

Parte prima

Le pressioni ambientali



1. DEMOGRAFIA	
2. AGRICOLTURA	
3. INDUSTRIA, ARTIGIANATO E COMMERCIO	
4. ENERGIA	
5. TURISMO	
6. TRASPORTI	
7. PRODUZIONI E CONSUMI SOSTENIBILI	
8. RIFIUTI	
9. RUMORE	
10. RADIAZIONI	



1. Demografia



“La distribuzione della popolazione trentina per classe di ampiezza demografica dei Comuni, così come per fascia altimetrica, si presenta in maniera potenzialmente problematica dal punto di vista della salvaguardia ambientale del territorio”



a cura di:

Jacopo Mantoan - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Vincenzo Bertozzi – Istituto di statistica della provincia di Trento (ISPAT)

Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

1. Demografia

1.1	Distribuzione della popolazione	16
1.2	Andamento della popolazione	19
1.3	Natalità, mortalità e saldo naturale.....	20
1.4	Le iscrizioni e le cancellazioni anagrafiche	24
1.5	L'invecchiamento della popolazione	26



DEMOGRAFIA

Nel presente capitolo si prendono in esame i principali dati e indicatori che evidenziano la tendenza demografica di una popolazione in grado di influire sull'ambiente.

L'antropizzazione è l'insieme degli interventi di trasformazione dell'ambiente naturale da parte dell'uomo. Sebbene tali interventi siano attuati allo scopo di adattare l'ambiente alle proprie esigenze e migliorare la qualità della vita, non è detto che abbiano un impatto positivo sull'ambiente; anzi, al contrario, spesso hanno un impatto negativo, danneggiando in maniera irreversibile il naturale equilibrio degli ecosistemi.

La crescita demografica può avere impatti negativi sull'ambiente, in quanto una popolazione crescente ha bisogno di maggiori quantità di risorse e quindi può causare l'impoverimento del territorio in cui abita, o anche di quelli circostanti, a causa dello sfruttamento di risorse naturali non rinnovabili, con conseguenze negative sulla capacità di rigenerazione dell'ambiente.

D'altra parte, questo non è sempre vero, e dipende dal tipo di territorio considerato. Nel caso di territori appartenenti a Comuni di piccole dimensioni inseriti in contesti ambientali rilevanti (parchi, aree protette, riserve), come lo è gran



parte del territorio del Trentino, una dinamica demografica caratterizzata da una popolazione in via di riduzione, in cui gli anziani prevalgono sui giovani, può causare impatti ambientali negativi, con fenomeni di degrado ambientale dovuti all'abbandono di terre produttive.

Il capitolo prende in considerazione i dati demografici più rilevanti nel contesto "ambientale": la distribuzione della popolazione sul territorio trentino, l'andamento della popolazione, l'evoluzione dei tassi di natalità, mortalità e dei movimenti migratori nonché l'invecchiamento della popolazione.

1.1 DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE

La distribuzione della popolazione trentina per classe di ampiezza demografica dei Comuni si presenta in maniera potenzialmente problematica dal punto di vista della salvaguardia ambientale del territorio. Come si osserva dalla Tabella 1.1. e dal Grafico 1.1, infatti, al 31 dicembre 2018 gran parte dei residenti in Trentino (215.064 individui, pari al 40% della popolazione complessiva) vive nei 5 Comuni con oltre 10.000 abitanti. Meno di un decimo della popolazione trentina (circa 41.000 individui), invece, risiede nei 69 Comuni (circa un terzo di quelli trentini) con meno di 1.000 abitanti. Il fenomeno della concentrazione degli abitanti mostra un'accelerazione negli ultimi anni per effetto delle numerose fusioni dei Comuni che si sono susseguite a partire dal 2010: a fronte dei 227 Comuni che si contavano fino al 2010, alla fine del 2018 se ne contano 176¹.



foto di Diego Di Salvo

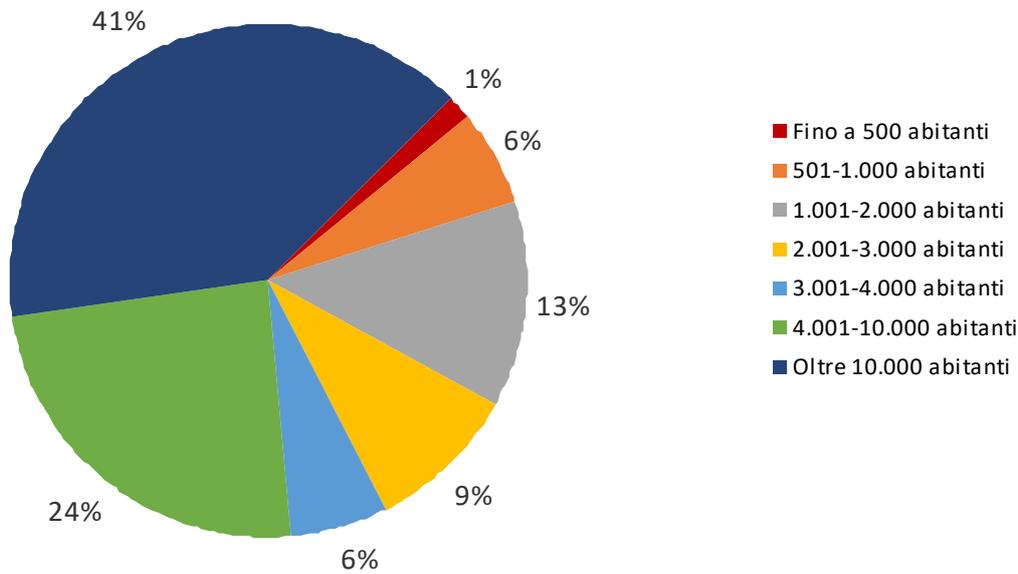
Tabella 1.1: distribuzione della popolazione per classe di ampiezza demografica dei Comuni (1921-2018)

Classe di ampiezza demografica	1921		1961		2018	
	Comuni	Popolazione residente	Comuni	Popolazione residente	Comuni	Popolazione residente
Fino a 500 abitanti	143	45.051	47	16.435	24	8.056
501-1.000 abitanti	125	89.964	74	52.477	45	32.746
1.001-2.000 abitanti	58	84.088	65	91.618	50	70.302
2.001-3.000 abitanti	21	51.816	20	47.800	20	50.871
3.001-4.000 abitanti	10	34.362	8	28.220	10	33.759
4.001-10.000 abitanti	11	56.867	8	41.669	22	130.300
Oltre 10.000 abitanti	2	47.697	5	133.885	5	215.064
Totale	370	409.845	227	412.104	176	541.098

Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

¹ Dal primo gennaio 2020 i Comuni si sono ulteriormente ridotti e risultano essere 166.

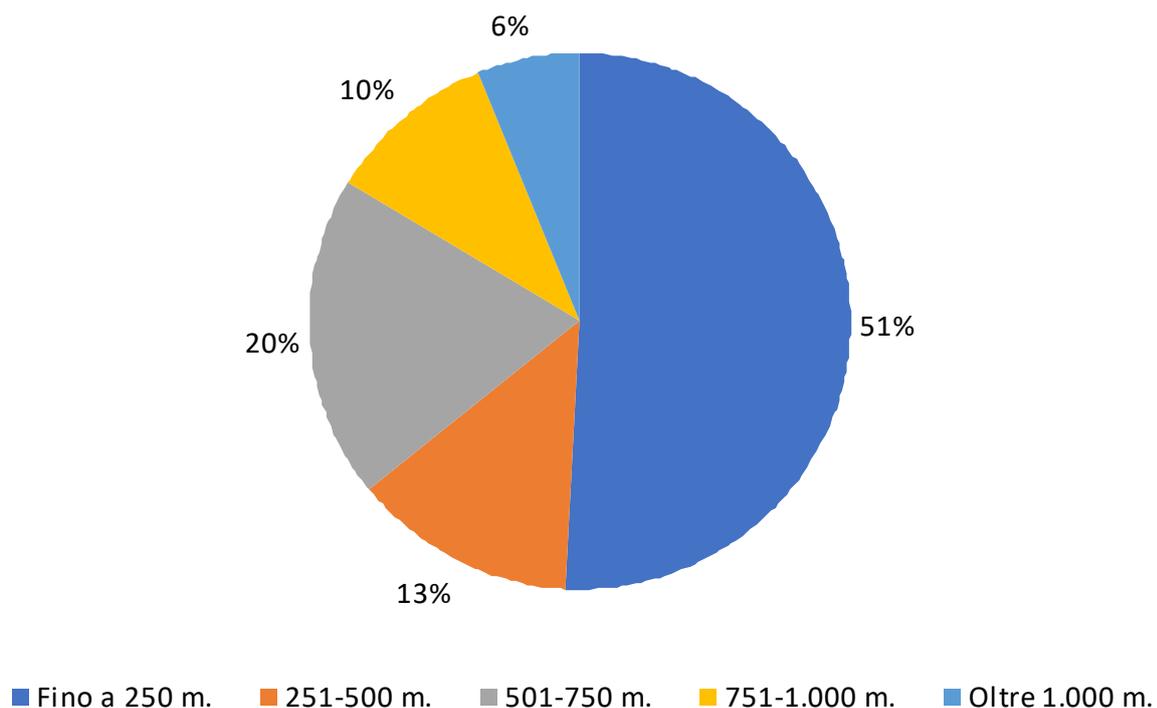
Grafico 1.1: distribuzione della popolazione per classe di ampiezza demografica dei Comuni (31 dicembre 2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

Anche la distribuzione della popolazione per fascia altimetrica² si presenta in maniera potenzialmente problematica dal punto di vista della salvaguardia ambientale del territorio. Infatti, come mostra il Grafico 1.2, oltre la metà dei residenti in Trentino al 31 dicembre 2018 vive nella fascia altimetrica di fondovalle (0-250 metri). Solo il 6% della popolazione, per contro, vive al di sopra dei 1.000 metri di altitudine.

Grafico 1.2: distribuzione della popolazione residente per fascia altimetrica (31 dicembre 2018)

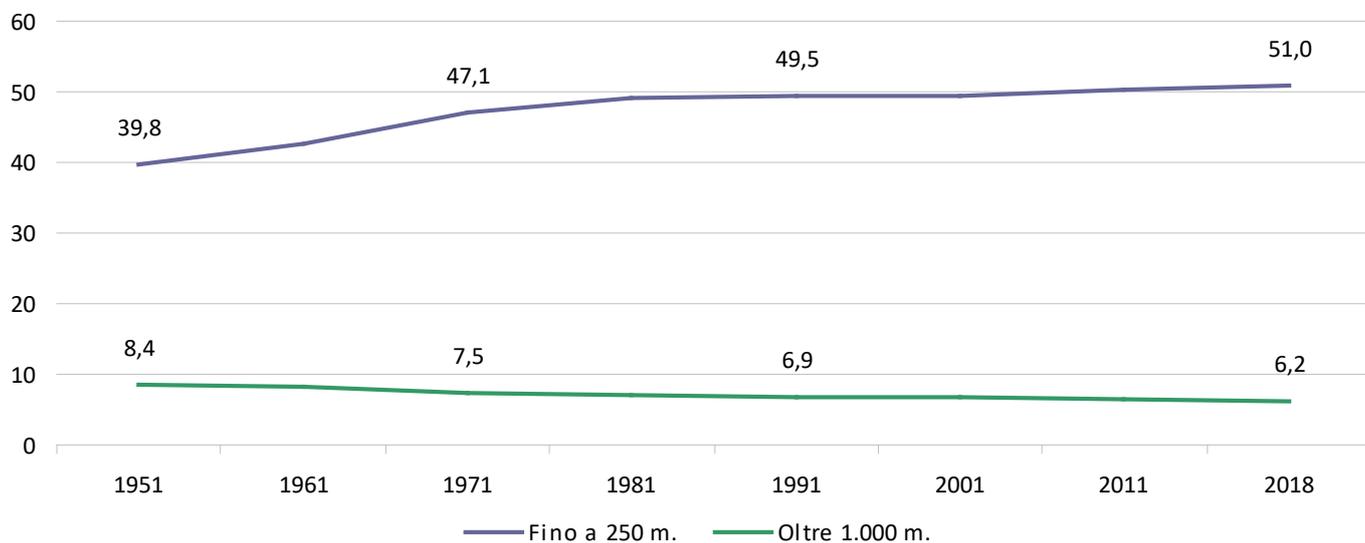


Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

² Per convenzione l'altitudine di un comune è misurata rispetto alla posizione del Municipio.

Questa situazione è il frutto di una tendenza che è andata confermandosi nel corso degli anni, con i territori di montagna progressivamente spopolatisi e quelli di fondovalle progressivamente popolatisi. Il fenomeno appare particolarmente accentuato tra il 1951 ed il 1991 (la quota della popolazione residente nel fondovalle aumenta di circa 10 punti percentuali) per poi crescere a un ritmo più contenuto nei decenni successivi.

Grafico 1.3: andamento della popolazione residente per fasce altimetriche (percentuale sul totale della popolazione) (1951-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
1.1. Distribuzione della popolazione	Demografia	P	D	☹️	⬇️	P	1921-2018	3 SOSTENIBILE SVILUPPO



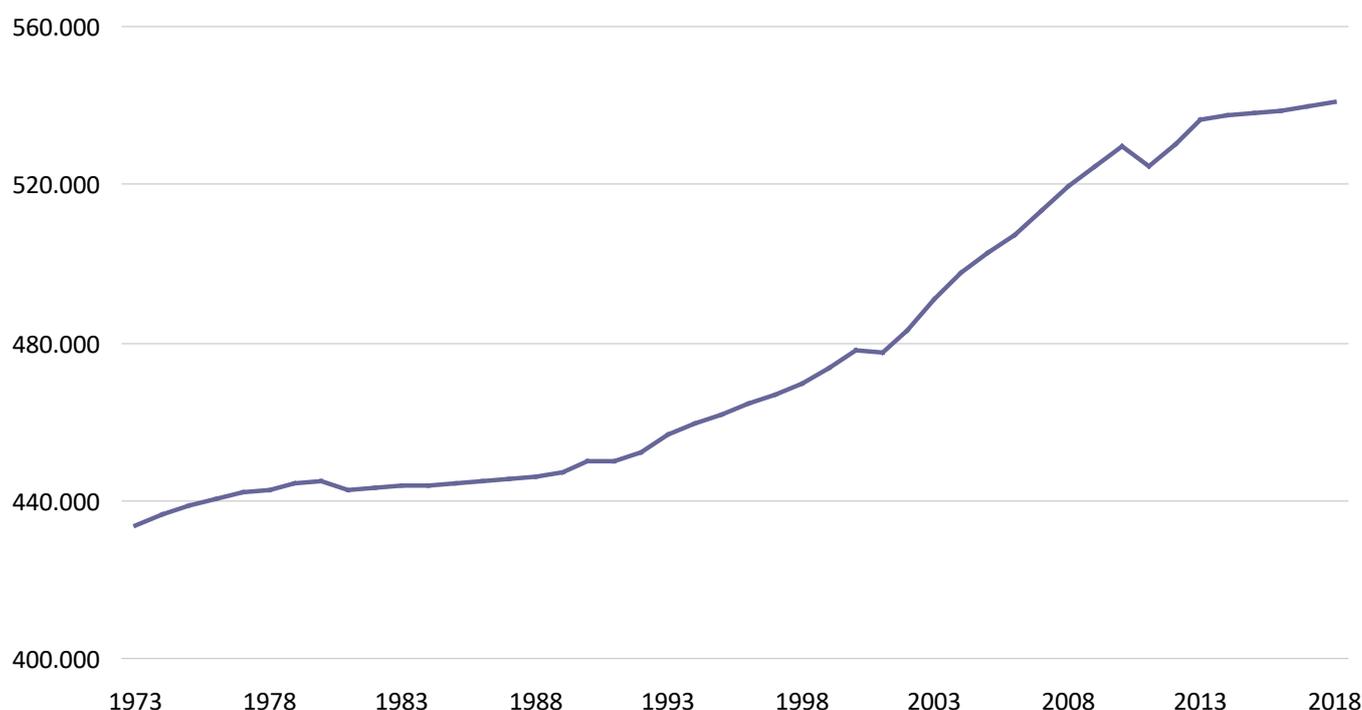
Alto Garda

1.2 ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE

Al 31 dicembre 2018 la popolazione residente in Trentino ammonta a 541.098 persone, con un aumento assoluto rispetto al 31 dicembre 2017 di 1.200 unità, equivalente a un incremento relativo del 2,2 per mille. Nell'ultimo decennio la popolazione trentina è aumentata di circa 21 mila unità, ovvero del 4%, con un rallentamento significativo della crescita a partire dal 2014. Nel decennio precedente (1998-2008) la popolazione trentina cresceva a un ritmo molto più sostenuto, pari a un tasso medio annuo del 10 per mille. Il calo della natalità e la moderazione delle iscrizioni anagrafiche dall'estero spiegano il rallentamento nella

crescita demografica del Trentino. Il calo evidente nel 2011 è imputabile, invece, agli effetti amministrativi e statistici conseguenti all'effettuazione del Censimento generale della popolazione e al successivo confronto tra i dati delle anagrafi comunali e le risultanze del censimento stesso. Una situazione analoga, anche se di entità minore, si era registrata anche nel 2001. Nonostante la popolazione trentina abbia ridotto l'intensità del suo ritmo di crescita, rimane tra le poche realtà nazionali a presentare nel 2018 un incremento della popolazione; a livello nazionale si registra un decremento della popolazione dell'1,5 per mille.

Grafico 1.4: andamento della popolazione residente in Trentino (1973-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

Nel corso del 2018 l'andamento della popolazione non si presenta uniforme su tutto il territorio provinciale, per effetto di saldi naturali e migratori notevolmente diversificati. Le aree in cui si assiste agli incrementi percentuali maggiori di popolazione sono le Comunità Alto Garda e Ledro (6,5 per mille), Rotaliana-Königsberg (6,0 per mille) e Alta Valsugana e Bersntol (4,8 per mille). I decrementi percentuali più importanti si registrano, invece, nelle Comunità di Primiero (-5,3 per mille), della Valle di Cembra (-3,4 per mille), della Valle di Sole (-3,3 per mille) e della Valsugana e Tesino (-3,0 per mille).

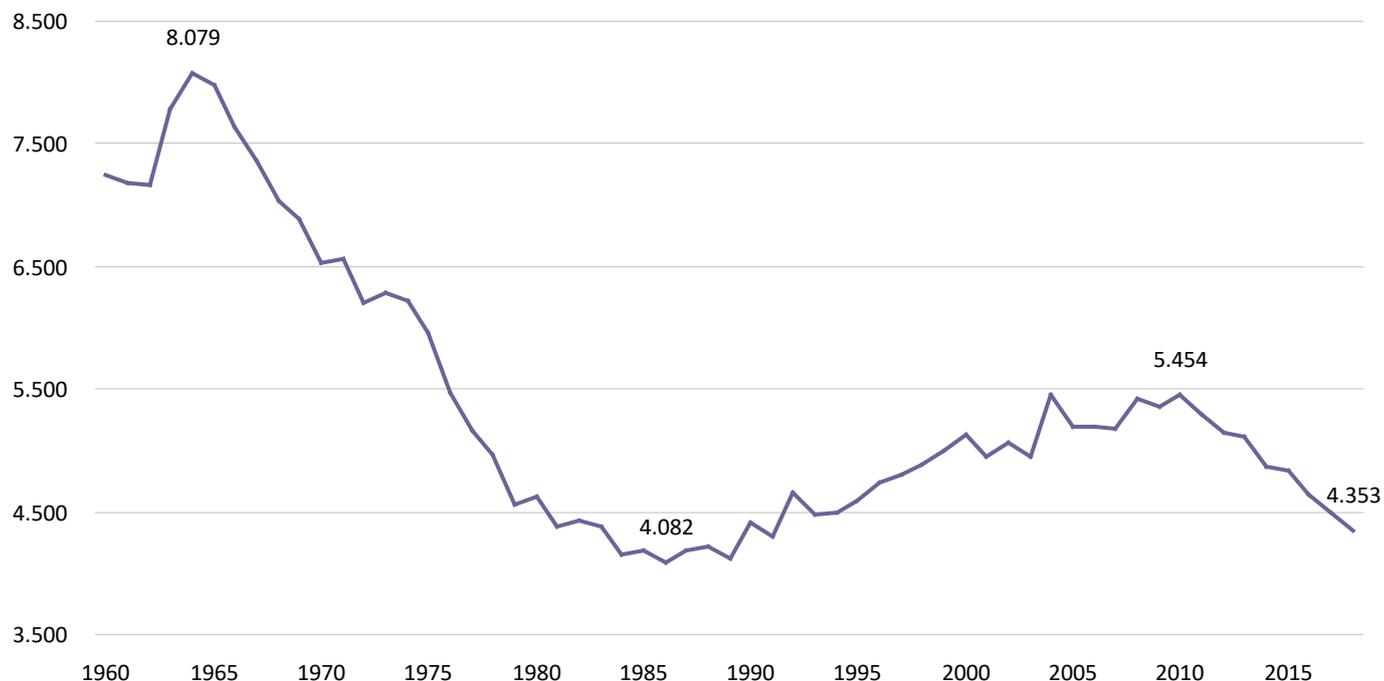


1.3 NATALITÀ, MORTALITÀ E SALDO NATURALE

La natalità, la componente della crescita naturale che garantisce il ricambio generazionale, in Trentino è in diminuzione da diverso tempo e vede i nati attestarsi a 4.353 unità nel 2018. Nel 1964 i nati erano stati 8.079, più o meno il doppio di quelli del 2018. Dopo il picco del '64, che coincide con il punto massimo del cosiddetto baby boom, i nati mostrano un'evoluzione in sostanziale contrazione fino ai primi anni Novanta, dove l'effetto congiunto della compresenza delle donne nate nel periodo del baby boom, ed entrate in età feconda, e delle immigrate straniere determina una ripresa della natalità che tende a esaurirsi dopo il 2010. Pur nella crescita dei nati, che in questo ventennio aumentano di circa 1.000 unità, si rimane molto lontani dai numeri degli anni Sessanta. Si prevede che nel prossimo futuro i nati diminuiscano ancora per attestarsi intorno alle 4.000 unità all'anno.



Grafico 1.5: andamento delle nascite (1960-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

I nati vivi residenti nel 2018 (4.353 unità) fissano il tasso di natalità, dato dal rapporto fra il numero dei nati vivi residenti nell'anno e la popolazione media residente nello stesso anno, sul valore di 8,1 nati per mille abitanti, lievemente inferiore a quello dell'anno precedente (8,3 per mille), ma superiore rispetto alla media nazionale (7,4 per mille)³.

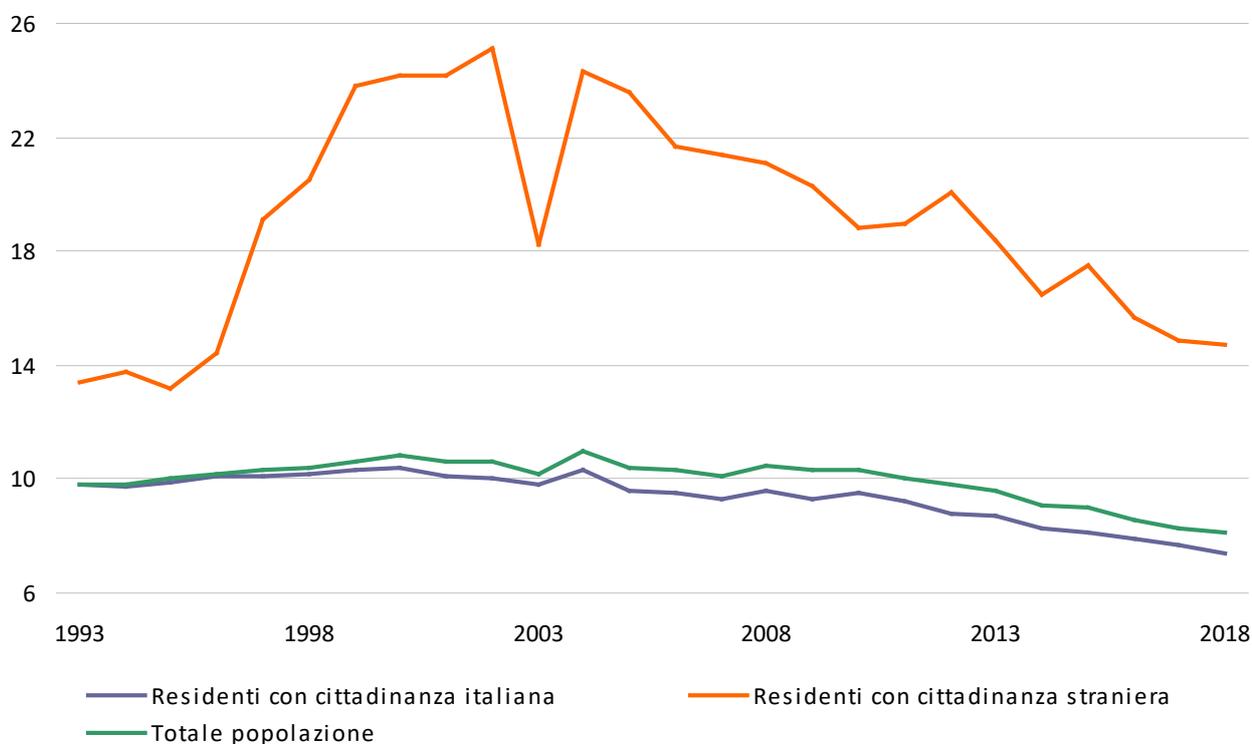
Dal 2008 il tasso di natalità in Trentino è in progressivo calo, con una riduzione più accentuata a partire dal 2010, rispecchiando un fenomeno in atto anche a livello nazionale.

