benzina [kWh]	gasolio olio [kWh]	gas [kWh]	energia elettrica [kWh]	legna [kWh]	calore ambientale [kWh]	
settori	civile	residenziale	monofamigliare		7'558'983	11'194'431	4'116'335	1'091'239	27'104	**30'740'830**
			plurifamigliare		6'752'738					
			pompe di calore				1'071'694		714'463	**1'786'157**
		edifici comune + scuole			90'390	641'810	111'617			**843'817**
	trasporti	trasporto privato (merci, persone)	auto, moto	13'132'923	4'076'705		164'028			**17'373'655**
			veicoli industriali	616'803	8'465'901		16'885			**9'099'589**
	industria				3'842'095	265'090	2'135'286			**6'242'471**
	industria - processi produttivi				21'140	11'846'813	18'197'190			**30'065'143**
	commercio				1'625'214	2'746'580	373'918			**4'745'712**
	agricoltura				1'507'680					**1'507'680**
	servizi p.	illuminazione					193'635			**193'635**
		distribuzione acqua					227'296			**227'296**
		vari comunali (rifiuti, protezione civile …)					1'268			**1'268**
TOTALE				**13'749'726**	**33'940'845**	**26'694'724**	**26'609'153**	**1'091'239**	**741'566**	**102'827'252**