Alla ripresa della natalità tra gli anni Novanta e il primo decennio del 2000 contribuisce anche l'immigrazione straniera che ha cominciato ad assumere una certa consistenza numerica proprio nella prima metà degli

anni Novanta. I nati con cittadinanza straniera, dai numeri estremamente contenuti del 1995 (93 nati), sono arrivati a 949 nel 2012 per poi ridursi in coerenza con la riduzione della popolazione straniera, dovuta principalmente alle difficoltà di trovare lavoro⁴. Il contributo alla natalità della componente straniera è importante se si considera che il tasso di natalità degli stranieri è circa del 15 per mille abitanti mentre quello degli italiani è del 7,4 per mille abitanti.



Grafico 1.6: andamento del tasso di natalità dei residenti con cittadinanza italiana e straniera (nati per mille residenti) (1993-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

³ Il tasso di natalità del Trentino è tra i più alti a livello nazionale, dietro l'Alto Adige (10,0 per mille) e la Campania (8,3 per mille).

⁴ Nel 2013 l'incidenza degli stranieri residenti in Trentino era pari al 9,5% della popolazione residente; nel 2018 tale incidenza è pari all'8,8%, in leggera crescita rispetto al valore registrato nel 2017 (8,7%).

Le Comunità di Valle che presentano nel 2018 un tasso di natalità significativamente superiore alla media provinciale sono la Rotaliana-Königsberg (9 per mille) e la Val di Non (8,8 per mille). I tassi di natalità minori si riscontrano nella Comunità della Paganella (6,9 per mille) e degli Altopiani Cimbri (6,1 per mille).

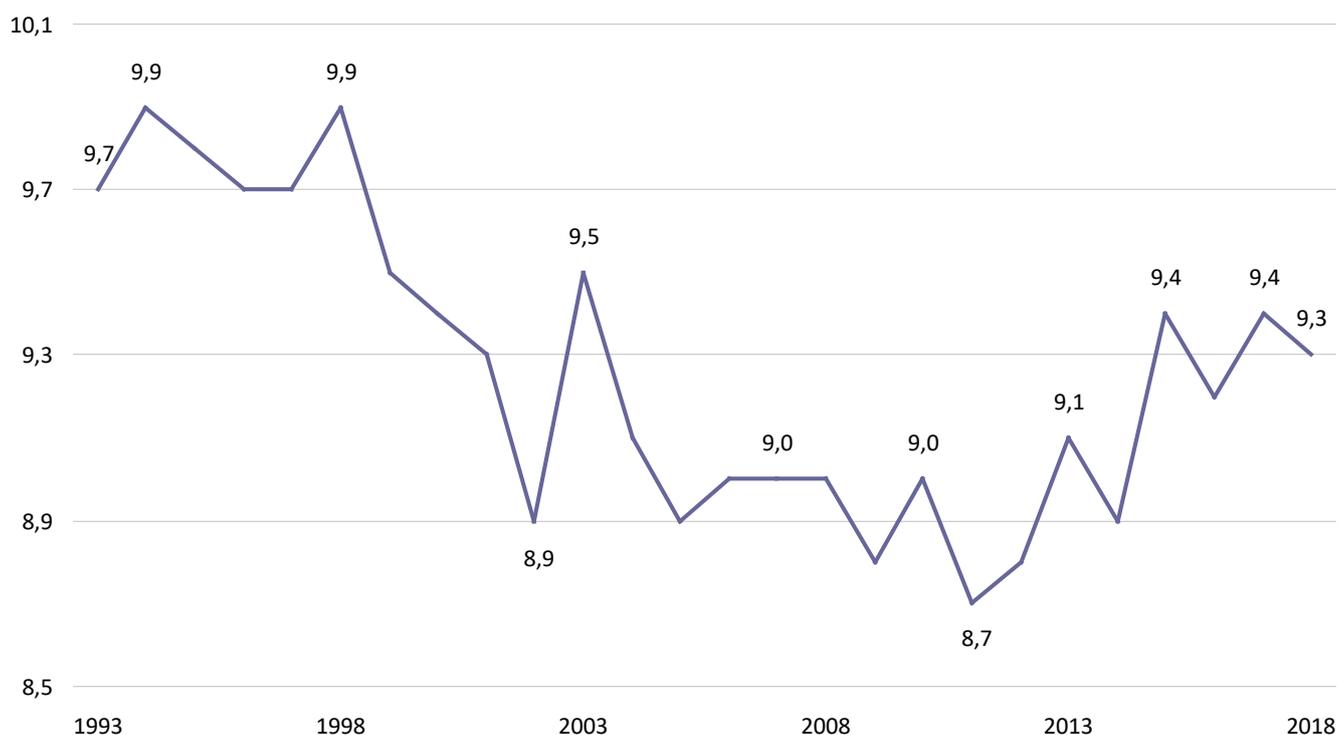
Nel 2018 il numero dei morti residenti ammonta a 5.014 unità e il tasso di mortalità, dato dal rapporto fra il numero dei morti residenti nell'anno e la popolazione media residente nello stesso anno, è risultato pari a 9,3 per mille, leggermente inferiore all'anno precedente (9,4 per mille) e sotto la media nazionale (10,5 per mille)⁵. Mentre nei

primi anni Novanta il tasso di mortalità provinciale era leggermente superiore a quello nazionale, nell'ultimo ventennio esso è inferiore e il divario si è ampliato nel tempo.

Il tasso generico di mortalità può presentare da un anno all'altro oscillazioni di natura congiunturale legate a molti fattori, ad esempio climatici o epidemiologici. Va però sottolineato come la mortalità presenti negli ultimi anni la tendenza a una crescita costante. Ciò si deve al continuo miglioramento delle condizioni di vita che, favorendo l'invecchiamento della popolazione, estende anno dopo anno la base delle persone anziane (e molto anziane) potenzialmente più a rischio di decesso.



Gráfico 1.7: andamento del tasso di mortalità (morti per mille residenti) (1993-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

⁵ Il tasso di mortalità del Trentino è tra i più bassi in Italia, superiore solo a quello dell'Alto Adige (8,3 per mille) e della Campania (9,2 per mille).

Le Comunità di Valle che nel 2018 presentano un tasso di mortalità significativamente inferiore alla media provinciale sono la Paganella (6,7 per mille) e il Comun General de Fascia (7,6 per mille). Valori molto superiori alla media provinciale si rilevano nelle Comunità della Valsugana e Tesino (12,2 per mille) e degli Altopiani Cimbri (15,5 per mille).

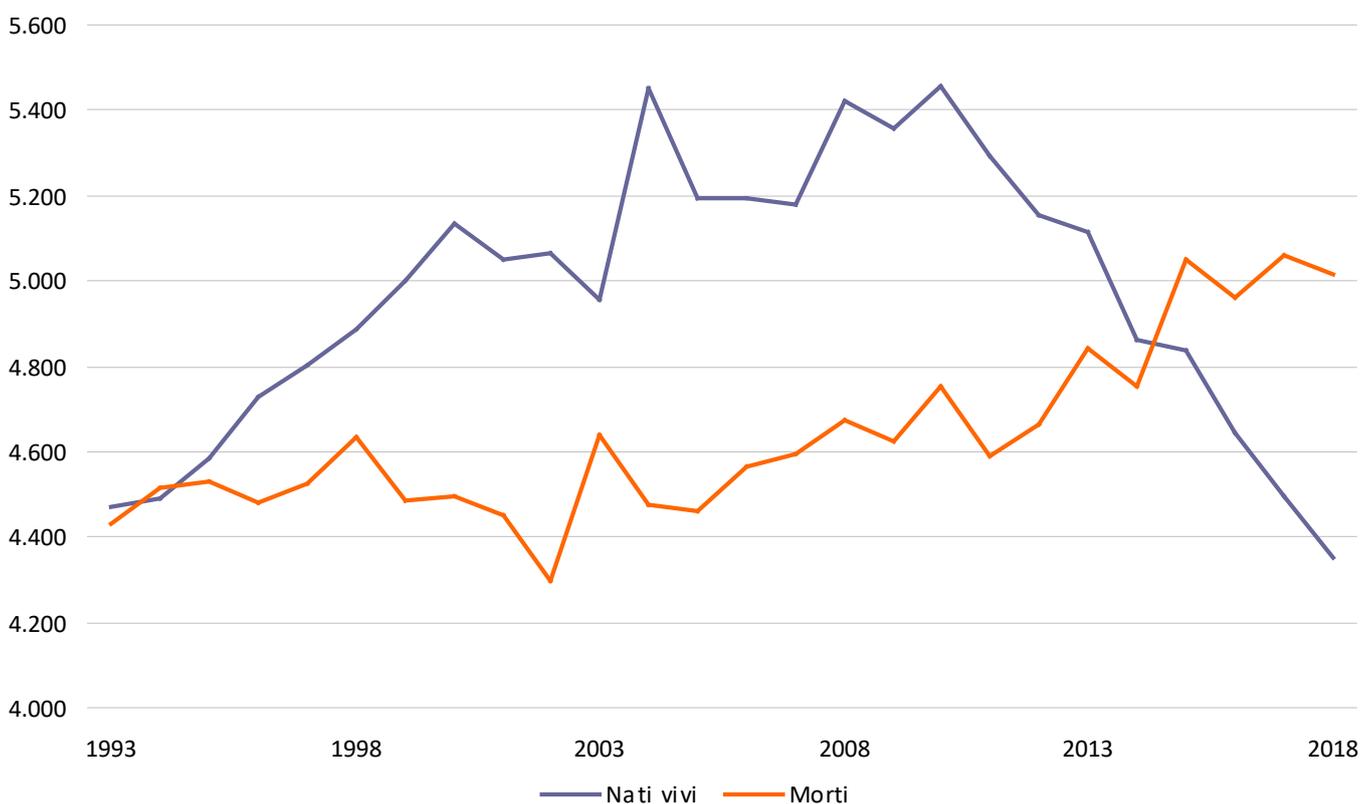
Il saldo naturale del 2018 (eccedenza o deficit di nascite rispetto ai decessi), dopo molti anni in cui si mostrava positivo, si presenta per il quarto anno consecutivo con segno negativo (-661 unità), per effetto del calo della natalità combinato con la stabilità del numero dei decessi. A livello nazionale solo la provincia di Bolzano presenta ancora un saldo naturale positivo; tutte le altre regioni, da anni, evidenziano saldi naturali negativi.



Lavarone - Altopiani Cimbri

foto di Matteo Janeselli / Wikimedia Commons

Grafico 1.8: andamento delle nascite e dei decessi (1993-2018)

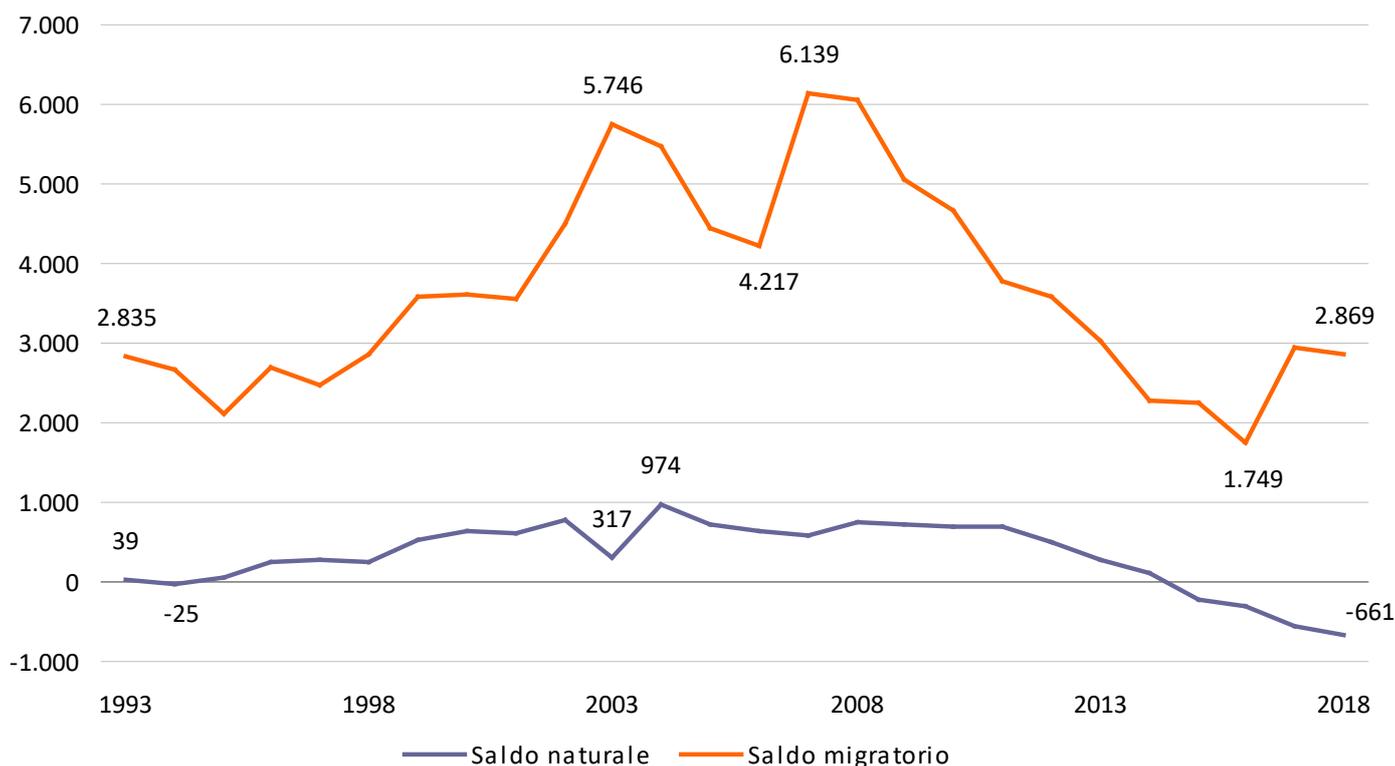


Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

1.4 LE ISCRIZIONI E LE CANCELLAZIONI ANAGRAFICHE

La dinamica demografica del Trentino risulta in crescita anche nel 2018 per effetto del saldo migratorio positivo che bilancia il saldo naturale leggermente negativo.

Grafico 1.9: andamento del saldo naturale e del saldo migratorio (1993-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

In Trentino il saldo migratorio (o saldo sociale)⁶ risulta positivo fin dal 1972; nel 2018 è pari a 2.869 unità: le iscrizioni anagrafiche di cittadini provenienti dall'Italia o dall'estero sono state, ancora una volta, più numerose delle cancellazioni. Il saldo sociale del 2018 risulta leggermente in calo rispetto all'anno precedente (-62 unità).

Occorre sottolineare come buona parte dei movimenti migratori avvenga all'interno della provincia: il 59,3% delle 19.139 iscrizioni registrate nel 2018 e il 70,4% delle 16.270 cancellazioni si verifica, infatti, tra i Comuni della provincia.

Nel 2018 sono 2.891 (il 15,1% del totale degli iscritti) le persone iscrittesi nelle anagrafi dei Comuni trentini provenienti dall'estero, mentre sono 1.749 (il 10,7% delle cancellazioni) i residenti emigrati all'estero. Degli iscritti

dall'estero, l'85,3% ha cittadinanza straniera (era l'88,7% nel 2017 e il 50% nel 1990), mentre dei cancellati per l'estero il 62,9% sono cittadini italiani.

Gli stranieri residenti in provincia di Trento al 31 dicembre 2018 sono 47.393 (22.143 maschi e 25.250 femmine) e rappresentano l'8,8% della popolazione residente in Trentino (erano lo 0,6% nel 1992 e l'8,7% nel 2017). Rispetto all'anno precedente si registra un incremento di 464 unità, equivalente a una crescita relativa dell'1%. Nel confronto con il resto del Paese, la provincia di Trento si colloca a un livello analogo alla media nazionale. In Italia, infatti, gli stranieri sono l'8,7% della popolazione residente, mentre nella provincia di Bolzano sono il 9,5% e nella ripartizione Nord-est il 10,8%. L'incidenza maggiore si registra in Emilia Romagna, con il 12,3%.

⁶ Il saldo migratorio (o saldo sociale) è dato dalla differenza tra iscrizioni anagrafiche da altri comuni o dall'estero e le cancellazioni anagrafiche per altri comuni o per l'estero.

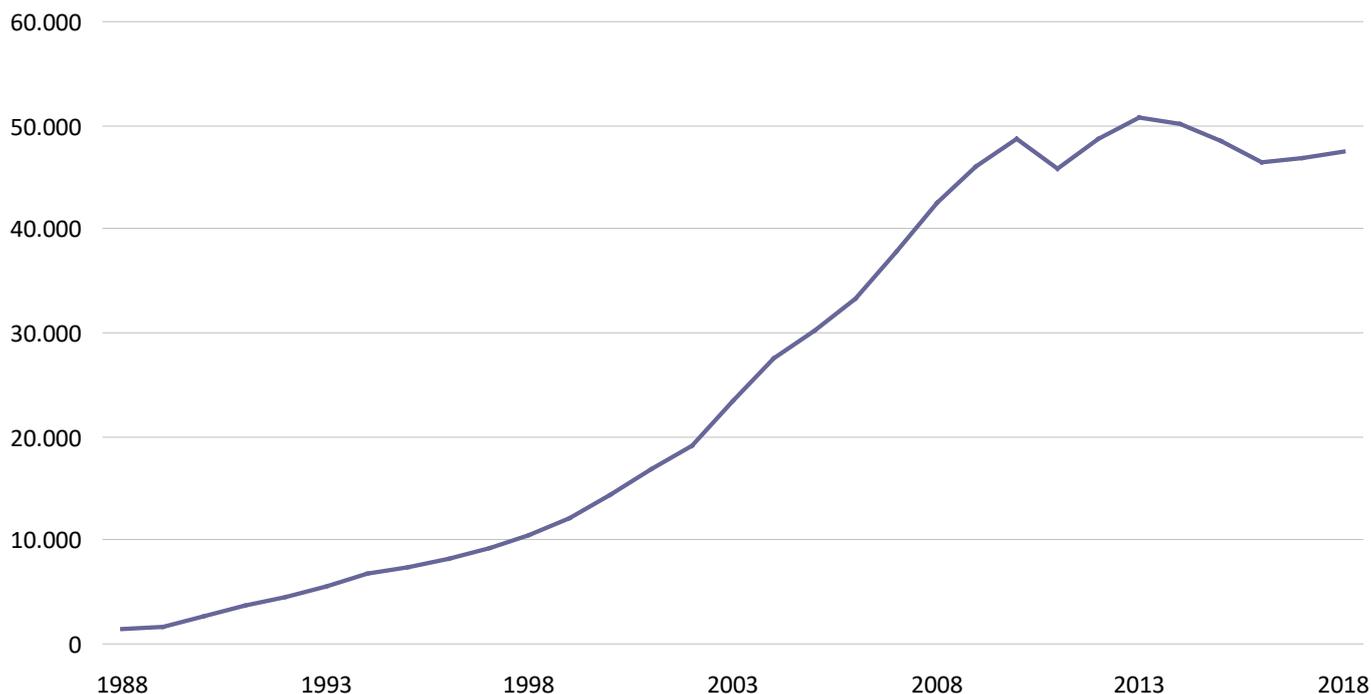
Complessivamente, in Trentino sono presenti 143 cittadinanze straniere diverse. I romeni sono la comunità più numerosa (22,1% degli stranieri totali), seguiti dagli albanesi (11,8%), dai marocchini e dai pakistani; queste quattro cittadinanze rappresentano insieme il 48,1% degli stranieri residenti in Trentino.

La distribuzione per età degli stranieri è molto diversa rispetto a quella degli italiani residenti in Trentino. La quota dei giovani, infatti, è più consistente: il 21,4% degli stranieri è minorenni rispetto al 17% dei residenti con nazionalità italiana e il 61,8% ha meno di quarant'anni (39,4% gli italiani). Gli anziani raggiungono solo il 5,2%, rispetto al 23,7% che rappresenta l'incidenza degli anziani

di nazionalità italiana. Le donne sono la componente più rilevante nelle classi di età sopra i 30 anni e superano il 68% nella classe oltre i 65.



Grafico 1.10: stranieri residenti in provincia di Trento (1988-2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

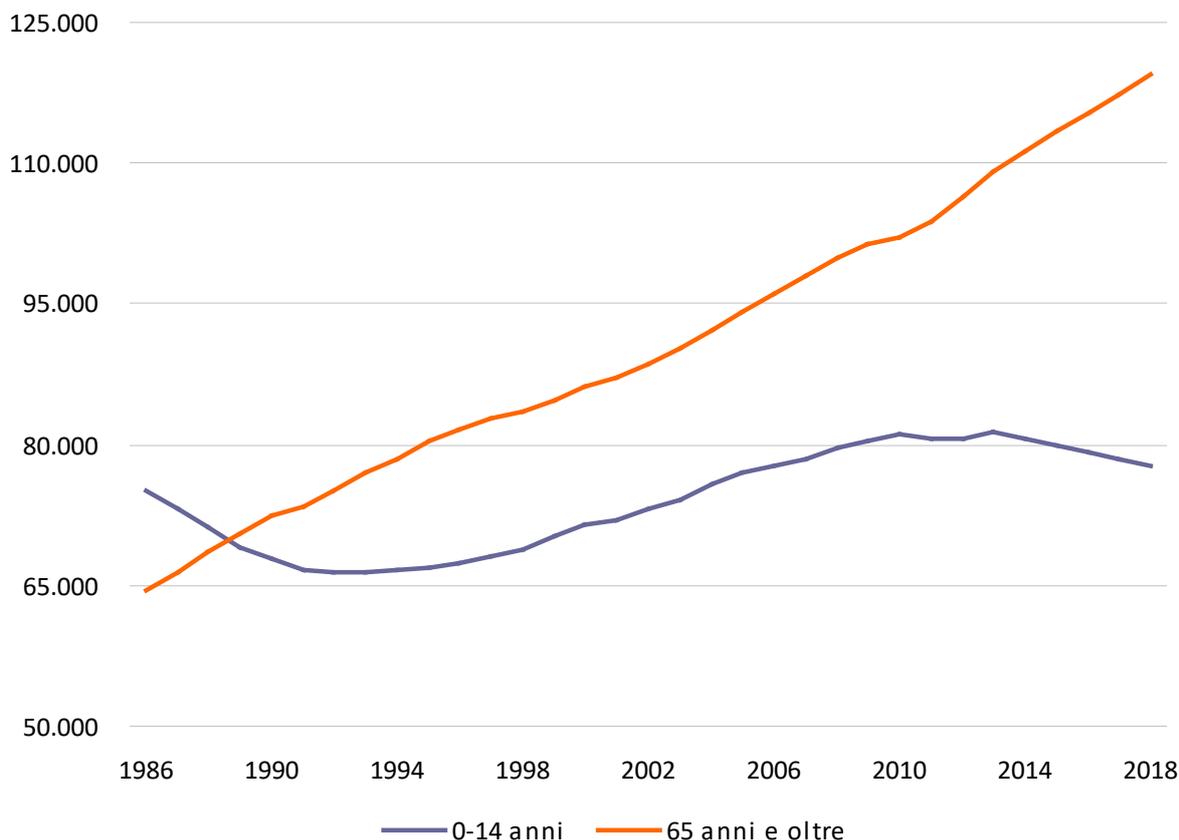
1.5 L'INVECCHIAMENTO DELLA POPOLAZIONE

Anche nel 2018 si conferma il fenomeno, in atto ormai da molti anni in tutti i Paesi europei, dell'invecchiamento progressivo della popolazione. L'età media della popolazione trentina risulta essere di 44,6 anni (43,2 anni per i maschi e 46 per le femmine); in occasione della rilevazione censuaria del 1981 risultava pari a 36,6 anni. Nel 2018 la speranza di vita si conferma in leggera crescita passando da 83,9 a 84 anni. La speranza di vita per i maschi si attesta a 82 anni, mentre quella femminile risulta pari a 86,1 anni: per entrambe le componenti si tratta dei valori più elevati nel contesto nazionale, a testimonianza dei significativi livelli di qualità della vita raggiunti in Trentino. La popolazione giovane (classe 0-14 anni) ammonta nel 2018 a 77.656 unità, pari al 14,4% della popolazione residente, mentre nel 1981 tale proporzione era del 19,9%. Negli ultimi anni la quota di popolazione giovane si è ridotta progressivamente, mentre continua ad aumentare l'incidenza delle persone di 65 anni e oltre: oggi sono 119.381 e rappresentano il 22,1% della popolazione residente; nel 1981 erano il 14,3%.



I grandi anziani (80 anni e oltre) rappresentano nel 2018 il 6,9% della popolazione residente, in crescita rispetto al 2,5% del 1981. Si stima che nel 2030 le persone di 65 anni e oltre saranno circa un quarto della popolazione totale mentre i grandi anziani saranno poco meno di un decimo della popolazione.

Grafico 1.11: andamento della popolazione giovane e anziana (1986-2018)



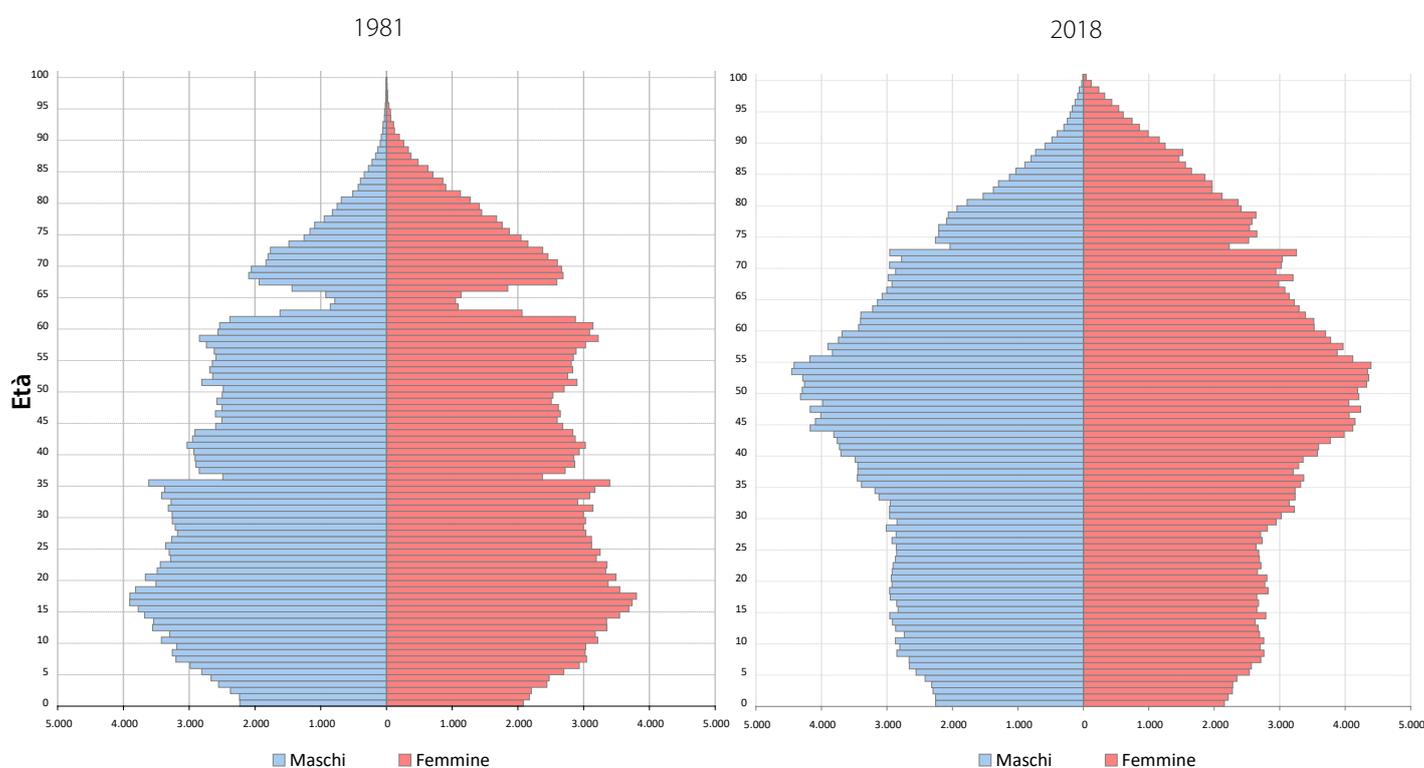
Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

L'indice di vecchiaia (rapporto tra la popolazione di 65 anni e oltre e quella fino a 14 anni) ha raggiunto il valore di 153,7, in crescita rispetto all'anno precedente, quando era pari a 149,7 (al censimento del 1981 l'indice era pari a 71,9; al censimento del 1991 era pari a 109,5). Questo valore indica che attualmente nella popolazione trentina ci sono circa 154 anziani ogni 100 giovani; a livello nazionale lo stesso rapporto è di circa 173 anziani ogni 100 giovani. Ciò significa che la popolazione trentina, nonostante il continuo invecchiamento, si mantiene ancora tra le realtà

regionali più "giovani" (nel Nord-ovest l'indice di vecchiaia è pari a 183,4, nel Nord-est a 176,8, al Centro a 182,3, al Sud e nelle Isole a 158). Questo indice è molto diverso per genere: nel 2018 in Trentino è pari a 131,4 per i maschi e 177,5 per le femmine.

Un'visione d'insieme della distribuzione della popolazione per età è rappresentata dalla cosiddetta "piramide dell'età della popolazione" che per un'evoluzione equilibrata dovrebbe avere una base ampia, a rappresentare un numero elevato di giovani, e restringersi sempre più verso l'alto.

Grafico 1.12: distribuzione della popolazione per età (1981 e 2018)



Fonte: Istat - ISPAT, Istituto di statistica della provincia di Trento; elaborazioni ISPAT

La piramide che rappresenta la popolazione residente in Trentino nel 1981 mostra una base che si sta restringendo e la massima ampiezza fra i 15 e i 20 anni, sia per i maschi che per le femmine, effetto del baby boom degli anni Sessanta. L'altra particolarità evidente è la bassa numerosità nelle età attorno ai 65 anni che coincide con gli effetti della seconda guerra mondiale. La distribuzione per età presenta comunque ancora una figura simile alla piramide.

Nel 2018 la situazione rappresentata dalla piramide è molto diversa da quella del 1981 e riflette il progressivo invecchiamento della popolazione. Si osserva una figura più simile a una lancia con la parte della popolazione in

giovane età ristretta che si allarga nelle età attorno ai 50 anni e con una marcata sovrappresenza della componente femminile nelle età più elevate. La piramide relativa al 2018 presenta una popolazione con una consistenza di giovani in contrazione, maggior densità nelle classi centrali e una parte terminale della piramide rigonfia.

Le Comunità di Valle in cui il fenomeno dell'invecchiamento della popolazione è più lento sono la Rotaliana-Königsberg (età media pari a 43 anni) e l'Alta Valsugana e Bernstol (43,6 anni); viceversa, le Comunità di Valle in cui il processo di invecchiamento appare più marcato sono quelle del Primiero (età media pari a 45,7 anni) e degli Altopiani Cimbri (47,7 anni).

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
1.2. Natalità, mortalità e invecchiamento della popolazione	Demografia	P	D	😊	↔	P	1960-2018	3 SALUTE E BENESSERE



Demografia e Agenda 2030 Goal 3: Salute e benessere

Il problema degli squilibri demografici è uno dei 14 megatrend monitorati dalla Commissione Europea, che sono destinati a trasformare profondamente la nostra società. Entro il 2030 si stima che la popolazione mondiale raggiungerà gli 8,5 miliardi, sarà sempre più anziana e, rispetto ad oggi, più concentrata nei centri urbani. Il cambiamento sarà disomogeneo tra le regioni, con una rapida crescita della popolazione in molte economie ancora in via di sviluppo, mentre si bloccherà - o addirittura diminuirà - in molti Paesi sviluppati.

A livello globale l'aspettativa di vita è aumentata, i tassi di mortalità infantile sono diminuiti e i decessi per malaria si sono dimezzati. Tuttavia, almeno la metà della popolazione mondiale non ha accesso a servizi sanitari essenziali e ogni 2 secondi una persona muore prematuramente per diabete, cancro o malattie cardio-respiratorie.

Il tema della demografia è affrontato, in Agenda 2030, nel goal 3: "Salute e benessere". Per raggiungere lo sviluppo sostenibile è fondamentale garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età. I Paesi sviluppati devono affrontare i problemi legati al calo delle nascite, ed ad una popolazione sempre più anziana (che implica maggiori servizi assistenziali, spopolamento dei luoghi di montagna, facilità di accesso ai trasporti



e locali, età della forza lavoro più alta), mentre quelli in via di sviluppo devono far fronte al boom di nascite previsto nei prossimi 20 anni (garantire i servizi sanitari a tutti, assistenza, malnutrizione, difficoltà di istruzione, ecc.). È necessario quindi lavorare a livello globale per mettere in atto azioni e politiche (specifiche per il singolo caso) in grado di favorire il ritorno ad un equilibrio demografico in tutti i Paesi. I target specifici del goal 3 sono i seguenti:

- 3.1 Entro il 2030, ridurre il tasso di mortalità materna globale a meno di 70 per ogni 100.000 bambini nati vivi
- 3.2 Entro il 2030, porre fine alle morti prevenibili di neonati e bambini sotto i 5 anni di età. Tutti i Paesi dovranno cercare di ridurre la mortalità neonatale ad almeno 12 per ogni 1.000 bambini nati vivi e la mortalità dei bambini sotto i 5 anni di età ad almeno 25 per 1.000 bambini nati vivi
- 3.3 Entro il 2030, porre fine alle epidemie di AIDS, tubercolosi, malaria e malattie tropicali trascurate; combattere l'epatite, le malattie di origine idrica e le altre malattie trasmissibili
- 3.4 Entro il 2030, ridurre di un terzo la mortalità prematura da malattie non trasmissibili attraverso la prevenzione e il trattamento e promuovere benessere e salute mentale

- 3.5 Rafforzare la prevenzione e il trattamento di abuso di sostanze, tra cui l'abuso di stupefacenti e il consumo nocivo di alcol
- 3.6 Entro il 2020, dimezzare il numero globale di morti e feriti a seguito di incidenti stradali
- 3.7 Entro il 2030, garantire l'accesso universale ai servizi di assistenza sanitaria sessuale e riproduttiva, inclusa la pianificazione familiare, l'informazione, l'educazione e l'integrazione della salute riproduttiva nelle strategie e nei programmi nazionali
- 3.8 Conseguire una copertura sanitaria universale, compresa la protezione da rischi finanziari, l'accesso ai servizi essenziali di assistenza sanitaria di qualità e l'accesso sicuro, efficace, di qualità e a prezzi accessibili a medicinali di base e vaccini per tutti
- 3.9 Entro il 2030, ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da contaminazione e inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo
- 3.a Rafforzare l'attuazione del Quadro Normativo della Convenzione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità sul Controllo del Tabacco in modo appropriato in tutti i Paesi
- 3.b Sostenere la ricerca e lo sviluppo di vaccini e farmaci per le malattie trasmissibili e non trasmissibili che colpiscono soprattutto i Paesi in via di sviluppo; fornire l'accesso a farmaci e vaccini essenziali ed economici, in conformità alla Dichiarazione di Doha sull'Accordo TRIPS e la Sanità Pubblica, che afferma il diritto dei Paesi in via di sviluppo ad utilizzare appieno le disposizioni dell'Accordo sugli Aspetti Commerciali dei Diritti di Proprietà Intellettuale contenenti le cosiddette "flessibilità" per proteggere la sanità pubblica e, in particolare, fornire l'accesso a farmaci per tutti
- 3.c Aumentare considerevolmente i fondi destinati alla sanità e alla selezione, formazione, sviluppo e mantenimento del personale sanitario nei Paesi in via di sviluppo, specialmente nei meno sviluppati e nei piccoli Stati insulari in via di sviluppo
- 3.d Rafforzare la capacità di tutti i Paesi, soprattutto dei Paesi in via di sviluppo, di segnalare in anticipo, ridurre e gestire i rischi legati alla salute, sia a livello nazionale che globale

I valori degli indicatori specifici per questo goal (tasso di mortalità tra 30 e 69 anni, mortalità per suicidio e incidente stradale, consumo di alcol dai 14 anni, lesività per incidente stradale, persone che rischiano di fumare a partire da 15 anni di età, vaccinazione antinfluenzale al di sopra dei 65 anni di età, persone che non praticano attività fisica, probabilità di morte sotto i 5 anni) sono vicini in Trentino a quelli del Nord Italia e della media nazionale.

Mangiare sano e contrastare la sedentarietà andando più a piedi, in bici e con i mezzi pubblici negli spostamenti quotidiani (trasporto attivo) sono i comportamenti che più di altri permettono di salvaguardare contemporaneamente la salute e la sostenibilità ambientale.



Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, è stato affrontato il tema del goal 3 "Salute e benessere" ed è stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni)

quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale

La mancanza di informazione o la disinformazione (facilitata dal web e dai social) e l'aumento del consumismo (collegato ai vari stress sociali e lavorativi) potrebbero diffondere e mantenere consumi e abitudini non salutari.

Le abitudini sedentarie potrebbero aumentare a causa della crescita del commercio online (consegne a domicilio), dell'aumento dell'età media, e dei contesti abitativi poco adatti o poco invitanti per attività all'aperto e spostamenti in bici (es. barriere, traffico automobilistico pericoloso, inquinamento urbano o da applicazioni di prodotti fitosanitari).

A ciò si potrebbero aggiungere ripetute oscillazioni di benessere economico che potrebbe ridurre la capacità di spesa del cittadino e allontanarlo da attività o alimenti sani ma più cari.

Vi sono anche alcuni elementi strutturali che bloccano l'adozione di stili di vita che promuovono il movimento fisico. Per esempio, la scarsa presenza di mezzi pubblici e piste ciclabili che spingono le persone a prediligere mezzi di trasporto individuale (specialmente nelle aree extraurbane) aumentando la sedentarietà, oltre alla diffusione massiccia delle consegne a domicilio.

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

Nel 2040, tra i cittadini trentini, i fattori di rischio consapevoli sono quasi assenti; una migliore equità sociale ed economica (redistributiva) ha facilitato il calo delle persone obese o a rischio evitabile (da 20 anni è in calo il numero di persone con disturbi alimentari).

Il trasporto pubblico integrato ed efficiente (es. con doppia ferrovia andata-ritorno, anche nelle valli) e le piste ciclabili separate da quelle pedonabili incoraggiano attività all'aperto, la mobilità leggera, e anche il volontariato (anche grazie a piste ciclabili pulite e ben mantenute).

Questo è facilitato anche dall'urbanistica che organizza aree urbane in modo da facilitare gli spostamenti a piedi o in bici, con il coinvolgimento periodico di cittadini pedoni e ciclisti nella progettazione o manutenzione dei percorsi. Il traffico automobilistico è ridotto al minimo e il trasporto delle merci è ottimizzato per ogni singolo mezzo e tragitto verso i predefiniti punti di ritiro.

Una sanità più efficiente (in termini di minori attese per la diagnostica) e più preventiva favorisce alimentazione sana e riduzione delle malattie evitabili (es. da stress). L'elevato stato di benessere fisico dei cittadini li rende più propensi a migliorare le proprie abitudini in senso ecologico (preferendo prodotti sfusi, di stagione, con meno imballaggi, cercando il riuso, adottando fonti rinnovabili di energia).





2. Agricoltura



foto di Claudia Zambanini

“L'agricoltura trentina è chiamata alla sfida di mantenere i propri livelli di eccellenza qualitativa riducendo al minimo le pressioni sull'ambiente, generate soprattutto dalla dispersione dei fitofarmaci di sintesi chimica e dei nutrienti da reflui zootecnici: numerose le azioni in atto per la mitigazione”

a cura di:

Jacopo Mantoan – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Valentina Dallafor – Settore qualità ambientale APPA

Renato Martinelli – Servizio agricoltura PAT

Contenuti

2. Agricoltura

2.1	Territorio e agricoltura	36
2.1.1	L'utilizzo agricolo dei terreni.....	36
2.1.2	La superficie agricola utilizzata (SAU)	37
2.1.3	La meccanizzazione agricola	37
2.2	I principali settori agricoli e la loro organizzazione	38
2.2.1	Ortofrutticolo	38
2.2.2	Vitivinicolo.....	39
2.2.3	Zootecnico	40
2.2.4	Pescicoltura.....	43
2.2.5	Le imprese agricole	44
2.2.6	L'associazionismo	45
2.3	Le pressioni ambientali dell'agricoltura	46
2.3.1	Le emissioni di inquinanti in atmosfera e di gas serra climalteranti.....	46
2.3.2	L'impatto sulla qualità delle acque	50
2.3.3	I consumi del settore agricolo.....	59
2.4	Le misure normative ambientali per il settore agricolo.....	61
2.5	Le risposte	62



AGRICOLTURA

Nonostante le caratteristiche del territorio prevalentemente montano, l'agricoltura trentina nel corso degli anni ha saputo raggiungere punte di eccellenza, riconosciute sia in Italia che all'estero. La continua ricerca della qualità nelle produzioni e l'impostazione economica cooperativistica hanno permesso agli agricoltori di superare notevoli criticità, ottenendo redditi interessanti. L'importanza di questo settore, tuttavia, non si trova solo al livello economico, ma anche ambientale e sociale. L'attività dell'allevamento, ad esempio, attraverso la cura delle superfici a prato e il pascolamento, garantisce la manutenzione e la salvaguardia dell'ecosistema montano, che diversamente sarebbe destinato all'abbandono con conseguente rapido degrado. Questo importante effetto di esternalità positiva ha permesso non solo la preservazione del territorio e l'arresto dello spopolamento nelle zone più periferiche, ma anche il supporto ad attività ricreative e didattiche molto apprezzate, e ha contribuito allo sviluppo di una forte economia turistica. Per contro anche nel comparto agricolo sono presenti attività antropiche che esercitano pressioni su tutte le componenti ambientali. Nel paragrafo relativo alle pressioni verranno analizzate quelle maggiori e più impattanti che l'agricoltura esercita sull'ambiente: in particolare la meccanizzazione, l'utilizzo di fitofarmaci e fertilizzanti, i consumi idrici e i consumi energetici, le problematiche derivanti dagli effluenti zootecnici.



Broccolo di Torbole

In un territorio a vocazione agricola, come quello trentino, numerose sono le sfide da affrontare; prima fra tutte la consapevolezza che investire nell'innovazione tecnologica, nell'agricoltura sostenibile porta ad un incremento del valore economico delle aree coltivate. L'attenzione alla tutela ambientale può portare al miglioramento della filiera produttiva andando ad intercettare la domanda del mercato di consumatori sempre più preparati e consapevoli. Fondamentale sarà quindi diffondere modelli di agricoltura sostenibile sul territorio sottolineando i guadagni economici, sociali e ambientali e rafforzare il legame tra la filiera produttiva locale, il settore turistico e i consumatori.

2.1 TERRITORIO E AGRICOLTURA

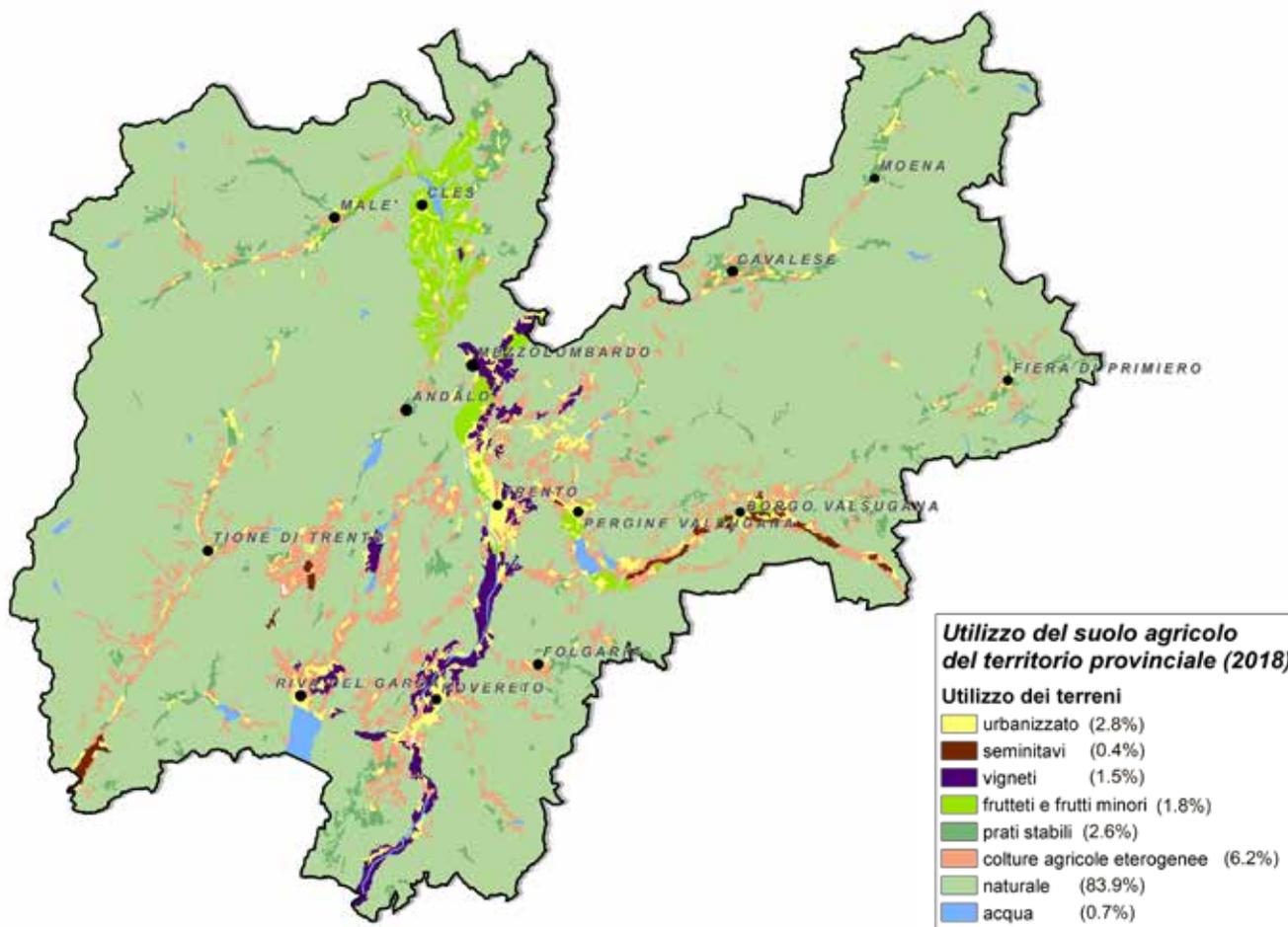
Il territorio della provincia di Trento, secondo la classificazione delle zone altimetriche effettuata dall'ISTAT, è considerato interamente montano, in quanto presenta limitate superfici pianeggianti nel fondovalle, ampi terrazzamenti e pendii piuttosto scoscesi. In particolare l'ISTAT ripartisce il territorio nazionale in zone omogenee derivanti dall'aggregazione di comuni contigui sulla base di valori soglia altimetrici. Il territorio caratterizzato dalla presenza di notevoli masse rilevate aventi altitudini, di

norma, non inferiori a 600 metri nell'Italia settentrionale e 700 metri nell'Italia centro-meridionale e insulare, è definito zona altimetrica di montagna. Le aree intercluse fra le masse rilevate, costituite da valli, altipiani ed analoghe configurazioni del suolo, s'intendono comprese nella zona di montagna. Questo permette di definire agevolmente il territorio del Trentino montuoso, visto che solo l'11,77% della superficie totale risulta al di sotto dei 400 metri e viene individuata come fondovalle.

2.1.1 L'utilizzo agricolo dei terreni

L'area classificata come agricola copre solo il 13,1% del territorio trentino, di cui in figura 2.1 è esplicitato il dettaglio d'utilizzo nel 2018.

Figura 2.1: utilizzo del suolo agricolo in Trentino (2018)



Fonte: progetto CorineLandCover2018

2.1.2 La superficie agricola utilizzata (SAU)

In Trentino l'80% della superficie agricola utilizzata (SAU) censita dall'ISTAT è di proprietà, il 12% è in affitto e il restante 8% in comodato d'uso gratuito. I dati medi non consentono di cogliere la differenza che esiste tra le aziende zootecniche e quelle non zootecniche. In queste ultime la superficie di proprietà ammonta al 92%, mentre nel caso della zootecnia appena il 30% della superficie è di proprietà e sono diffuse le altre forme di possesso dei terreni quali l'affitto (43%) e il comodato in uso gratuito (28%). Tra le aziende zootecniche le dimensioni medie sono maggiori rispetto alla media (superiori ai 17 ettari).

Dal punto di vista dell'utilizzazione dei terreni, l'agricoltura del Trentino ha il suo punto di forza nelle coltivazioni permanenti (22.267 ettari, il 17% della SAU), tipicamente vite e melo, che si estendono nei fondovalle e in collina. Segue il settore zootecnico, sviluppato principalmente nelle aree a più elevata altitudine, con notevoli estensioni di prati e pascoli (109.111 ettari, l'81% della SAU). I seminativi hanno una relativa importanza nel contesto provinciale (3.568 ettari, il 2% della SAU). La maggior parte

delle aziende agricole si localizza nella Val di Non (23% delle aziende e 11% della SAU) e nella Vallagarina (19% delle aziende e 9% della SAU). Segue l'Alta Valsugana e Bersntol (8% delle aziende e 5% della SAU). In questi territori, tuttavia, la dimensione media delle aziende è molto piccola (4 ettari). Le maggiori dimensioni sono quelle delle aziende della Comunità General de Fascia (53 ettari), della Val di Fiemme (43 ettari mediamente) e delle Giudicarie (40 ettari), in cui sono più diffusi gli allevamenti. La diversa dimensione media aziendale riflette quel dualismo che caratterizza l'agricoltura della provincia e che vede la presenza di un'agricoltura intensiva, specializzata ma estremamente frammentata, legata essenzialmente al settore frutticolo e viticolo da un lato, e, dall'altro, un'agricoltura estensiva, legata soprattutto alla zootecnia.

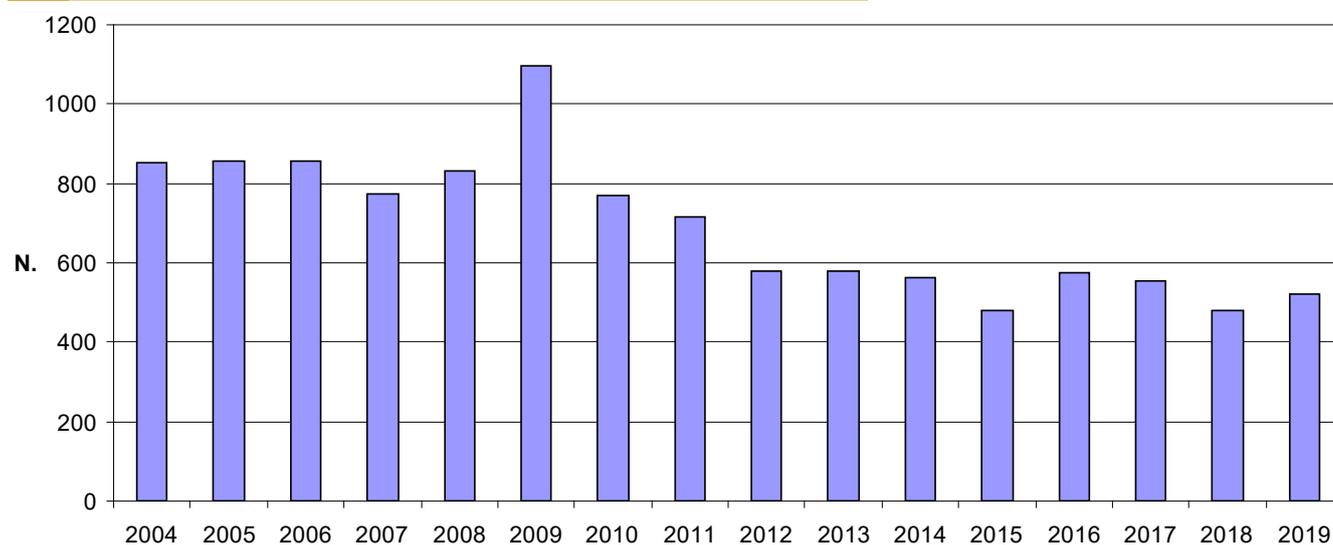
L'agricoltura trentina è caratterizzata dalla forte presenza di agricoltori part-time: è in questa categoria che si concentrano i soggetti appartenenti alle fasce di età più alte (over 50): dal 2001 il numero di agricoltori part-time ha superato quello degli agricoltori a titolo principale.

2.1.3 La meccanizzazione agricola

Con il termine macchine agricole si intendono in particolare trattrici, motoagricole, motofalciatrici, motocoltivatori e moto zappatrici. A queste si aggiungono poi tutte le attrezzature accoppiate alle trattrici e costituite prevalentemente da rimorchi di vario tipo, irroratrici, attrezzi per la lavorazione del terreno, la

semina e la fienagione. Complessivamente l'agricoltura trentina dispone di un parco macchine consistente e moderno anche se negli ultimi anni si è assistito ad una diminuzione dei nuovi acquisti. Nel grafico 2.1 si osserva l'andamento delle immatricolazioni nel periodo compreso tra il 2004 ed il 2019.

Grafico 2.1: immatricolazione di macchine agricole (2004-2019)



Fonte: Servizio motorizzazione Civile PAT

2.2 I PRINCIPALI SETTORI AGRICOLI E LA LORO ORGANIZZAZIONE

L'agricoltura in Trentino mantiene un ruolo di primaria importanza non solo a livello economico, ma anche a livello ambientale e sociale. Oltre a garantire il 3,6% della Produzione Lorda Vendibile (PLV), l'attività agricola ha assunto funzioni sempre più rilevanti per quanto riguarda la tutela del territorio e il mantenimento del paesaggio agro-silvo-pastorale.

Tabella 2.1: composizione della produzione lorda vendibile del settore agricolo trentino (2006-2017; in migliaia di euro, valori a prezzi anno precedente)

ANNI	frutticoltura	viticoltura	colture erbacee	zootecnia	prima trasformazione	silvicoltura	TOTALE
2006	192,4	151,0	25,3	105,6	172,6	38,6	685,6
2007	262,8	143,6	28,9	112,3	202,4	36,8	786,7
2008	211,2	111,1	30,7	109,0	205,8	36,1	704,0
2009	200,4	104,6	32,0	111,6	258,3	35,9	742,8
2010	231,5	108,5	31,7	119,2	237,5	32,7	761,1
2011	244,2	114,1	30,4	125,3	283,6	36,0	833,5
2012	303,1	114,7	33,9	129,9	279,9	25,9	887,4
2013	206,4	130,0	34,4	130,9	283,2	34,3	819,2
2014	212,5	118,9	30,1	126,5	306,7	36,9	831,8
2015	233,6	149,0	25,0	128,4	303,0	29,5	868,7
2016	248,1	152,5	18,8	132,6	320,5	26,9	899,6
2017	276,8	146,0	17,8	142,4	222,4	35,8	841,5

Fonte: Servizio statistica PAT

2.2.1 Ortofrutticolo

E' il settore con il maggior peso relativo sulla PLV agricola provinciale, con circa 276.831 milioni di euro di fatturato (anno 2017, prezzi a valori correnti). Produzione ortofrutticola in Trentino è sinonimo di melicoltura; i quantitativi annualmente prodotti si assestano oltre le 500.000 tonnellate e la varietà prevalente è ancora rappresentata dalla Golden Delicious. Negli ultimi anni le mutate preferenze dei consumatori italiani e l'apertura di nuovi mercati esteri hanno reso necessaria la predisposizione di un piano di riconversione con il preciso scopo di ridurre la quota di questa varietà sostituendola con altre, meglio apprezzate e con maggiore shelf life. Con il piano è prevista anche l'introduzione di nuove varietà tolleranti/resistenti alle principali fitopatie al fine di ridurre gli interventi chimici nelle aree frutticole poste nelle vicinanze dei siti sensibili frequentati dalla



Val di Ledro - fragole

foto di Claudia Zambanini

popolazione o dei corpi idrici e contenere il carico di residui sui frutti.

Non meno importanti sono comunque le produzioni di fragola e piccoli frutti, ciliegio, ortaggi, patata ed olivo anche in relazione alle microaree in cui avviene la coltivazione.

Nel complesso l'ortofruitticoltura trentina mantiene un elevato livello qualitativo delle produzioni frutto della vocazione del territorio, unita alla capacità professionale degli agricoltori supportata da un capillare servizio di consulenza tecnica.

Tabella 2.2: superfici delle principali colture frutticole e olivo (2019)

Coltura	Superficie 2019 (ha)
MELO	10.600
CILIEGIO	190
FRAGOLA	120
PICCOLI FRUTTI	205
SUSINO, ACTINIDIA	40
OLIVO	400

Fonte: Servizio agricoltura PAT



2.2.2 Vitivinicolo

La coltivazione della vite ha rappresentato e rappresenta tuttora un'importante fonte di reddito per generazioni di famiglie contadine. I vigneti rappresentano nella provincia di Trento un elemento caratterizzante del paesaggio ed un importante elemento di tutela del territorio da fenomeni di degrado ambientale e di abbandono. Ciò grazie anche a quei viticoltori che, per affezione e tradizione più che per necessità economica, coltivano tenacemente appezzamenti di modeste dimensioni e talvolta lavorabili solo manualmente. Oltre a tali aziende esistono ovviamente aziende viticole di più considerevole estensione che coltivano la maggior parte della superficie vitata.

I vigneti hanno subito cambiamenti, sia per entità delle superfici, sia per le varietà coltivate. Attualmente le aree investite a vigneto (Valle dell'Adige, Vallagarina, Valle di Cembra, Bassa Valle del Sarca e Valsugana) superano i 10.000 ettari; di queste quasi il 90% è destinato alla produzione di vini a denominazione di origine. Negli ultimi venti anni la composizione varietale della superficie viticola trentina si è costantemente e profondamente modificata a favore dei frutti a bacca bianca mentre ora si stanno introducendo varietà tolleranti alle principali malattie fungine soprattutto in zone "difficili", con presenza di vigneti poco o per niente meccanizzabili, e in zone particolarmente sensibili dal punto di vista della tutela della popolazione, quali vigneti confinanti con



foto di Claudia Zambanini



strade, ciclabili, parchi e abitazioni civili.

In Trentino sono presenti alcune zone viticole con terrazzamenti, muretti, pendii, ma difficilmente o per niente accessibili alle macchine, con evidenti problemi anche per la sicurezza dell'operatore nell'effettuare gli interventi agronomici richiesti. Sicuramente i trattamenti fitosanitari sono le operazioni agronomiche più onerose per i viticoltori. Eliminare o ridurre i trattamenti

contribuirebbe a salvaguardare la coltivazione della vite in questi ambienti unici. Altro aspetto favorevole è la riduzione dei residui di prodotti chimici nelle uve, aspetto da non sottovalutare, in quanto il concetto di qualità oggi sempre più tiene conto anche della salubrità dello stesso prodotto agricolo. In Trentino queste varietà sono in crescita: 2016 ettari 29, 2017 ettari 40, 2018 ettari 57, 2019 ettari 67.

2.2.3 Zootecnico

In provincia di Trento la zootecnia ha avuto in passato un ruolo economicamente molto rilevante, tanto che l'allevamento dei bovini per la produzione di latte, e in minor misura di carne, ha rappresentato talvolta l'unico mezzo di sostentamento per le popolazioni residenti nelle zone marginali e disagiate. Oggi l'attività zootecnica ha un minor peso economico rispetto al passato; rimane però fondamentale il suo ruolo nella manutenzione dell'ambiente naturale, soprattutto per ciò che riguarda la gestione dei prati naturali e dei pascoli.

Analizzando il trend dei capi allevati, possiamo osservare un interesse crescente delle aziende provinciali per l'allevamento ovicaprino.

Tabella 2.3: consistenza del bestiame (1995-2018)

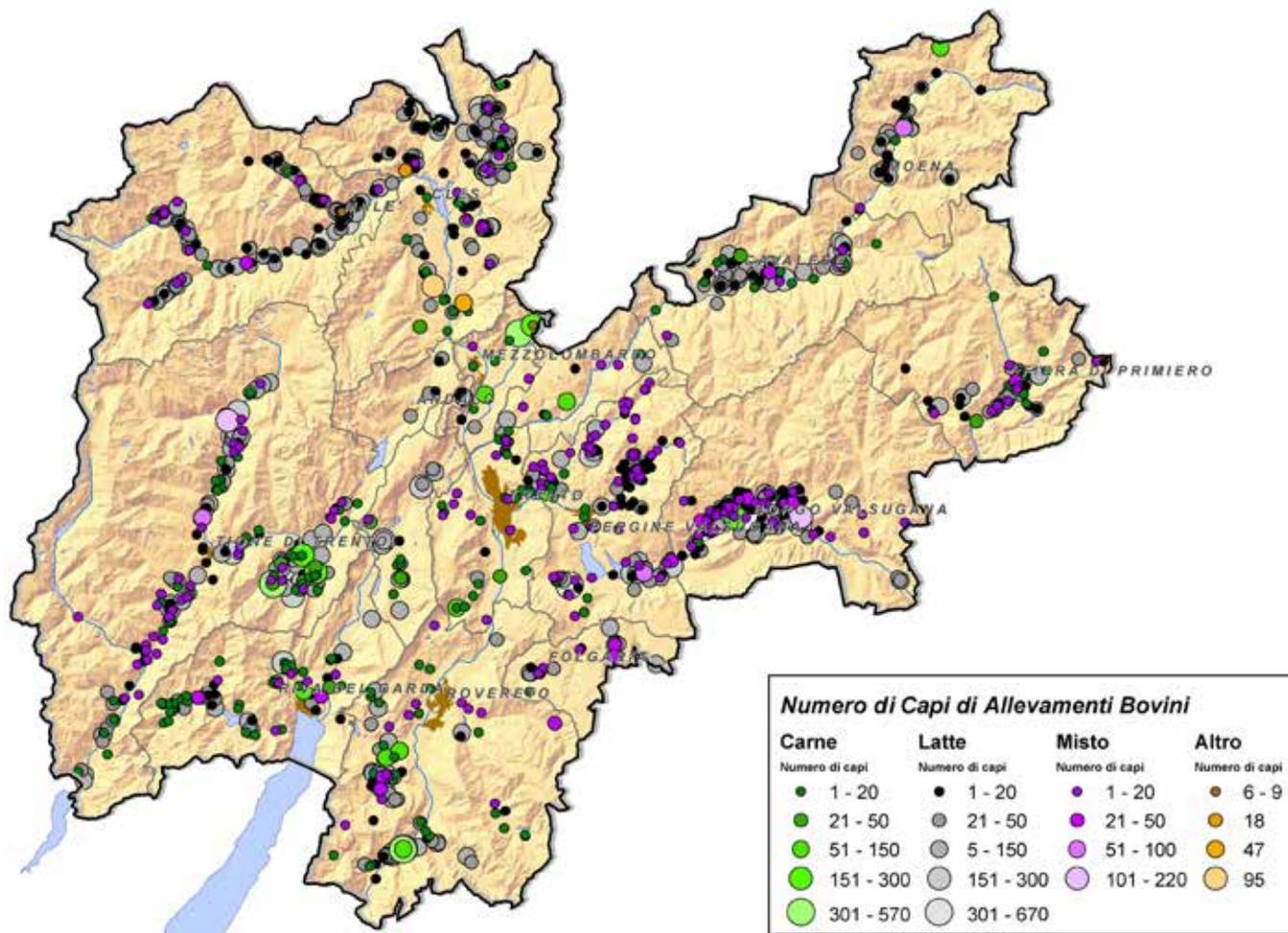
ANNI	Bovini	Di cui da latte	Ovini	Caprini	Equini	Suini	TOTALE
1995	49.750	26.100	16.100	5.890	2.070	6.490	80.300
2000	46.500	24.500	20.000	8.300	2.000	6.700	83.500
2005	47.202	24.617	26.584	7.632	2.820	6.876	91.114
2010	45.862	22.944	26.450	8.350	3.200	7.000	90.862
2015	47.796	23.823	31.526	9.713	4.956	6.476	100.467
2018	46.352	23.097	47.074	14.548	5.020	6.300	119.294

Fonte: Servizio Agricoltura PAT

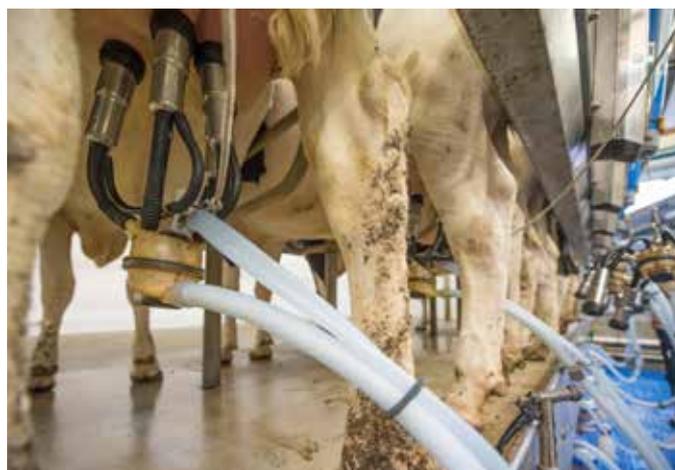


Per quanto riguarda l'allevamento bovino da latte al 31 dicembre 2019 erano censite nella banca dati 860 aziende con 36.264 capi; solo 78 di queste aziende, il 9%, detengono più di 100 capi, ma rappresentano il 28,5% dei capi totali, mentre ben 209 aziende detengono meno di 10 capi.

Figura 2.2: allevamenti bovini e numero di capi disaggregati per tipologia di allevamento (2019)



Fonte: Azienda provinciale per i servizi sanitari



Così come per altri settori, anche per la zootecnia trentina un punto di debolezza è rappresentato dall'elevata frammentazione del sistema produttivo che rende difficoltosa l'introduzione di sistemi innovativi. La presenza di numerose aziende di piccole e medie dimensioni, legata alla marginalità delle strutture aziendali, infatti, rappresenta un forte vincolo alla razionalizzazione produttiva e comporta per le aziende elevati costi di produzione.

Un'ulteriore criticità è data dalla tendenza all'abbandono delle pratiche agricole e di allevamento estensive di montagna, con una diminuzione dell'allevamento di razze rustiche locali, un abbandono delle attività di pascolo ed un avanzamento del bosco in queste aree. L'amministrazione provinciale cerca di fronteggiare tale criticità con risorse comunitarie, attraverso premi agroambientali (Misura 10 e 11 del Piano di Sviluppo Rurale - PSR) e indennità compensative (Misura 13 del PSR) volte a compensare e bilanciare i maggiori costi sostenuti dalla zootecnia di montagna e ad incentivare l'utilizzo di razze locali e la pratica dell'alpeggio. Un'ulteriore opportunità rimane la selezione di razze rustiche e di qualità, rispondenti alle esigenze della zootecnia di montagna.

Dal 2019 le aziende che producono e/o utilizzano effluenti di allevamento o digestato in quantità superiore a 3.000 Kg di azoto al campo per anno, sono obbligate a presentare alla Provincia di Trento una comunicazione (DM 5046/16 - del. GP 1545/18); entro il 2020 gli stoccaggi di liquame e letame dovranno essere adeguati alle capacità minime previste dalla normativa (v. relativa sezione nel presente capitolo).

La produzione di latte e le malghe



Negli anni '30, in Trentino, vi erano circa 500 malghe dove si lavorava il latte, oggi sono circa 80 le malghe (59 a gestione privata) dove si pratica sul posto la trasformazione del latte, contro le 260 malghe in cui il latte prodotto viene conferito ai caseifici di valle o dove viene praticato esclusivamente l'alpeggio dei capi in

asciutta. Gli ettari a pascolo sono circa 120.000, dei quali 52.000 effettivamente utilizzati.

Diverse anche le razze presenti in Trentino: quella Bruna ammonta al 41%, la Frisone è attestata al 39%, la Pezzata Rossa al 10%, la Rendena al 5%; minore l'incidenza delle altre razze, ovvero la Grigio Alpina e la Meticcica. Il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, attraverso la misura 10.1.3, promuove l'allevamento di razze locali minacciate di estinzione: la Grigio Alpina, la Rendena e la Bruna originaria.

Gli addetti in totale sono circa 1.500, 19 i caseifici (18 cooperative e uno privato) che lavorano circa 140.000 tonnellate di latte (la metà viene trasformato in formaggio a lunga stagionatura - Trentingrana), di cui 9.500 sono prodotte nelle malghe. Nella tabella 2.4 si evidenzia la quantità di latte prodotta dal 2015 al 2019 (in Kg); con il 31 marzo 2015 è cessato il regime delle "quote latte" che imponeva dei limiti produttivi ai singoli allevatori.

Tabella 2.4: quantità di latte prodotto in Trentino (2015-2019)

Campagna	Latte (tonnellate)
2014/15	133.115
2015/16	137.528
2016/17	134.402
2017/18	144.552
2018/19	143.455

Fonte: Sistema informativo agricolo nazionale

Nella campagna 2018/2019, 632 produttori hanno consegnato il latte prodotto ai caseifici, mentre 86 hanno trasformato e commercializzato direttamente in azienda 3.750 tonnellate di latte.

L'allevamento ovicaprino

In Trentino, nelle zone di pascolo più impervie e meno adatte ai bovini, è presente l'allevamento ovicaprino. Una tradizione consolidata è quella della transumanza che vede i pastori protagonisti del passaggio delle greggi, anche molto numerose, dai prati delle malghe ai terreni di pianura e viceversa. Negli ultimi anni si è assistito, specialmente in Val di Fiemme, in Val di Ledro e nelle Giudicarie, all'affermazione di un nuovo tipo di allevamento caprino, maggiormente strutturato e volto alla produzione del latte alimentare e alla caseificazione. Le razze caprine più utilizzate sono la Camosciata delle Alpi e la Saanen. Un certo interesse stanno riscontrando

anche le razze locali dell'arco alpino, anche a seguito del Programma di Sviluppo Rurale che, attraverso la misura 10.1.3, promuove l'allevamento delle capre Bionda dell'Adamello e Pezzata Mochena e delle pecore Lamon e Tingola fiemmese.

A questa produzione si affianca, seppur in misura decisamente minore, l'allevamento delle capre da latte che, da un decennio a questa parte, è ripreso con vigore: vi sono alcune stalle e malghe che contano decine di capi, mentre appare in crescendo anche la produzione di formaggi caprini, soprattutto da parte dei caseifici sociali di Cavalese (Val di Fiemme) e di Fiavé (Giudicarie). Le aziende che allevano ovini e caprini sono circa 600.



2.2.4 Piscicoltura

In Trentino l'acquacoltura è esercitata da 50 aziende in 70 impianti, distribuiti in quasi tutta la provincia, in particolare nelle Valli Giudicarie (bacini dei fiumi Sarca e Chiese); la superficie occupata è di circa 38 ettari, 450 sono gli addetti e pari a 30,3 milioni di euro (dati Astro, 2019) è la produzione lorda vendibile.

Nelle trotilture trentine le specie allevate sono essenzialmente la trota iridea, la trota fario, il salmerino di fonte, il salmerino alpino e la trota marmorata. Da segnalare la recente costituzione del Cosorzio Trentino di Piscicoltura tra ASTRO e Fondazione Edmund Mach, per l'allevamento del carpione del Garda, specie pregiata di salmonide endemica del Lago di Garda a rischio di estinzione. Fondamentale è la produzione di materiale da riproduzione (uova embrionali e avannotti) che rappresenta circa il 90% della produzione nazionale ed è commercializzato sia in Italia che all'estero.

L'ambiente trentino, caratterizzato da acque fredde, pulite e ossigenate, influisce positivamente sulle proprietà organolettiche delle carni delle trote allevate (carni compatte e dal sapore delicato), sebbene determini un allungamento del periodo di accrescimento; il tempo di raggiungimento della pezzatura commerciale (300-400 gr.) è quasi il doppio di quello degli allevamenti di pianura. La maggior parte delle aziende aderisce all'Associazione trotiltori trentini ASTRO, che raccoglie il 65% della produzione ittica provinciale e trasforma e commercializza circa 20.000 quintali di trote e salmerini l'anno, detenendo il 10% della quota di mercato nazionale. La trota del Trentino ha ottenuto la certificazione IGP (indicazione geografica protetta), molti allevamenti provinciali sono certificati "Friend of the sea" per prodotti ittici sostenibili.



Lago Bagattoli - Dro

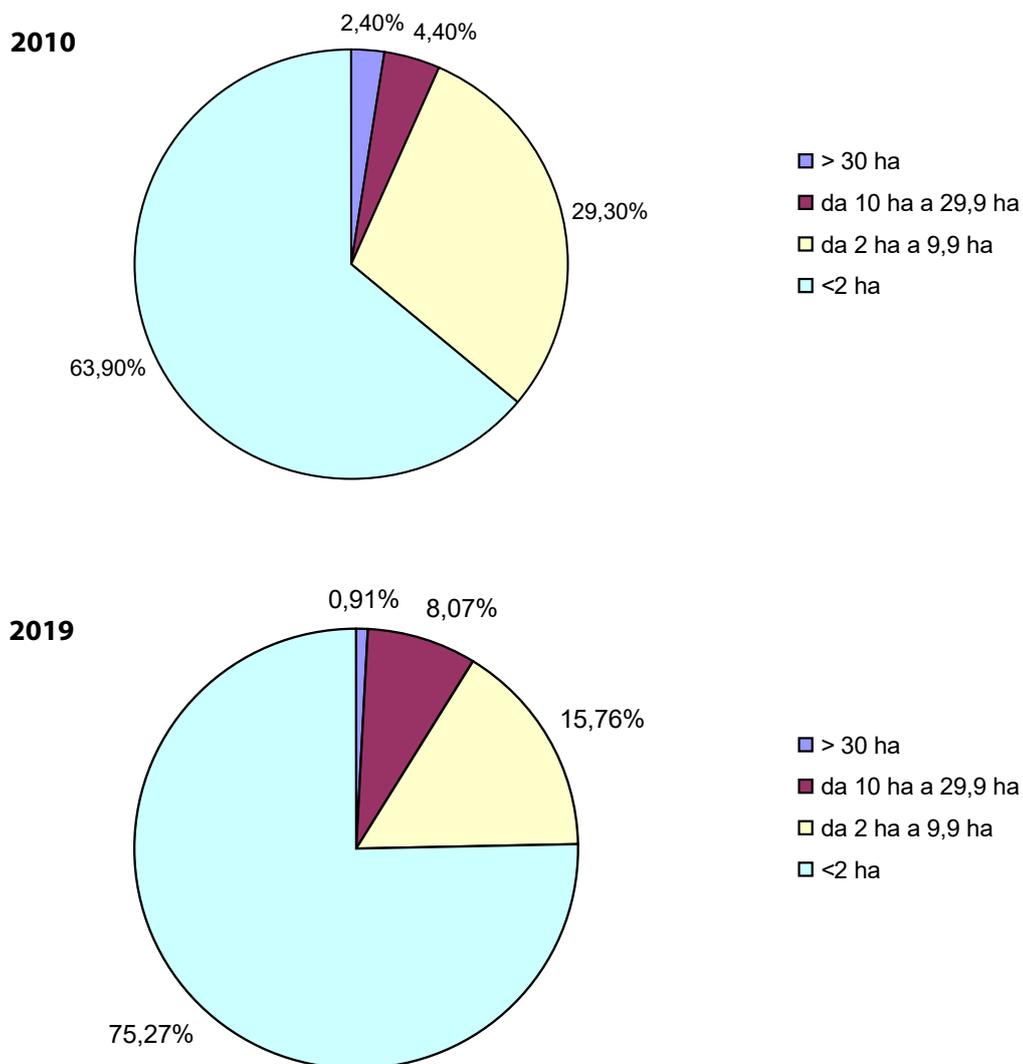
foto di Claudia Zambanini

2.2.5 Le imprese agricole

Nel precedente Rapporto l'analisi sulla consistenza e sulle caratteristiche delle imprese agricole è stata effettuata attingendo ai dati del censimento agricoltura effettuato nel 2010. Ora, non disponendo di aggiornamenti più recenti del censimento, si utilizzano i dati ricavati dall'archivio provinciale delle imprese agricole istituito con L.P. n. 11/2000, articolato nelle sezioni I^ e II^. Nella sezione I^ sono iscritti i coltivatori diretti con tempo di lavoro e reddito prevalente da attività agricola. Nella sezione II^ sono iscritti i coltivatori che non soddisfano tali requisiti (part-time)

Confrontando i dati riferiti al 2008 con quelli del 2018 si evidenzia un calo complessivo degli iscritti che passano da 9.057 a 7.833 unità. Nello stesso periodo si assiste ad un evidente invecchiamento degli imprenditori: nella fascia di età 36-50 anni il numero degli iscritti scende da 3.035 a 1.709 unità, mentre aumentano gli over 65 che passano da 1.931 a 2.160 unità. La presenza femminile è stabile fra gli iscritti in I^ (12%) mentre cala leggermente nella II^ sezione (dal 15% al 14%). Confrontando i dati del 2010 con quelli del 2019, si evidenzia un aumento delle piccole aziende agricole: quelle che coltivano meno di 2 ettari passano dal 64% al 75%.

Grafico 2.2: consistenza aziende agricole (2010 e 2019)



Fonte: elaborazione Servizio Agricoltura PAT su dati Agenzia provinciale per i pagamenti

2.2.6 L'associazionismo

Uno degli elementi caratterizzanti l'agricoltura trentina è rappresentato dalla marcata presenza dell'associazionismo.

La ridotta dimensione aziendale, elemento di debolezza in un contesto di mercati sempre più globalizzati, ha determinato la necessità per le aziende agricole trentine di aggregarsi per la commercializzazione in comune dei prodotti agricoli e per il reperimento dei mezzi di produzione. Ancora a partire dal dopoguerra si è assistito alla nascita di associazioni agrarie e cooperative agricole che col tempo si sono consolidate e strutturate anche grazie agli strumenti di intervento comunitari, nazionali e provinciali messi a disposizione.

L'agricoltura trentina è stata particolarmente abile e accorta nell'utilizzare questi strumenti che hanno permesso la realizzazione a livello cooperativo delle strutture necessarie per la raccolta, lo stoccaggio, la lavorazione e la valorizzazione delle produzioni dei propri associati.

L'associazionismo diffuso ha consentito la definizione e l'applicazione di regole di produzione comuni (disciplinari di produzione) con le finalità di contenere gli effetti negativi che dall'attività agricola possono derivare all'ambiente ed alla salute della popolazione.

Nel settore ortofrutticolo oltre il 90% della produzione viene gestito dalle organizzazioni dei produttori che raggruppano le singole strutture cooperative: un modello organizzativo che rispetta appieno le disposizioni comunitarie in materia di organizzazione comune dei mercati. Per i settori viticolo e zootecnico la percentuale è di circa l'80%.

La Federazione Trentina della Cooperazione è l'organizzazione di rappresentanza, assistenza, tutela e revisione del movimento cooperativo, giuridicamente riconosciuta, operante sul territorio della provincia di Trento. Ad oggi vi risultano associate le cooperative agricole indicate dalla tabella 2.5.

Tabella 2.5: numero cooperative agricole (2019)

Settore	N. cooperative
Ortofrutticolo mele	23
Ortofrutticolo altro	9
Cantine sociali	15
Caseifici sociali	18
Zootecniche	2
Di servizio	19

Fonte: Federazione trentina della cooperazione

Fra le cooperative di servizio meritano menzione quelle che si occupano della distribuzione ai propri associati dei prodotti fitosanitari già in miscela pronta per l'irrorazione (vasche). Questa forma di servizio offre dei notevoli vantaggi dal punto di vista ambientale: presso le singole aziende agricole si riducono notevolmente i volumi di stoccaggio dei prodotti e la quantità degli imballaggi da smaltire; la preparazione della miscela avviene presso strutture appositamente realizzate ed automatizzate in modo da ridurre al minimo i rischi per gli operatori e per l'ambiente; vengono preparate miscele solamente con gli agrofarmaci ammessi dai disciplinari di produzione integrata.



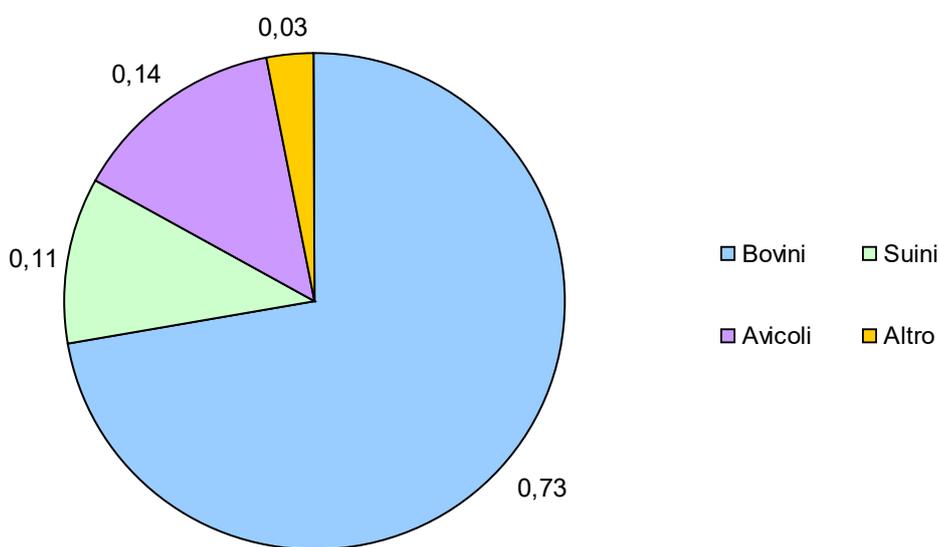
2.3 LE PRESSIONI AMBIENTALI DELL'AGRICOLTURA

2.3.1 Le emissioni di inquinanti in atmosfera e di gas serra climalteranti

Secondo l'Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera aggiornato all'anno 2015, le attività agricole e di allevamento sono responsabili della quasi totalità delle emissioni provinciali di ammoniaca, NH₃, con un contributo pari al 94% del totale emesso. L'ammoniaca ha un ruolo significativo nell'ambito dell'inquinamento atmosferico, in quanto rappresenta uno dei principali precursori del particolato atmosferico secondario. Le attività agricole e di allevamento contribuiscono in modo significativo anche alle emissioni di due gas climalteranti: protossido di azoto (N₂O), con un contributo pari al 56% delle emissioni provinciali, e metano (CH₄), con il 28% delle emissioni provinciali. La promozione dello sviluppo e dell'adozione di tecnologie e pratiche

agricole che riducano le emissioni in atmosfera, sia di inquinanti che di gas climalteranti, è quindi molto importante sia ai fini della tutela della qualità dell'aria che dell'attuazione delle politiche climatiche. La quasi totalità del contributo emissivo del comparto è associabile alle pratiche di allevamento. Con riferimento alle emissioni di ammoniaca e di protossido di azoto, la sorgente emissiva principale risulta essere la gestione dei reflui prodotti negli allevamenti. Nel grafico 2.3 si evidenzia il contributo delle diverse tipologie di bestiame in termini di emissioni di NH₃ durante la gestione dei reflui: il ruolo emissivo preponderante è associato ai bovini, a cui sono legati i fattori di emissione più elevati, rispetto alle altre specie animali allevate.

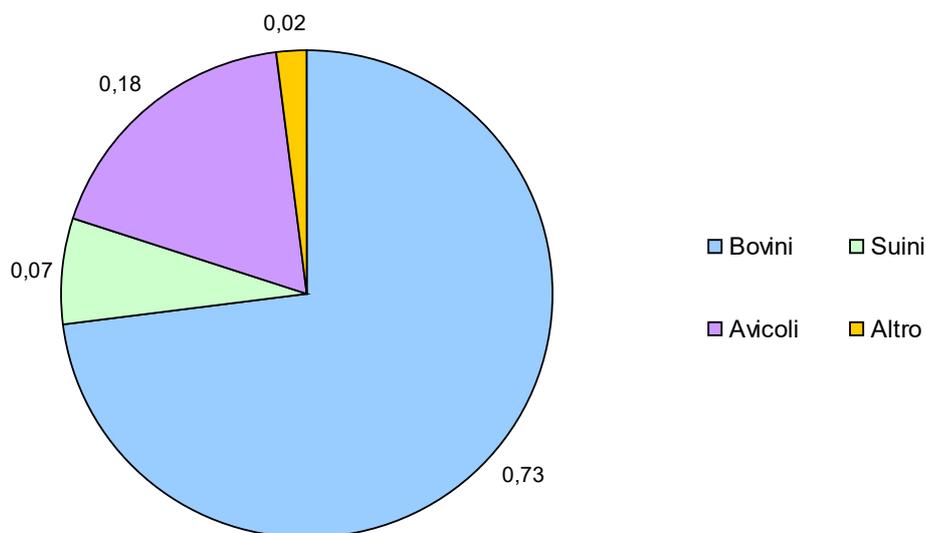
Grafico 2.3: emissioni di NH₃ per tipologia di bestiame (2015)



Fonte: : Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera

Per le emissioni di N₂O (ossido di diazoto) valgono considerazioni analoghe, sempre con un ruolo preponderante dei bovini in termini emissivi (grafico 2.4).

Grafico 2.4: emissioni di N2O per tipologia di bestiame (2015)

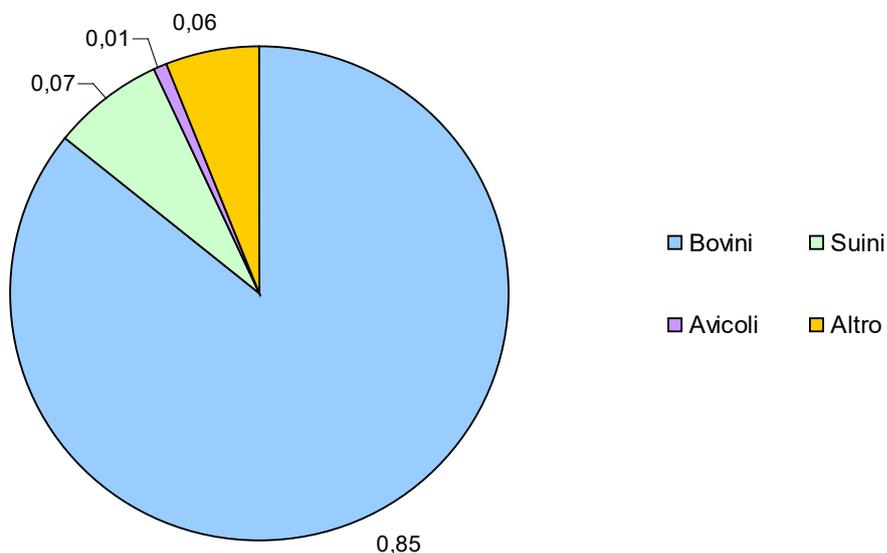


Fonte: : Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera

Le emissioni di metano sono associate principalmente alla fermentazione enterica, ovvero il processo digestivo degli animali, e alla gestione delle deiezioni animali e dei reflui riferita ai composti organici. La stima di questo tipo di emissioni è effettuata basandosi sul censimento del bestiame considerando la consistenza comunale, nonché su fattori di emissioni specifici per tipologia di bestiame e per inquinante. Il ruolo dei bovini ha un contributo preponderante anche in termini di emissioni di metano, come si evince dal grafico 2.5.



Grafico 2.5: emissioni di CH4 per tipologia di bestiame (2015)



Fonte: : Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera

Alle pratiche strettamente agricole sono prevalentemente associate emissioni di COV (composti organici volatili) provenienti da coltivazioni con fertilizzanti, che però incidono in modo ridotto (solo per il 6%) sul totale delle emissioni annue a scala provinciale, ma che rappresentano comunque una situazione da monitorare a scala locale. Le emissioni riferite alle colture fertilizzate sono stimate considerando i quantitativi e le tipologie di fertilizzanti (inclusa la quantità di azoto presente) venduti a livello provinciale, nonché la superficie coltivata per tipo di coltura e opportuni fattori di emissione per tipologia di fertilizzante e per inquinante.

Nella tabella 2.6 si riportano le emissioni di inquinanti e di gas climalteranti nel settore agricolo, espressi in tonnellate. Gli

inventari delle emissioni, per loro natura, sono caratterizzati da elementi di incertezza nelle metodologie di calcolo; tuttavia il consolidamento delle metodologie di stima ed una maggiore fruibilità dei dati di input hanno favorito, negli ultimi anni, la produzione di informazioni sempre più vicine alla realtà. Dal momento che le metodologie ed i dati di input utilizzati nei tre casi (inventari 1995-2000; 2005 - 2007; 2010 - 2013) per il calcolo delle emissioni differiscono tra loro, le considerazioni sui trend storici vanno effettuate con dovuta cautela. Tra gli ultimi due inventari (2013 e 2015) la metodologia è invece analoga. Con riferimento quindi agli ultimi tre inventari, confrontabili tra loro, si osserva la preponderanza di composti organici volatili (in calo), ammoniaca (in calo) e metano (in aumento).

Tabella 2.6: emissioni di inquinanti e di gas climalteranti nel settore agricoltura e allevamento in tonnellate annue (1995-2015)

	1995	2000	2005	2007	2010	2013	2015
inquinanti							
COV ¹	1,7	1,7	3,5	3,5	3209,6	2471,7	2468,4
NH ₃	1519,0	1449,0	2268,0	2546,0	2197,4	2221,6	2074,5
NO _x	76,0	76,0	9,0	9,0	7,2	6,15	5,43
PM10	/	/	/	/	16,3	16,3	16,1
gas climalteranti							
CH ₄	6987,0	6585,0	5285,0	6052,0	4793,0	4933,15	5064,25
N ₂ O	90,0	88,0	275,0	305,0	249,8	246,6	242,18

Fonte: Settore qualità ambientale APPA

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
2.1. Emissioni di inquinanti atmosferici nel settore agricoltura e allevamento	Agricoltura	P	D	☹️	↑↓	P	1995-2015	

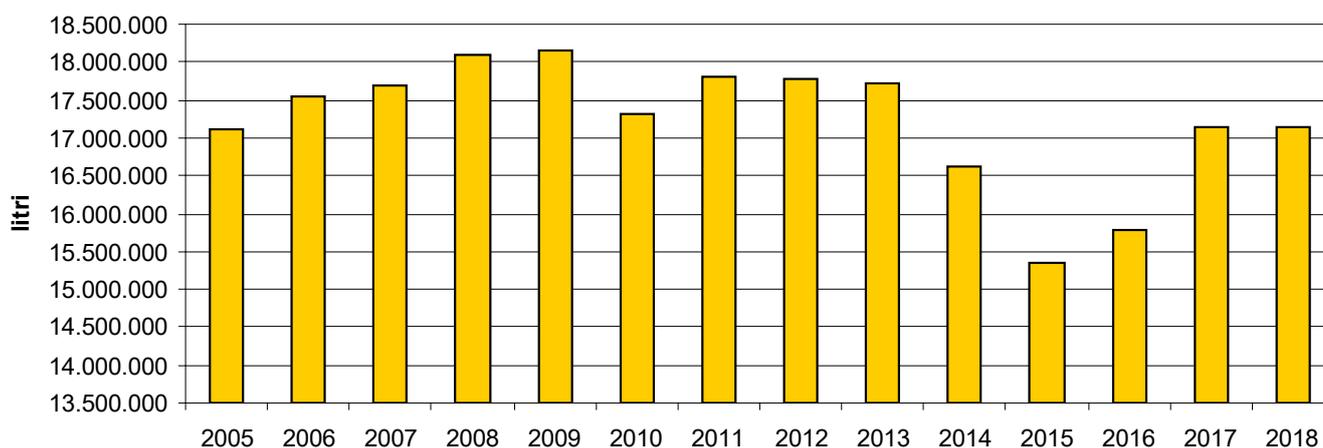
Sempre in merito al contributo dell'agricoltura in termini di emissioni di gas serra correlato ai consumi di carburanti agricoli, si evidenzia come i dati considerino il carburante agricolo consumato da ciascun utente e dichiarato l'anno successivo a quello di utilizzo, in sede di dichiarazione dei consumi. Come evidenziato nel grafico 2.6, il consumo totale di gasolio è aumentato costantemente fino al 2009, passando da 17.108.709 litri nel 2005 a 18.156.510 litri nel 2009. Negli anni successivi si assiste a un costante decremento dei consumi, fino ad arrivare a 15.341.845 litri nel 2015². Dal

¹ La sostanziale differenza dei composti organici volatili rispetto alla stima 2005, 2007, è imputabile a cambi di metodologia del rilevamento.

² A partire dall'anno 2013 con varie leggi di stabilità è stata disposta una riduzione dei quantitativi di carburante assegnati, in particolare con l'art. 1, comma 517 della legge 24 dicembre 2012, n. 228 (legge di stabilità 2013) una assegnazione del 10% in meno per il 2013; con l'art. 1, comma 710, della legge 27 dicembre 2013, n. 147 (legge di stabilità 2014) una assegnazione del 15% in meno per il 2014; con l'art. 1, comma 384, della legge 23 dicembre 2014, n. 190 (legge di stabilità 2015) una assegnazione del 23% in meno di carburante per il 2015 che, aggiunto alla riduzione del 3,11% previsto dal cd. "decreto serre", porta ad una riduzione complessiva pari al 26% per il 2015; con la legge di stabilità 2016 non vi sono variazioni pertanto rimane vigente quanto previsto dall'art. 1, comma 384, della legge 23 dicembre 2014, n. 190 (legge di stabilità 2015) con una assegnazione del 23% in meno di carburante per il 2016.

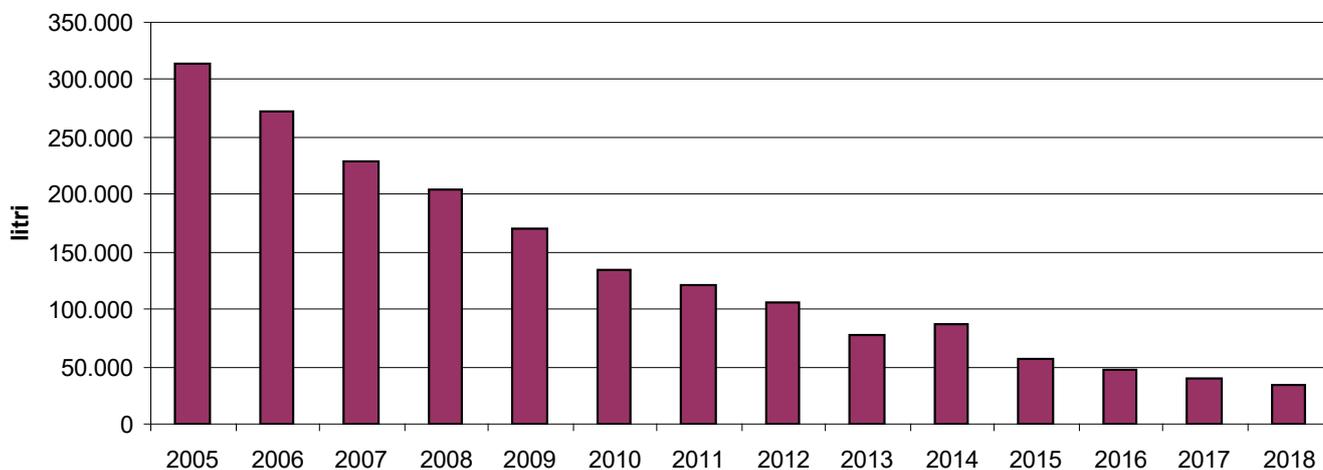
2017 a seguito dell'adozione per il territorio provinciale delle nuove tabelle ettaro/coltura, che hanno consentito una maggiore assegnazione, i consumi di carburante si sono assestati attorno a 17.000.000 litri. Al contrario, si assiste al costante e progressivo diminuire dei consumi di benzina, indice di un progressivo ricambio del "parco macchine" (grafico 2.7).

Grafico 2.6: andamento dei consumi di gasolio nel settore agricoltura e allevamento (2005-2018)



Fonte: ISPAT e Agenzia provinciale per i pagamenti

Grafico 2.7: andamento dei consumi di benzina nel settore agricoltura e allevamento (2005-2018)



Fonte: ISPAT e Agenzia provinciale per i pagamenti

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
2.2 Consumi di carburante nel settore agricolo	Agricoltura	P	D	☹️	⬆️⬇️	P	2005-2018	

2.3.2 L'impatto sulla qualità delle acque

L'impatto dei fitofarmaci

I fitofarmaci come definiti dall'articolo 2 del reg. (CE) n. 1107/2009 sono destinati ad uno dei seguenti impieghi:

- 1) proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o prevenire gli effetti di questi ultimi, a meno che non si ritenga che tali prodotti siano utilizzati principalmente per motivi di igiene, piuttosto che per la protezione dei vegetali o dei prodotti vegetali;
- 2) influire sui processi vitali dei vegetali, come nel caso di sostanze, diverse dai nutrienti, che influiscono sulla loro crescita;
- 3) conservare i prodotti vegetali, sempreché la sostanza o il prodotto non siano disciplinati da disposizioni comunitarie speciali in materia di conservanti;
- 4) distruggere vegetali o parti di vegetali indesiderati, eccetto le alghe a meno che i prodotti non siano adoperati sul suolo o in acqua per proteggere i vegetali;
- 5) controllare o evitare una crescita indesiderata dei vegetali, eccetto le alghe a meno che i prodotti non siano adoperati sul suolo o in acqua per proteggere i vegetali.

I dati ufficiali sulla distribuzione ed il consumo dei prodotti fitosanitari (PF) sono raccolti ed elaborati da ISTAT.

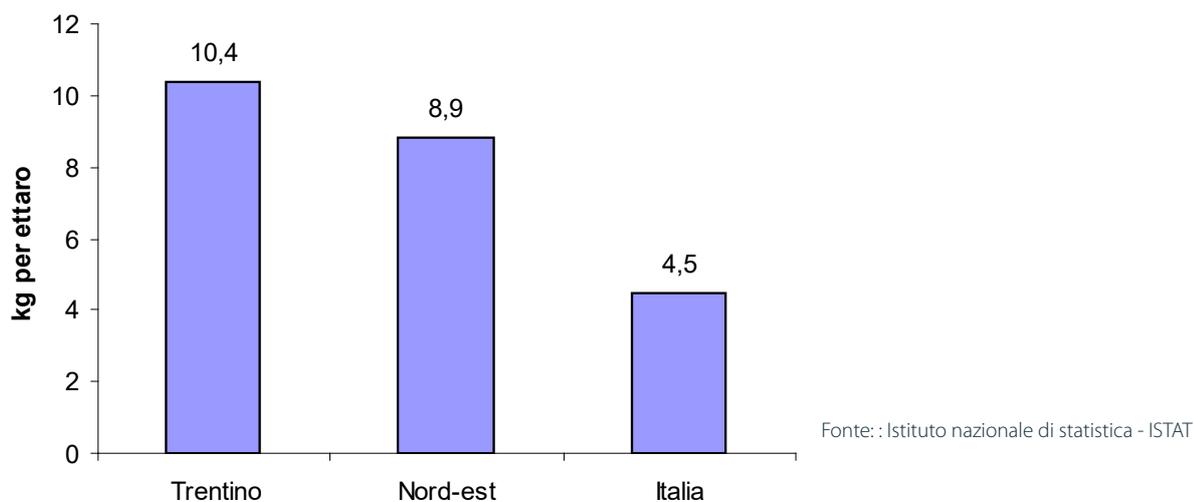
Anche il SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale), in applicazione del D. lgs. n. 150/2012, art. 14, raccoglie i dati di vendita dai rivenditori locali, ma le elaborazioni disponibili si fermano al 2012.

Con la completa entrata in vigore del reg. (CE) n. 1272/2008, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele, dal 2017 anche la classificazione dei prodotti fitosanitari in relazione alla loro pericolosità nei confronti dell'uomo è molto più articolata e non segue più le quattro classi di tossicità precedentemente utilizzate. ISTAT fornisce ora i quantitativi di sostanze attive distribuite per provincia, suddivisi in fungicidi, insetticidi ed acaricidi, erbicidi, principi attivi vari (es. fitoregolatori), altri principi attivi (es. microrganismi) e principi attivi consentiti in agricoltura biologica. Sono inoltre disponibili i quantitativi medi per ettaro calcolati a livello nazionale per le principali colture; fra queste solo la vite è presente in maniera importante in Trentino.

Dai dati ISTAT emerge che la quantità di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti in Trentino, rapportata agli ettari di superficie agricola utilizzata (SAU), è superiore tanto a quella relativa al Nord-est quanto a quella relativa all'Italia, come evidenziato dal grafico 2.8, relativo al 2017, l'ultimo anno per il quale l'ISTAT ha fornito i dati.

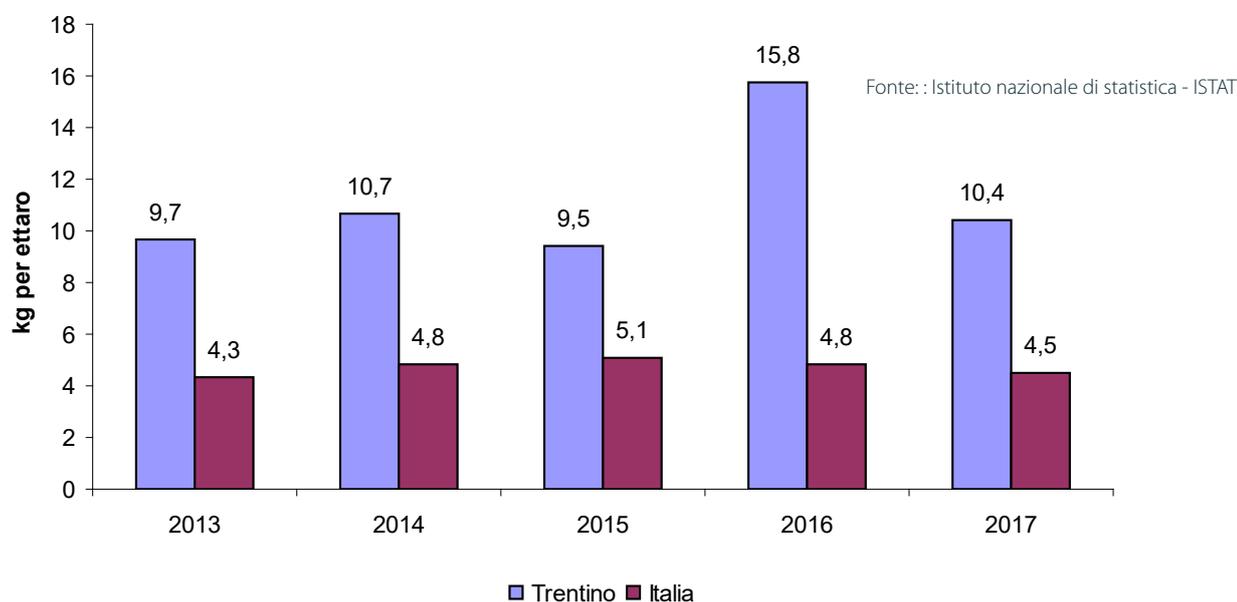


Grafico 2.8: principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti in Trentino, nel Nord-est e in Italia (2017)



Nel grafico 2.9 si riportano i medesimi dati ISTAT relativi al Trentino e all'Italia nel quinquennio 2013-2017. A livello nazionale si denota un trend altalenante, con una tendenza verso la riduzione; anche i dati relativi al Trentino si caratterizzano per una variabilità fra i diversi anni che si giustifica in parte con le diverse condizioni meteorologiche che influenzano soprattutto il consumo di fungicidi, ma anche con le dinamiche commerciali.

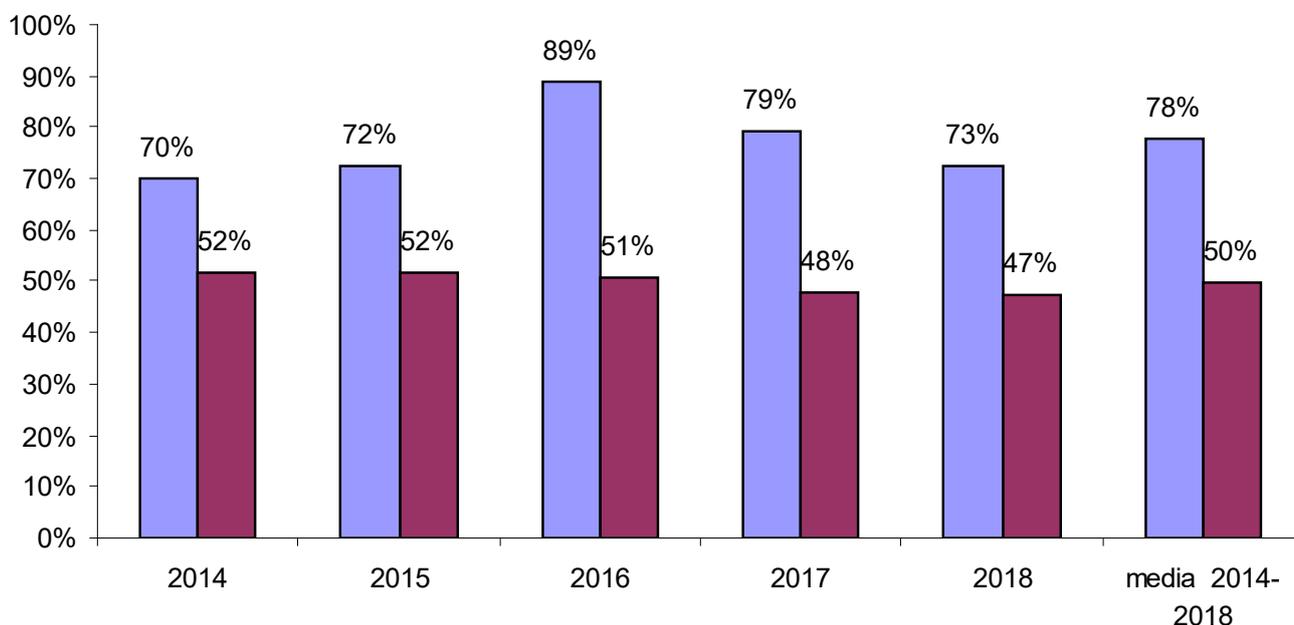
Grafico 2.9: principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti in Trentino e in Italia (2013-2017)



Volendo porre l'attenzione sull'impatto dei prodotti fitosanitari sulla salute umana e sull'ambiente, l'utilizzo del dato quantitativo, seppur suddiviso per le principali categorie, appare poco significativo e fuorviante in quanto non considera le diverse caratteristiche e i diversi effetti che accompagnano l'uso di questi prodotti. In particolare, la mancata considerazione della tossicità fa di questo indice uno strumento inadatto a valutare i benefici potenzialmente derivanti da un aumento delle coltivazioni biologiche. Il metodo biologico generalmente richiede un quantitativo di fitofarmaci maggiore rispetto alla produzione integrata: il vantaggio non risiede infatti nelle

quantità impiegate, bensì nella bassa o nulla tossicità dei fitofarmaci utilizzati. Ne consegue che un aumento della superficie a biologico di vite e melo viene interpretata da questo indice come un significativo peggioramento della situazione ambientale, cosa che ovviamente non è. Ponendo pertanto l'attenzione sulla quota di prodotti fitosanitari che hanno le caratteristiche per essere impiegati nelle coltivazioni con metodo biologico, si evidenzia che questi a livello nazionale rappresentano in media nel quinquennio 2014-2018 poco meno del 50% del totale, mentre tale valore sale al 78% in Trentino, come mostrato dal grafico 2.10.

Grafico 2.10: Percentuale di prodotti fitosanitari impiegabili in agricoltura biologica sul totale dei prodotti fitosanitari distribuiti in Trentino e in Italia (2014-2018)



Fonte: elaborazione Servizio agricoltura PAT su dati ISTAT

■ Trentino ■ Italia



Inoltre va osservato che i dati elaborati da ISTAT vengono forniti dalle ditte produttrici/venditrici e si riferiscono ai prodotti fitosanitari consegnati nell'anno solare ai rivenditori delle varie province che a loro volta possono rivenderli ad aziende situate altrove; non rappresentano quindi una fotografia del reale utilizzo sulle colture in una determinata area. Per una corretta valutazione degli impieghi in relazione alle varie colture è molto più utile fare riferimento ai registri dei trattamenti obbligatoriamente compilati dalle aziende agricole. Per le aziende che adottano i disciplinari di produzione integrata della Provincia autonoma di Trento è previsto il quaderno di campagna informatizzato e questo rende possibile la raccolta ed elaborazione dei dati riferiti a oltre il 90% delle aziende ortofrutticole e viticole. Nella tabella 2.7 sono riportati i consumi effettivi di sostanze attive per ettaro coltivato a melo e vite nel 2019.



foto di Claudia Zambanini

Tabella 2.7: consumi sostanze attive per vite e melo (2019)

	Vite	Melo
Quaderni di campagna elaborati (N.)	5.858	3.940
Superficie di riferimento (ha)	9.316	8.460
Consumo medio di sostanze attive per ha (kg)		
zolfo	25,60	8,51
rame	2,59	0,91
altri fungicidi	4,42	11,82
olio bianco		13,72
altri insetticidi	0,29	0,78
acaricidi		0,01
erbicidi	0,04	0,26
altro (coadiuvanti)	0,01	
totale	32,95	36,01

Fonte: elaborazione Servizio Agricoltura PAT su dati APOT e Consorzio Vini del Trentino

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
2.3 Uso dei prodotti fitosanitari	Agricoltura	P	D	☹️	⬆️⬇️	N	2013-2018	

L'impatto sui corsi d'acqua dovuto ai fitofarmaci può essere determinato sia dalla dispersione del fitofarmaco nelle immediate vicinanze dell'alveo (per cui le sostanze arrivano in acqua in seguito a dilavamento o lisciviazione dei terreni in caso di eventi di pioggia), sia da comportamenti scorretti, quali l'uso delle stazioni caricabotte per lavare e scaricare il residuo del trattamento oppure il lavaggio dell'atomizzatore nel cortile di casa (il tombino in cui fluiscono le acque contenenti concentrazioni elevate di prodotti fitosanitari le porta direttamente nel corso d'acqua). In questi casi purtroppo i danni per l'ecosistema acquatico sono molto rilevanti, in quanto gran parte dei fitofarmaci sono insetticidi, i quali agiscono sulle comunità di macroinvertebrati che vivono nei corsi d'acqua, facendoli morire.

I fitofarmaci possono avere dunque un impatto significativo sugli ecosistemi acquatici; pertanto la loro presenza viene costantemente monitorata attraverso la rete di monitoraggio istituzionale dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA), che ha il compito di accertare la qualità delle acque del territorio provinciale, come descritto nel capitolo "Acqua" del presente Rapporto.

Per il monitoraggio dei fitofarmaci nei corsi d'acqua inoltre dal 2017 vengono utilizzati i campionatori passivi: una tecnica usata per la prima volta, innovativa nel contesto italiano. Essa consente di catturare per un periodo definito tutte le sostanze inquinanti trasportate da un corso d'acqua. La sperimentazione prevede la

disposizione di tali campionatori, ogni quattro settimane, in punti selezionati, con successiva analisi presso i laboratori di APPA del materiale raccolto ed elaborazione dei risultati. I punti di campionamento sono stati scelti su alcuni corsi d'acqua che non raggiungono gli obiettivi di qualità proprio a causa della presenza di fitofarmaci. Per ora si tratta di un approccio che non ha un'ufficialità normativa ma rimane un utile strumento per indagare in maniera integrata le dinamiche dei fitofarmaci su scala temporale mensile e consente di evidenziare composti che altrimenti con un campionamento puntuale non sarebbero identificati.

Le concentrazioni di fitofarmaci riscontrate nelle acque concorrono a determinare lo stato chimico e lo stato ecologico dei corpi idrici, essendo queste sostanze comprese nelle tabelle 1/A ed 1/B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.lgs.152/06.

Per i corpi idrici ricadenti nel territorio trentino i dati della classificazione della qualità derivanti dal monitoraggio di APPA sono riportati nel Piano di Tutela delle acque, approvato con D.G.P. n. 233 del 16/2/15 ed aggiornato con D.G.P. n. 891 del 14/6/19, contenente i dati della classificazione relativi al triennio 2014-16. Nell'aggiornamento dell'Allegato G sulle misure, è riportato l'elenco dei 20 corpi idrici in stato ecologico non buono nei quali è stata riscontrata dal monitoraggio la presenza di fitofarmaci anche solo come presenza in tracce senza superamento dei limiti tabellari³.



³ Nel momento in cui è stata ultimata la redazione del presente Rapporto, erano disponibili i dati della nuova classificazione dei corpi idrici, relativa al triennio 2016-2019 (v. capitolo "Acqua"), ma non era ancora disponibile l'aggiornamento dell'Allegato G del Piano di Tutela delle acque, per cui il riferimento temporale della tabella 2.8 e della seguente tabella 2.9 è rimasto il triennio 2014-2016.

Tabella 2.8: corpi idrici in stato ecologico non buono con presenza di fitofarmaci (2014-2016)

Codice corpo idrico	Corpo idrico	misure generali agricoltura	misure specifiche agricoltura
A00201F000020tn	ROGGIA DI BONDONE O FOSSO RIMONE	applicare	applicare
A00201F000030tn	ROGGIA DI BONDONE O FOSSO RIMONE	applicare	
A002A1F001010tn	FOSSA MAESTRA DI ALDENO	applicare	applicare
A0A1F1F001010IR	FOSSA DI CALDARO	applicare	applicare
A0A4010000030tn	TORRENTE ARIONE	applicare	
A0A4A20010020tn	RIO MOLINI	applicare	
A0A7010000040tn	TORRENTE AVIANA	applicare	
A0Z4A10010010tn	BASTIA DI CASTELPIETRA	applicare	
A0Z5030000030tn	RIO VALSORDA	applicare	
A0Z5A30000010tn	RIO DI VAL NEGRA – RIO CAGAREL	applicare	
A0Z7A1F001010tn	FOSSA MAESTRA S. MICHELE-LAVIS	applicare	
A0Z7A3F004010IR	FOSSA DI CORNEDO - FOSSA DI SALORNO	applicare	
A202000000040tn	TORR. SILLA-RIO CAMPO-ROGGIA LAGO DELLE PIAZZE	applicare	
A2A4010000020tn	RIO S. COLOMBA	applicare	
A300000000100tn	TORR. NOCE	applicare	
A304000000040tn	TORRENTE TRESENICA	applicare	
A304A20010010tn	RIO ROSNA	applicare	
A351010010010tn	RIO MOSCABIO	applicare	
A352000000030tn	TORRENTE NOVELLA	applicare	applicare
A3A3A10010010tn	RIO RIBOSC	applicare	applicare
A3A4010000010tn	RIO DI TUAZEN O RIO DI DENNO	applicare	applicare
A3Z1010000020tn	TORRENTE RINASCICO	applicare	
A3Z2020000010tn	RIO SETTE FONTANE	applicare	applicare
A3Z2020000020tn	RIO SETTE FONTANE	applicare	applicare
B000000000030tn	FIUME BRENTA	applicare	
E1A3020000030tn	TORRENTE DUINA	applicare	
E1A3030000030tn	TORRENTE DAL	applicare	

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente



Rio Ribosc

foto di Mario Mazzurana

L'impatto degli effluenti zootecnici

Per quanto riguarda i carichi inquinanti da zootecnia nei suoli e nelle acque, la maggiore criticità è legata alla conformazione geografica del territorio trentino, che limita fortemente le superfici facilmente raggiungibili dall'allevatore per lo spargimento del letame, ed alla difficoltà nel realizzare adeguati sistemi di stoccaggio dei reflui zootecnici.

La gestione non corretta degli effluenti zootecnici all'interno degli allevamenti, soprattutto nella fase dello spandimento sulle colture, può essere causa di inquinamento delle acque. Gli effluenti zootecnici sono ricchi di nutrienti, intesi principalmente come composti dell'azoto e del fosforo, che possono giungere agli ecosistemi acquatici sia in modo diffuso che puntuale.

Lo spandimento di effluenti zootecnici e l'eccessivo utilizzo di fertilizzanti chimici nei terreni in prossimità dei corpi idrici possono determinare l'accumulo dei nutrienti che, in seguito a dilavamento o lisciviazione, giungono alle acque superficiali o sotterranee determinando un conseguente innalzamento delle concentrazioni. Inoltre scarichi mal gestiti o non correttamente allacciati confluiscono i nutrienti direttamente nei fiumi o nei laghi (inquinamento puntuale).

I nutrienti provenienti sia da fonti diffuse che puntuali possono esercitare un impatto sulla qualità dei corpi idrici superficiali, provocando danni agli ecosistemi acquatici ed alle comunità che in essi vivono (pesci, macroinvertebrati, etc.) se vengono sversate quantità superiori alla loro capacità di autodepurazione naturale. L'eutrofizzazione delle acque determinata dall'arricchimento di nutrienti

stimola la produzione primaria, fitoplanctonica e fitobentonica, comportando un incremento della biomassa vegetale. Il processo di decomposizione degli organismi, dopo la morte, può comportare il quasi totale consumo della riserva di ossigeno dell'acqua (stati di ipossia e anossia) causando, così, una serie di problemi secondari, quali la moria di pesci, la formazione di sostanze organolettiche indesiderabili come l'idrogeno solforato (H₂S) e gravissimi danni alle comunità biotiche. I corsi d'acqua e i laghi sono ecosistemi acquatici complessi che, se tutelati e mantenuti integri (ad esempio dotati di vegetazione fluviale o perilacuale funzionale), possono assorbire naturalmente una certa quantità di nutrienti proveniente dal bacino scolante. Infatti le fasce riparie (costituite da specie quali salici ed ontani) che si frappongono fra le aree agricole ed i corpi idrici intercettano e rimuovono i nutrienti in modo molto efficace. Un ecosistema più naturale è anche più efficiente nei processi di autodepurazione naturale delle acque.

La presenza di nutrienti nei corpi idrici viene costantemente monitorata attraverso la rete di monitoraggio di APPA, che ha il compito di accertare la qualità delle acque del territorio provinciale, come descritto nel capitolo "Acqua" del presente Rapporto. I nutrienti, quali azoto e fosforo, concorrono a determinare lo stato ecologico dei corpi idrici, essendo compresi nel calcolo dei seguenti indici previsti dal DM 260/2010: per i fiumi LIMeco, che si avvale dei risultati delle concentrazioni di ossigeno, azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale; per i laghi LTLeco, in cui si assegnano punteggi per i parametri



fosforo totale, trasparenza e ossigeno disciolto ipolimnico. LIMeco e LTLeco concorrono a determinare lo stato ecologico dei corpi idrici, a sostegno degli indici riferiti alle componenti biologiche (ad esempio macroinvertebrati, pesci, diatomee, etc).

Per i corpi idrici ricadenti nel territorio trentino i dati della classificazione della qualità derivanti dal monitoraggio di APPA sono riportati nel Piano di Tutela delle acque approvato con Deliberazione di Giunta provinciale. n. 233 del 16/2/15 ed aggiornato con Deliberazione. n. 891

del 14/6/19 che riporta anche i dati della classificazione relativi al triennio 2014-16.

Dai dati di monitoraggio emergono alcune criticità in zone soggette a spargimento di reflui zootecnici in cui lo stato di qualità dei corpi idrici risulta non buono essendo stati rilevati valori di nitrati piuttosto elevati e occasionale presenza di analisi batteriologiche non soddisfacenti. L'elenco dei corpi idrici sul cui stato di qualità insiste, in via esclusiva o meno, la pressione da comparto zootecnico è riportato nell'aggiornamento dell'Allegato G sulle misure.

Tabella 2.9: corpi idrici sul cui stato di qualità influisce lo spargimento di reflui zootecnici (2014-2016)

Codice corpo idrico	Corpo idrico
A0Z5030000010tn	RIO VALSORDA
A351010010010tn	RIO MOSCABIO
B000000000030tn	FIUME BRENTA
B000000000040tn	FIUME BRENTA
E1A3020000030tn	TORRENTE DUINA
E1A3030000030tn	TORRENTE DAL
E1A3030500010tn	RIO CARERA

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente



Rio Valsorda

foto di Mario Mazzurana



Fiume Brenta

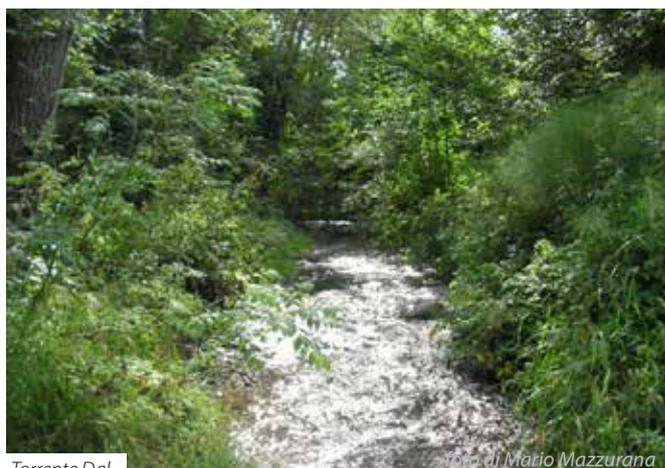
foto di Mario Mazzurana

A questi corpi idrici ed ai relativi bacini afferenti andranno applicate misure di controllo e riduzione dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, in parte già suggerite nell'Allegato G del PTA, sia per proteggere gli ecosistemi acquatici, sia per garantirne tutti gli usi da parte dell'uomo (salvaguardia dell'ambiente e della salute umana, sviluppo dei settori economici agricolo e industriale, turistico, tutela del paesaggio, etc.).

Particolarmente sensibili all'inquinamento diffuso sono inoltre i corpi idrici lacustri nei quali, a differenza che nei corpi idrici fluviali, possono esserci problemi di accumulo degli inquinanti e dei nutrienti, con lunghi tempi di recupero anche a seguito d'intervento.

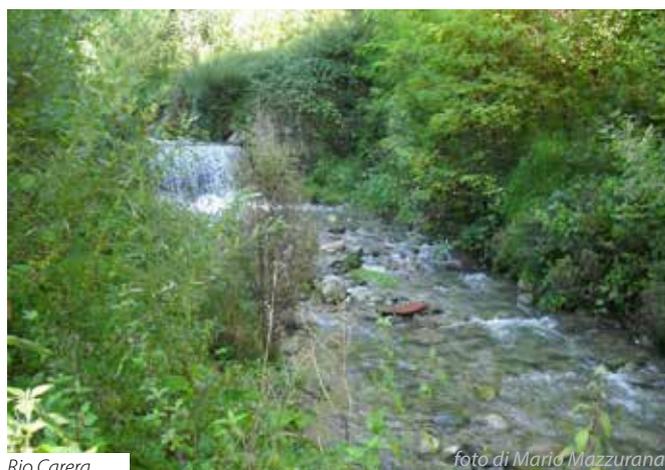
Sempre nell'ottica della tutela della risorsa idrica, nel D.Lgs. 152/06 all'art. 92, in accordo con quanto indicato nella Direttiva 91/676/CEE, sono definite le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. In particolare tali zone sono individuate sia in virtù del riscontro oggettivo di nitrati nella matrice acquosa, che della possibilità del verificarsi di fenomeni di eutrofizzazione legati all'azoto stesso. La prima individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola riguarda il riscontro oggettivo, sulla base dei dati analitici acquisiti, della presenza di nitrati in concentrazione tale da rendere vulnerabile la risorsa idrica e di conseguenza le aree in essa drenanti.

A tale proposito, in base ai risultati dei monitoraggi sulla qualità delle acque riportati nel Piano di Tutela delle Acque, si rileva che, pur non essendo presenti nel territorio provinciale zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (vedi Deliberazione della Giunta provinciale n. 685 del 5 maggio 2017), vi sono in Trentino delle zone soggette a spargimento di reflui zootecnici limitrofe a corpi idrici in stato di qualità non buono come sopra riportato. A livello provinciale nelle zone in cui sono state rilevate queste criticità nella qualità delle acque riconducibili all'attività zootecnica risulta quindi importante ricercare modalità per limitare la dispersione nell'ambiente e nei corsi d'acqua di nutrienti provenienti da fonti di origine diffusa, con particolare riferimento all'agricoltura ed alla zootecnia, attuando delle misure specifiche per una gestione più sostenibile degli effluenti zootecnici.



Torrente Dal

foto di Mario Mazzurana



Rio Carera

foto di Mario Mazzurana



Rio Moscabio

foto di Mario Mazzurana



Fiume Brenta

foto di Mario Mazzurana



Torrente Duina

foto di Mario Mazzurana

2.3.3 I consumi del settore agricolo

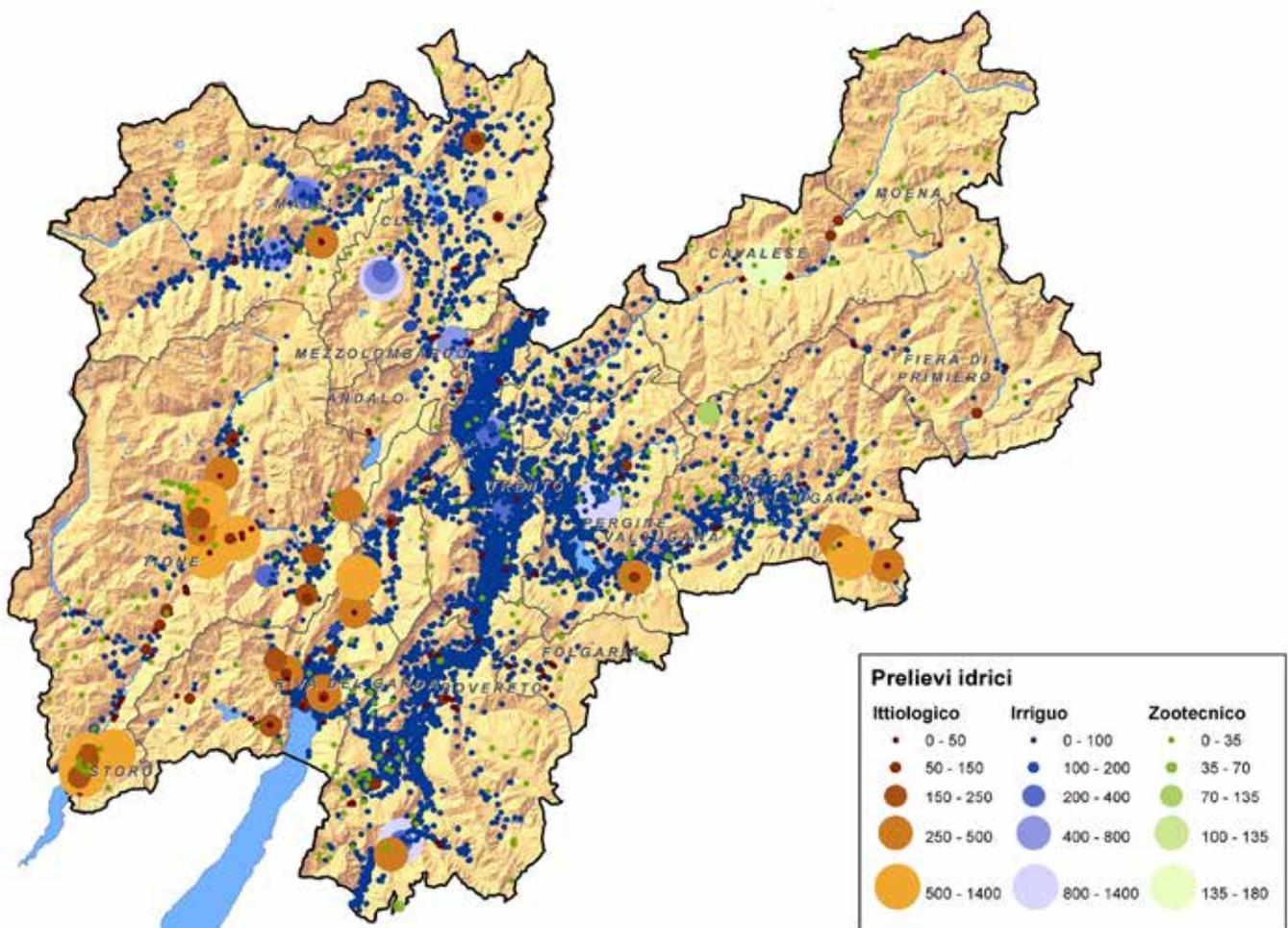
I consumi idrici

Una stima degli apporti idrici potenzialmente disponibili nel territorio provinciale indica che essi sono di circa 10 miliardi di metri cubi all'anno, di cui 4,5 sono provenienti dal territorio altoatesino, come deflussi dell'Adige. Dei circa sedicimila punti di derivazione che intercettano sorgenti, corsi d'acqua e falde sotterranee, il 7% supera i 10 litri al secondo, con un prelievo complessivo che rappresenta però oltre il 90% del volume complessivo di tutti i prelievi. La Provincia si è recentemente dotata di un sistema informativo che raccoglie i dati dei volumi idrici effettivamente utilizzati annualmente in agricoltura. Tali dati sono utili per definire non solo i consumi ma anche la loro variabilità di anno in anno, che risulta particolarmente influenzata dall'andamento climatico (il quale incide non solo sulla domanda ma anche sulla disponibilità di risorsa idrica). Prendendo come anno di riferimento il 2018, i dati raccolti nel sistema informativo coprono l'82% dei



consorzi interessati e restituiscono un consumo di 0,44 l/s/ha, effettivamente utilizzati nella stagione irrigua su una superficie complessiva di circa 16.500 ettari.

Figura 2.3: prelievi idrici per tipologia (2018)



Fonte: Agenzia per le risorse idriche ed energetiche

I consumi energetici

Il fabbisogno di energia elettrica dell'agricoltura incide in misura ridotta nello scenario energetico provinciale, attestandosi intorno al 2% del totale. Tuttavia, come si evince dalla tabella 2.10, si evidenzia un certo incremento

dei consumi di energia elettrica per il settore agricoltura nel periodo 2000-2018. La crescita dopo il 2005 è piuttosto evidente e confermata nel tempo, fino a raggiungere gli 82,3 Gwh nell'anno 2018.

Tabella 2.10: consumi di energia elettrica per settore di utilizzo (1996-2018)

ANNI	Agricoltura	Industria	Terziario	Domestico	Totale
2000	52,1	1.365,5	674,4	530,0	2.622,1
2005	50,5	1.608,5	958,0	603,2	3.220,2
2010	68,4	1.391,3	1.090,1	659,9	3.209,7
2014	73,9	1.456,0	1.083,1	618,6	3.231,5
2015	86,6	1.528,0	1.127,3	588,2	3.330,1
2016	82,2	1.506,3	1.144,0	589,5	3.322,0
2017	78,9	1.476,1	1.157,4	591,5	3.303,9
2018	82,3	1.596,6	1.189,9	600,0	3.468,8

Fonte: ISPAT



Impianto biogas

2.4 LE MISURE NORMATIVE AMBIENTALI PER IL SETTORE AGRICOLO

Tra le normative europee e nazionali contenenti misure ambientali per il settore agricolo vanno menzionate:

- il regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 dicembre 2013, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR). Il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale contribuisce alla realizzazione della strategia Europa 2020 promuovendo lo sviluppo rurale sostenibile nell'insieme dell'Unione in via complementare agli altri strumenti della Politica Agricola Comunitaria (PAC), della politica di coesione e della politica comune della pesca;
- il Regolamento UE n. 1308/2013 su 'L'organizzazione comune dei mercati'. E' lo strumento con il quale l'Unione europea si prefigge di garantire agli agricoltori uno sbocco per la loro produzione e la stabilità dei redditi e dall'altro garantire ai consumatori la sicurezza dell'approvvigionamento in prodotti alimentari a prezzi ragionevoli. Un'attenzione particolare viene posta affinché l'attività agricola sia sempre più sostenibile e rispettosa dell'ambiente. In particolare nel settore ortofrutticolo i finanziamenti dei programmi operativi delle organizzazioni dei produttori sono vincolati alla realizzazione di specifiche misure ambientali individuate dagli Stati membri;
- la direttiva 2009/128/CE, che è stata attuata dallo Stato italiano con il D. lgs. n. 150/2012 e successivamente con il Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, approvato con decreto ministeriale del 22 gennaio 2014;
- la direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati da fonti agricole;
- il decreto interministeriale 25 febbraio 2016 n. 5046 relativo ai criteri e le norme tecniche generali per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, delle acque reflue e del digestato; in tale decreto vengono dettate le regole relative alle strutture di stoccaggio, al deposito temporaneo, al trasporto, all'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e ai suoi divieti e distanze di spandimento (ad esempio da corsi d'acqua, da centri abitati, da strade, etc.).

A livello provinciale si segnalano i seguenti atti normativi:

- sempre nell'ambito della gestione degli effluenti zootecnici, la Giunta provinciale con la delibera n.1545 del 24 agosto 2018 ha approvato i criteri integrativi demandati dalla normativa nazionale alle competenze delle province autonome. La nuova normativa provinciale definisce meglio i nuovi obblighi in capo alle aziende agricole che producono e/o utilizzano gli effluenti zootecnici ed i digestati a fini agronomici, adattandoli alle caratteristiche del territorio. Si specifica che in entrambe le normative l'utilizzazione agronomica degli effluenti è finalizzata al recupero delle sostanze nutritive ed ammendanti contenute negli stessi, al fine di garantire allo stesso tempo la tutela dei corpi idrici;
- sempre a livello provinciale, la L.p. 28 marzo 2003, n.4 "Sostegno dell'economia agricola, disciplina dell'agricoltura biologica e della contrassegnazione di prodotti geneticamente non modificati" raccoglie in forma organica misure che disciplinano e sostengono l'economia agricola integrando Piano di Sviluppo Rurale e Organizzazione Comune di Mercato per gli interventi da questi non ammessi o in caso d'insufficienza dei fondi comunitari per quelli previsti. La legge attinge al bilancio provinciale ed interviene attraverso l'apertura di specifici bandi per le iniziative che si intendono incentivare;
- alcune misure ambientali legate al mondo agricolo sono definite anche nelle normative riferite al regime di condizionalità ai sensi del Regolamento (UE) n. 1306/2013, in cui sono contenuti ad esempio i requisiti minimi relativi all'uso dei fertilizzanti e dei prodotti fitosanitari, a livello nazionale (Decreto Ministeriale di condizionalità n. 497 del 17 gennaio 2019, Decreto MIPAAF n°2588 del 10 marzo 2020 e DGR n.585 del 12 maggio 2020) e provinciale (Deliberazione di Giunta provinciale n. 962 del 10 luglio 2020);
- sempre a livello provinciale nel 2017 è stata approvata un'importante delibera che contiene le misure ambientali riferite ad un utilizzo più sostenibile dei fitofarmaci: Deliberazione di Giunta provinciale n. 736 del 12 maggio 2017 - "Attuazione delle misure di tutela dell'ambiente acquatico di cui alla scheda n. 5 dell'allegato "Disposizioni per l'attuazione del Piano nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN)"- Deliberazione di Giunta provinciale n. 369 del 9 marzo 2015" e relativo aggiornamento.

2.5 LE RISPOSTE

Per limitare l'impatto ambientale dovuto alla pressione dell'agricoltura, consistente principalmente nella dispersione dei fitofarmaci e dei nutrienti nell'aria, nel suolo e nelle acque (come specificato nei paragrafi precedenti), sono in atto le seguenti iniziative di carattere generale:

- Alcune misure nel Piano di Sviluppo Rurale
- Alcune misure previste dal Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari
- Applicazione dei disciplinari di produzione integrata
- Accordo di programma per la gestione dei rifiuti da parte delle aziende agricole
- Accordo di programma per l'attuazione delle misure sui fitofarmaci previste dal Piano di tutela delle acque e dalla Delibera della Giunta Provinciale 736/2017
- Tavolo di lavoro per la 'Gestione sostenibile degli effluenti zootecnici'
- Disposizioni previste per il rispetto del regime di condizionalità che dettano dei requisiti minimi per l'uso dei fertilizzanti e dei fitofarmaci (Deliberazione di Giunta provinciale n. 963 del 21 giugno 2019).

Il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020

Esso contribuisce allo sviluppo di un settore agricolo dell'Unione caratterizzato da un maggior equilibrio territoriale e ambientale nonché più rispettoso del clima, resiliente, competitivo e innovativo. Il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, con una dotazione finanziaria di 294 milioni di euro, è lo strumento applicativo con cui la Provincia di Trento persegue i sopracitati obiettivi unionali e destina le risorse del FEASR. Rispetto alla programmazione 2007-2013 il Programma 2014-2020 presenta un approccio più flessibile: i quattro Assi del precedente (Competitività, Ambiente, Qualità della vita nelle aree rurali, Leader), infatti, sono sostituiti da 6 Priorità a cui devono rispondere le diverse misure.

Tre gli obiettivi cardine su cui la provincia ha deciso di puntare figurano:

- l'incremento della competitività del settore agricolo, promuovendo investimenti nelle aziende agricole e forestali volti anche alla diversificazione delle attività, investimenti nelle infrastrutture, miglioramento della professionalità degli operatori e ricambio generazionale;
- la gestione sostenibile delle risorse naturali e azioni per il clima, sostenendo l'agricoltura di montagna per evitare fenomeni di abbandono e garantire il presidio del territorio, incentivando modelli produttivi sostenibili e a basse emissioni di CO₂, migliorando la struttura dei boschi e tutelando l'elevato grado di naturalità del territorio;

- lo sviluppo territoriale e l'occupazione, promuovendo un'integrazione settoriale fra agricoltura e turismo, le cui sinergie potrebbero essere strategiche e rappresentare un'opportunità di sviluppo locale; espandendo e migliorando la qualità dei servizi offerti nelle aree rurali; introducendo nuove tecnologie e reti di nuova generazione per ridurre i divari in termini di connessione fra aree urbane e rurali.

Tutte le priorità concorrono al raggiungimento di tre obiettivi trasversali: innovazione, ambiente e clima. All'obiettivo dell'innovazione è destinato il 34% delle risorse totali (99.604.757 €), a quello dell'ambiente il 54% (160.310.040,00 €) e al clima il 12% (35.453.490,00 €). Infine, si ricorda che tutti i Programmi di Sviluppo Rurale sono sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica e i diversi progetti, se previsto, alla procedura di Valutazione Impatto Ambientale. Maggiori informazioni sono disponibili sul sito www.psr.provincia.tn.it.

Le strategie e i programmi di misure individuati dal PSR individuano inoltre diverse misure che mirano a proteggere gli ecosistemi acquatici dall'eccessivo apporto di nutrienti alle acque superficiali e sotterranee, attraverso la limitazione degli UBA/ha, l'adeguamento delle infrastrutture e delle concimaie, la realizzazione di fasce riparie. Queste ultime rappresentano interventi utili anche per la riduzione dell'inquinamento da fitofarmaci, così come l'incentivazione al cambio di varietà colturale o la conversione a sistemi di trattamento meccanico o a trattamenti chimici meno invasivi. Il PSR può finanziare anche interventi per l'ottimizzazione della derivazione e distribuzione della risorsa idrica a fini irrigui.



La direttiva 2009/128/CE, il decreto legislativo 14 agosto 2012, n.150, il Piano d'azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) e le disposizioni provinciali

Il PAN definisce gli obiettivi, le azioni da intraprendere, i tempi di realizzazione e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti dell'utilizzo dei prodotti fitosanitari sulla salute umana e sull'ambiente e contemporaneamente per incoraggiare lo sviluppo e l'introduzione della difesa integrata e di approcci o tecniche alternative al fine di ridurre l'utilizzo dei prodotti fitosanitari.

Le misure riguardano in particolare:

- La formazione degli utilizzatori professionali dei prodotti fitosanitari, dei venditori e dei consulenti. Viene data particolare importanza alla necessità di formare tutti i soggetti interessati sia per un corretto utilizzo dei fitofarmaci sia per l'adozione di tecniche di difesa alternative. A fine 2019 erano presenti 12.308 utilizzatori abilitati, 257 venditori e 237 consulenti. Nel confronto a livello nazionale la Provincia autonoma di Trento si distingue per il più elevato rapporto fra numero di abilitazioni e numero di aziende agricole presenti sul proprio territorio. Questo rapporto conferma l'impegno del mondo agricolo nell'acquisire la formazione necessaria per un corretto utilizzo del mezzo chimico.

- L'informazione e la sensibilizzazione attraverso specifiche modalità di avviso alla popolazione interessata quando vengono effettuati trattamenti in determinati ambiti e la predisposizione di programmi di sensibilizzazione dei rischi e sugli effetti acuti e cronici per la salute umana.
- Il controllo delle attrezzature per l'applicazione dei prodotti fitosanitari. La direttiva attribuisce particolare importanza ad un corretto utilizzo delle macchine irroratrici al fine di contenere i fenomeni di inquinamento ambientale diffuso e puntiforme. Tutte le attrezzature per uso professionale dovevano essere sottoposte a controllo funzionale entro il 26 novembre 2016. Il controllo deve essere ripetuto dopo 5 anni fino al 2020 ed ogni tre anni dopo tale data. Con il PAN sono stati definiti i requisiti dei soggetti che possono effettuare il controllo delle irroratrici e le procedure da seguire. La Provincia di Trento si è attivata in forma autonoma ancora prima che tale controllo diventasse un obbligo di legge. Risale agli anni novanta l'istituzione di un sistema di verifica mediante l'acquisto da parte della Provincia di specifica attrezzatura mobile per il controllo ed il suo affidamento ad una officina specializzata che ha effettuato le verifiche delle irroratrici in collaborazione con le cooperative frutticole. A partire dal 2008 nei disciplinari di produzione



integrata approvati dalla Provincia per il settore ortofrutticolo è stato introdotto l'obbligo di verifica ogni 5 anni della funzionalità delle attrezzature per la distribuzione dei fitofarmaci presso una struttura terza, preferibilmente riconosciuta da autorità regionali e/o provinciali. Nel 2010 l'Associazione produttori ortofrutticoli trentini - APOT - ha provveduto all'acquisto di due nuove attrezzature mobili per far fronte alle esigenze di verifica imposte nei disciplinari di produzione integrata e previste dalla Direttiva comunitaria. Ciò ha permesso di sottoporre a controllo mediamente circa 1.000 atomizzatori all'anno rispetto ad un parco macchine stimato in circa 9.000 unità per l'intero settore agricolo (frutticolo, viticolo e colture erbacee). La Giunta provinciale, con proprio provvedimento del 21 settembre 2012, n. 2009, ha attivato il servizio per il controllo funzionale e la regolazione delle macchine per la distribuzione dei prodotti fitosanitari in conformità alla direttiva comunitaria. Attualmente operano sul territorio 7 centri prova autorizzati. Il contenimento degli sprechi di fitofarmaci si persegue con l'utilizzo di attrezzature efficienti dal punto di vista funzionale ma anche opportunamente regolate in funzione delle caratteristiche delle colture sulle quali vengono impiegate. Per questi motivi al controllo funzionale delle attrezzature viene obbligatoriamente associata anche la taratura, operazione che consente di fornire agli operatori le informazioni per ottimizzare il trattamento quali: velocità di avanzamento del mezzo, pressione di esercizio della pompa, numero, caratteristiche e direzione degli ugelli e quantità indicativa di aria da utilizzare in funzione della coltura da trattare (specie da trattare, sesto d'impianto, forma di allevamento, età ed altezza delle piante).

- L'irrorazione aerea che ora viene vietata.
- Le misure per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari in aree specifiche (rete ferroviaria e stradale, aree frequentate dalla popolazione, aree naturali protette) con le quali sono state introdotte notevoli limitazioni all'utilizzo dei prodotti fitosanitari anche nel settore extra agricolo. L'Amministrazione provinciale ha integrato le disposizioni di questo capitolo del PAN approvando il regolamento d'esecuzione dell'articolo 24, comma 1, della legge provinciale 30 dicembre 2015, n. 21 in materia di misure relative all'utilizzo dei prodotti fitosanitari. Con il regolamento sono state introdotte le tutele per gli edifici privati, le tutele anche in caso di utilizzo di categorie di prodotti fitosanitari non previste dal PAN e taluni vincoli orari. Con Deliberazione della Giunta Provinciale n. 736/2017 sono state approvate le misure di tutela dell'ambiente acquatico

conformi alle Linee guida approvate a livello nazionale con decreto del 10 marzo 2015. Nel 2017 è stato approvato anche il protocollo tecnico per l'impiego di prodotti fitosanitari ad azione fungicida, insetticida ed acaricida nelle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili.

- La manipolazione e lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari ed il trattamento dei relativi imballaggi e delle rimanenze al fine di limitare i fenomeni di inquinamento diffuso e puntiforme. Particolarmente rilevante è l'aspetto legato al lavaggio delle attrezzature per il quale è prevista la possibilità di realizzare appositi centri autorizzati. Negli ultimi anni sono state individuate varie soluzioni tecniche per la realizzazione di sistemi di lavaggio e trattamento delle acque reflue da realizzare a livello di singola azienda agricola o come centri collettivi. Nella realtà trentina, caratterizzata da un numero elevato di irroratrici in aree ristrette, la soluzione ottimale è rappresentata dai centri di lavaggio collettivi. I contatti intrapresi con il Ministero dell'ambiente del territorio e della tutela del mare hanno recentemente permesso di chiarire la possibilità della realizzazione di centri di lavaggio e trattamento dei reflui collettivi nei quali si effettua il recupero delle acque per i lavaggi successivi. Con uno studio successivo sono state individuate le localizzazioni ottimali dei centri sul territorio provinciale in relazione alla maggior presenza di irroratrici ed ora sono in fase di predisposizione i primi progetti esecutivi.
- La difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti fitosanitari. Nella misura vengono individuati e definiti il livello obbligatorio previsto dalla direttiva e i livelli volontari rappresentati dal Sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI) istituito con legge n. 4 del 3 febbraio 2011 e dall'agricoltura biologica conforme al regolamento CE n. 834/2007. Si evidenzia in particolare che la frutticoltura e la viticoltura trentina adottano i disciplinari di produzione conformi al SQNPI sulla gran parte della superficie coltivata ed è in forte espansione la superficie a biologico.

IL PAN è stato integrato a livello provinciale con il regolamento approvato con decreto del Presidente n. 6-59/Leg. di data 23 febbraio 2017. Con l'entrata in vigore del regolamento il livello di tutela dell'ambiente e della popolazione è stato ulteriormente incrementato in quanto sono state introdotte limitazioni:

- con l'uso dei prodotti meno pericolosi
- per i trattamenti in prossimità degli edifici privati e relative pertinenze (distanze)
- per i trattamenti in prossimità delle scuole di ogni ordine e grado e viabilità ciclo-pedonale (orari)
- per l'utilizzo degli atomizzatori a cannone
- per i trattamenti in serre e tunnel

L'agricoltura sostenibile: produzione integrata e metodo biologico



In Trentino l'incidenza delle superfici biologiche sul totale delle superfici coltivate ha superato di poco il 5% (5,2%), valore che appare in crescita (era il 3,3% nel 2010) anche se distante dalla media nazionale (15,4%). Le criticità maggiori riguardano la difficoltà oggettiva di trovare principi attivi alternativi a quelli impiegati, che abbiano la stessa efficienza ed efficacia nei confronti dell'avversità da combattere. La prevalenza di colture altamente specializzate (melo e vite) e di notevole pregio commerciale necessitano di particolari attenzioni per la lotta alle avversità con il conseguente utilizzo di fitofarmaci. Una maggiore variabilità colturale in particolare con l'introduzione di varietà resistenti/tolleranti, l'utilizzo di pratiche agronomiche specifiche e la realizzazione, nei casi più critici, di fasce tampone consentirebbero di limitare queste criticità.

Il Piano nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari individua nella produzione integrata e nel biologico i metodi virtuosi che garantiscono un uso contenuto ed accorto di agrofarmaci. L'agricoltura trentina fin dagli anni '80 si è autonomamente attivata definendo regole di produzione (protocolli di autodisciplina) con l'intento di migliorare e limitare, per quanto possibile, l'utilizzo dei mezzi chimici, con la finalità di garantire la salubrità delle produzioni, la salute degli operatori agricoli e la tutela dell'ambiente. Agli inizi degli anni 2000 l'autodisciplina si è evoluta e trasformata in un sistema regolamentato da disposizioni emanate a livello provinciale e successivamente da norme nazionali (Sistema di qualità nazionale di produzione integrata – SQNPI). L'SQNPI prevede severi criteri nella scelta delle sostanze attive da impiegare sulle varie colture, con l'esclusione di quelle maggiormente pericolose per la salute umana e per l'ambiente, limita inoltre il numero e le epoche degli interventi al fine di scongiurare l'insorgere di fenomeni di resistenza del patogeno alla sostanza attiva e abbassare il livello dei residui sulle derrate alimentari.

Le produzioni agricole ottenute dall'applicazione dei disciplinari di produzione integrata sono controllate e certificate da enti certificatori terzi.

Contestualmente si è assistito all'affermarsi del metodo biologico, il quale consente il solo utilizzo di prodotti fitosanitari non di sintesi chimica.

Produzione integrata e biologico oggi sono complessivamente applicati sulla quasi totalità delle superfici ortofrutticole e viticole della provincia.

Va evidenziato infine il consolidato utilizzo di feromoni per il contenimento delle popolazioni di lepidotteri ed altri insetti. Si stima che le tecniche di confusione e disorientamento sessuale sia in frutticoltura che in viticoltura consentano di risparmiare almeno due trattamenti con insetticidi.

Per ulteriori dettagli sull'agricoltura biologica in Trentino, si rimanda al capitolo "Produzioni e consumi sostenibili" del presente Rapporto.

Accordo di programma per la gestione dei rifiuti da parte delle aziende agricole

Per consentire la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure per la gestione dei rifiuti prodotti dall'attività agricola, con riferimento prioritario ai contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari, nel rispetto dei principi e degli obiettivi stabiliti in materia da decreto legislativo 3 aprile 2002, n. 152, l'Amministrazione provinciale ha sottoscritto un accordo di programma con le rappresentanze del settore agricolo (aggiornato con Deliberazione di Giunta Provinciale n. 1839 del 5 ottobre 2018). In base a tale accordo è stato messo a disposizione delle aziende agricole un servizio collettivo di raccolta e smaltimento delle confezioni vuote dei prodotti fitosanitari, delle rimanenze di prodotti fitosanitari non più utilizzati o revocati, dei dispositivi di protezione individuale indossati durante i trattamenti (maschere, filtri, tute guanti), delle confezioni vuote dei medicinali per uso zootenico, dei materiali plastici (teli di copertura, film di pacciatura, manichette per l'irrigazione, pali cemento, ecc.).



Accordo di programma sui fitofarmaci per l'attuazione delle misure previste dal Piano di tutela delle acque e D.G.P. n.736 del 12 maggio 2017

Le norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque all'art. 8 (Attuazione delle misure per il miglioramento dello stato qualitativo dei corpi idrici con impatti da fitofarmaci utilizzati in agricoltura) stabiliscono che la Giunta provinciale ha il compito di definire con enti pubblici o privati e con le associazioni delle categorie interessate uno o più accordi di programma per stabilire i termini e le modalità di attuazione delle misure previste al capitolo 1.2 dell'Allegato G nonché gli obiettivi di miglioramento dello stato di qualità dei corpi idrici.

Uno dei provvedimenti attuativi del Piano di Tutela delle acque è rappresentato dall'Accordo di programma stipulato con Deliberazione di Giunta provinciale n.1488 del 31 agosto 2015 fra Provincia autonoma di Trento, Fondazione Edmund Mach e Associazione Consorziale Produttori Ortofrutticoli Trentina - che annovera circa 5000 soci – per ridurre l'impatto provocato dai fitofarmaci sulla qualità dei corsi d'acqua.

L'accordo prevede quattro grandi temi sui quali verranno sviluppate le azioni che ciascuna delle parti si impegnerà a mettere in campo: ricerca, controlli, formazione degli operatori agricoli e monitoraggio dei corsi d'acqua.

L'accordo ha durata quinquennale e si configura, prima ancora che come documento "tecnico" anche e soprattutto come strumento di sensibilizzazione degli operatori sull'importanza dell'estensione di buone pratiche nell'uso dei fitofarmaci a beneficio dell'ambiente e delle proprie produzioni, nonché di sperimentazione congiunta di azioni propositive e condivise per la razionalizzazione dell'utilizzo dei fitofarmaci.

Con Deliberazione di Giunta provinciale n. 2326 del 28 dicembre 2017, tale Accordo è stato esteso anche al Consorzio Vini del Trentino, che si impegna a svolgere le attività di controllo sui propri associati, secondo quanto previsto dal disciplinare di produzione integrata del comparto vitivinicolo. In particolare, il Consorzio monitorerà il corretto utilizzo dei prodotti fitosanitari e la corretta registrazione nel quaderno di campagna. Tra le attività da svolgere, rientrano anche il controllo sulle attrezzature per la distribuzione dei prodotti fitosanitari e la verifica del corretto impiego dei diserbanti.

All'interno dell'Accordo di programma, l'Associazione Consorziale Produttori Ortofrutticoli Trentina, che rappresenta il 90% dei produttori frutticoli, ha deciso di abbandonare, a partire dal 2015, prima in maniera sperimentale su un'area limitata poi in tutto il Trentino, l'utilizzo del Chlorpirifos etil. Questa molecola è inserita all'interno di una lista di sostanze particolarmente pericolose per l'ambiente, poiché in grado di bioaccumularsi negli organismi viventi. Per queste sostanze sono previsti dei limiti stabiliti

dalla normativa europea, il superamento dei quali comporta la classificazione del corpo idrico in stato 'non buono'. L'attività di ricerca e sperimentazione verrà promossa attivamente da Fondazione Edmund Mach, nella direzione di sostituire le molecole con altre meno dannose. Anche i controlli verranno incentivati da parte di APOT e sono già stati effettuati prelievi in campo di foglie e frutticini per la ricerca di molecole non autorizzate e lo stesso si farà sui campioni di mele.

Spetterà alla Provincia, attraverso i Servizi competenti e l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, promuovere la collaborazione tra le parti e svolgere i monitoraggi sullo stato di qualità delle acque per verificare il raggiungimento degli obiettivi auspicati tra cui il raggiungimento dello stato di qualità "buono" per alcuni corpi idrici e il contenimento della concentrazione di Chlorpirifos.

Sia nel sopracitato Accordo di programma che nella Delibera di attuazione delle misure di tutela dell'ambiente acquatico di cui alla scheda n. 5 dell'allegato "Disposizioni per l'attuazione del Piano nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN)" (Deliberazione di Giunta provinciale n.736 del 12 maggio 2017), sono previste delle misure complementari per incrementare i livelli di sicurezza nelle fasi di deposito e conservazione dei prodotti fitosanitari e dei rifiuti derivanti dal loro utilizzo. Si prevede un maggior controllo per garantire un corretto utilizzo delle aree attrezzate per la preparazione della miscela dei fitofarmaci (caricabotte), volto ad impedire eventi di inquinamento puntiforme. Sono state individuate soluzioni tecniche per la realizzazione di caricabotte che garantiscano una maggiore tutela dei corsi d'acqua. Sono stati censiti tutti i caricabotte della provincia. Tra questi sono stati individuati quelli che potenzialmente sono considerati a rischio di determinare eventi di inquinamento in caso di comportamenti non corretti e che richiedono interventi di adeguamento. Per quelli prioritari, vicino ai corsi d'acqua, il termine per l'adeguamento era fissato al 31 dicembre 2018. Per gli altri caricabotte "a rischio" la scadenza è il 31 dicembre 2021. Al fine di limitare l'inquinamento puntuale causato dal lavaggio delle attrezzature agricole eseguito in luoghi non idonei va favorita inoltre la costruzione di centri di lavaggio per mezzi agricoli in aree attrezzate appositamente dedicate.

Sono state inoltre redatte delle linee guide per la costruzione dei caricabotte che hanno lo scopo di costituire un riferimento a livello provinciale per quanto riguarda la costruzione di nuovi caricabotte o il rimodernamento degli stessi. Sono previste due tipologie a seconda della localizzazione dell'impianto: una che prevede la dispersione al suolo e una più conservativa che prevede anche un serbatoio che raccoglie possibili sversamenti accidentali.

Figura 2.4: manifesto che riporta alcune indicazioni per una corretta gestione dei caricabotte

USO CORRETTO DEL CARICABOTTE

- Utilizza l'acqua del caricabotte **ESCLUSIVAMENTE** per riempire l'irroratrice senza far fuoriuscire l'acqua

Nell'area del caricabotte:

- **NON** miscelare i prodotti fitosanitari
- **NON** scaricare la miscela antiparassitaria
- **NON** lavare le macchine irroratrici e altri attrezzi

I comportamenti non corretti sono sanzionabili

Il tuo contributo per un uso responsabile delle acque e del suolo del tuo territorio

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Altra misura per ridurre l'impatto dei fitofarmaci nelle acque riguarda i centri di lavaggio consortili dei mezzi agricoli. Attraverso un confronto con il Ministero dell'ambiente si stanno progettando dei centri di lavaggio collettivi per i mezzi agricoli che riducano l'impatto della pulizia che spesso viene effettuata su aree private. Si evita in questo modo che le acque di lavaggio, contaminate dalle miscele fitoiatriche, finiscano nella rete delle acque bianche e poi successivamente nei corsi d'acqua. Gli impianti previsti invece saranno "a circuito chiuso" con il riutilizzo dell'acqua debitamente depurata. Il Ministero dell'ambiente con nota del 30 ottobre 2018 ha precisato che questo tipo di centro di lavaggio riguarda esclusivamente l'esterno dei mezzi e non prevede in alcun modo il lavaggio e la manutenzione delle parti interne delle macchine irroratrici, per cui ritiene che tali impianti non necessino di specifica autorizzazione ambientale ai

sensi della parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 che riguarda la gestione dei rifiuti.

A livello provinciale sono stati inoltre previsti degli interventi per eliminare in Provincia l'utilizzo di prodotti contenenti il principio attivo del Glifosate e dei suoi derivati. Con la mozione n. 134 approvata dal Consiglio Provinciale il 14 settembre 2016 viene vietato l'uso del Glifosate per il diserbo lungo piste ciclabili, strade e nei parchi mentre viene limitato all'interno del mondo agricolo ricercando modalità e prodotti per un diserbo alternativo.

Infine altre importanti misure per il contenimento della concentrazione dei fitofarmaci nelle acque sono la realizzazione e gestione di fasce di rispetto vegetate. Le fasce di rispetto non trattate consentono di limitare gli effetti indesiderati dei fitofarmaci per organismi acquatici, artropodi utili e piante non bersaglio, limitando la deriva ed il ruscellamento. Sono importanti inoltre anche gli interventi finalizzati al contenimento del ruscellamento di prodotti fitosanitari dovuto all'erosione del suolo. Rientrano in questa misura tutti quegli accorgimenti agronomici in grado di limitare i fenomeni di ruscellamento (scorrimento delle acque piovane sulla superficie del terreno). Ove possibile (nel caso di frutteti e vigneti) deve essere favorito l'inerbimento permanente dell'interfilare per ridurre il ruscellamento.

Tavolo di lavoro per la gestione sostenibile degli effluenti zootecnici

In aggiunta alle misure previste dal Piano di Tutela delle Acque (PTA), l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, in collaborazione con altri Servizi della Provincia (Servizio Agricoltura ed Agenzia provinciale per i pagamenti), ha ritenuto opportuno proporre la costituzione di un apposito 'Tavolo di Lavoro sulla gestione sostenibile degli effluenti zootecnici' al fine di avviare un'attiva collaborazione tra soggetti interessati dalla tematica e di promuovere la stipula di un Accordo di Programma tra i seguenti attori: Federazione Provinciale Allevatori, Associazione consorziale produttori ortofrutticoli trentini (APOT), il Consorzio Vini del Trentino e Fondazione Edmund Mach.

Scopo specifico dell'Accordo di Programma sarà quello di individuare delle azioni per il miglioramento della qualità delle acque da attuare attraverso una gestione sostenibile degli effluenti zootecnici. Tale scopo è da conseguire conciliando le esigenze dei diversi attori coinvolti: da una parte gli allevatori che, vista la conformazione geografica del territorio trentino che limita fortemente le superfici

facilmente raggiungibili dall'allevatore per lo spargimento delle deiezioni, e vista anche la difficoltà nell'avere a disposizione adeguati sistemi di stoccaggio degli effluenti zootecnici, possono avere delle difficoltà nella gestione degli effluenti soprattutto in alcuni periodi dell'anno ed in particolari condizioni; dall'altra parte i fruttivivicoltori, che necessitano di ammendanti di qualità ricchi di sostanza organica umificata e nutrienti, in quantità elevate ed a costi accessibili.

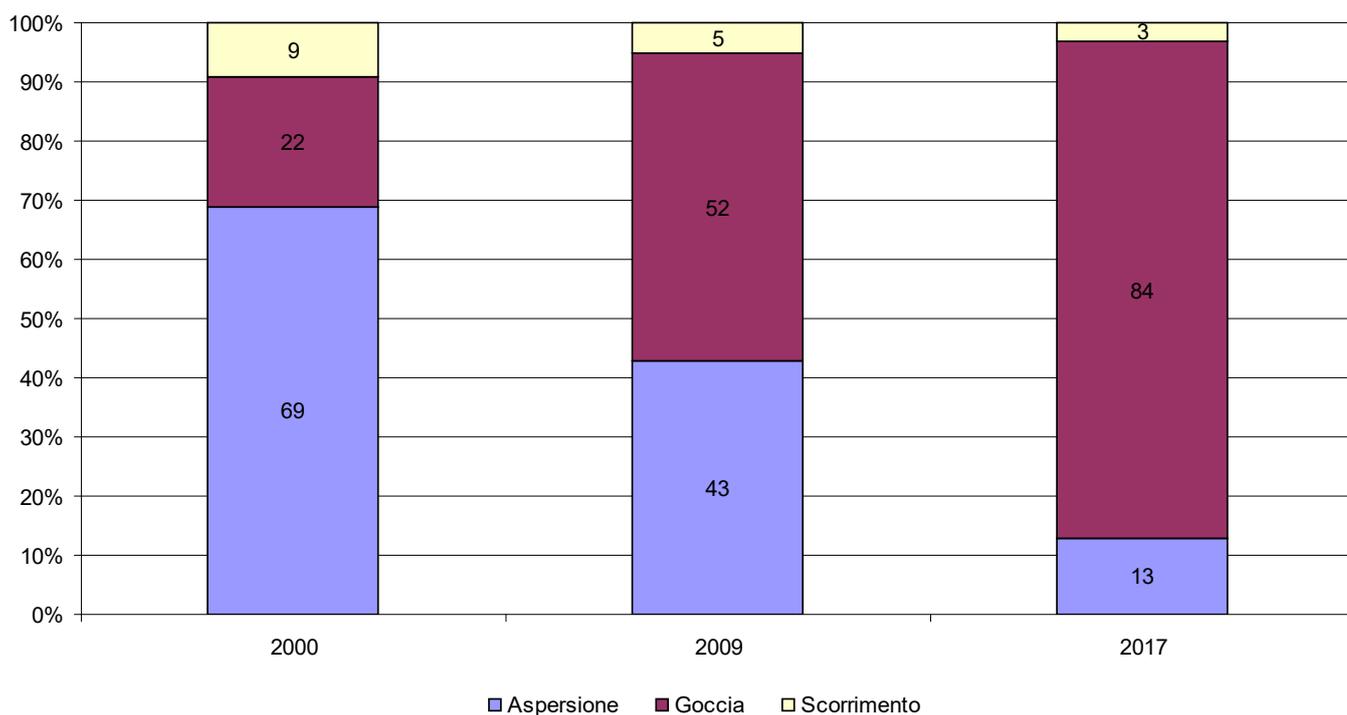
Come aree pilota, il tavolo di lavoro ha deciso di considerare prioritariamente l'Alta Val di Non e la Valsugana. In tali aree sono presenti infatti corpi idrici (ad esempio rio Moscabio e fiume Brenta) in cui è necessario attuare misure legate alle pratiche di spargimento dei reflui zootecnici come evidenziato nella Tab.6 dell'Aggiornamento dell'Allegato G del PTA (approvato con Delibera n.891 del 14 giugno 2019).

Sostegno alla modernizzazione delle infrastrutture irrigue

L'amministrazione provinciale ha sostenuto la modernizzazione delle infrastrutture irrigue al fine di perseguire anche gli indirizzi di politica d'uso dell'acqua per l'irrigazione (Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche), accompagnando ed incentivando gli enti consortili ed i privati agricoltori nella realizzazione di impianti ad alta efficienza. Nel grafico 2.11 si evidenzia la variazione percentuale dei diversi tipi di impianti dal 2000 al 2017.

A titolo indicativo, tale processo comporta il passaggio da concessioni d'acqua di 10-15 litri/secondo-ettaro (impianti ad aspersione) a valori di 0,5 (impianti microirrigui), con notevoli vantaggi a parità di superficie irrigata in termini di economie sulle utilizzazioni e riflessi positivi sul deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua.

Grafico 2.11.: Evoluzione dei sistemi irrigui (2000-2017)



Fonte: Servizio agricoltura PAT

Per non gravare eccessivamente sui prelievi dai corsi d'acqua e dalle falde e avere a disposizione sufficiente risorsa idrica nei periodi di massima esigenza delle colture, è stata incentivata anche la realizzazione di bacini di accumulo in quota. Ad oggi sono disponibili 13 invasi per uso irriguo con una capacità totale di accumulo di circa 1.500.000 mc.

Sostegno alla modernizzazione della meccanizzazione aziendale

Mentre in passato l'amministrazione provinciale ha favorito lo sviluppo in generale della meccanizzazione agricola, con il programma di sviluppo rurale in corso limita la concessione delle agevolazioni solamente alle macchine innovative e i criteri di assegnazione dei finanziamenti attribuiscono priorità a quelle macchine ed attrezzature che consentono tecniche di lavorazione e di difesa particolarmente rispettose dell'ambiente.

L'agriturismo e le fattorie didattiche

L'agriturismo è un'offerta turistica che si rivolge a chi apprezza l'ambiente rurale e le sue risorse naturali, storiche e culturali, comprese quelle legate alla tradizione eno-gastronomica.

Rientrano fra le attività agrituristiche:

- l'ospitalità in stanze, appartamenti, case sugli alberi con o senza servizio di prima colazione, mezza pensione o pensione completa;
- l'ospitalità in agriturismo o in aree di sosta;
- la somministrazione di piatti tipici trentini o di degustazioni di prodotti aziendali;
- l'organizzazione di attività ricreative, culturali, di pratica sportiva, escursionistiche, di ippoturismo, bagni d'erba e ippoterapia, finalizzate a una migliore fruizione e conoscenza del territorio a favore degli ospiti;
- l'esercizio dell'attività di fattoria didattica.



In particolare, le fattorie didattiche in Trentino valorizzano la professionalità dei tutor che, con i loro racconti appassionati, percorsi e proposte, promuovono un turismo innovativo mirato alle scuole, ma anche il "turismo della famiglia", che coinvolge grandi e piccoli, cioè il nostro futuro. Le fattorie didattiche si aprono ai visitatori con la prospettiva di creare un rapporto continuativo con il consumatore, coinvolgendolo in modo attivo nelle loro attività e facendogli conoscere l'ambiente agricolo, l'origine dei prodotti alimentari, la vita degli animali. In fattoria didattica si "impara facendo", per far comprendere il legame fra l'origine dei prodotti agricoli e la loro importanza nella nostra nutrizione. Sono un luogo di incontro, di conoscenza reciproca, di scambio di esperienze tra agricoltori e cittadini. Si veda per maggiore approfondimento il sito www.agriturismotrentino.com



Le malghe

Queste strutture rappresentano, ora più che mai, l'avamposto operativo delle azioni volte al mantenimento del paesaggio di alta montagna, un sistema che merita grande attenzione e che è quindi destinatario di alcuni importanti interventi di sviluppo rurale.

Gli alpeggi sono presenti in tutte le valli, con maggiore frequenza nelle zone montane più estese: Lagorai, Adamello-Brenta, alta Val di Sole, Monte Baldo; la proprietà è per la maggior parte pubblica (Comuni, A.S.U.C.) o collettiva (Magnifica Comunità di Fiemme, Regole, Consortele), anche se vi sono alcune proprietà private (circa 30 attualmente caricate).

Nelle ultime stagioni sono state alpeggiate mediamente

300 malghe con un carico di circa 8.500 vacche da latte; la trasformazione del latte in alpeggio viene attuata in circa 80 malghe, mentre il latte prodotto negli altri alpeggi viene conferito ai caseifici di valle; circa 30 malghe esercitano attività agrituristica.

La superficie a pascolo complessiva regolarmente utilizzata è stimata in circa 35.000 ettari. Gli alpeggi sono in parte ancora gestiti in forma comune da società di malga e pascolo, anche se è sempre più frequente la gestione diretta da parte di un'azienda zootecnica che trasferisce il proprio bestiame durante la stagione di alpeggio. Questo è conseguenza della trasformazione strutturale delle aziende: ci sono meno stalle, ma di dimensioni maggiori, e sono praticamente scomparse le aziende con pochi capi.



Malga Palazzo - Besenello

foto di Niccolò Caranti



Agricoltura e Agenda 2030

Goal 2: Fame zero



L'agricoltura è il settore che a livello mondiale impiega, dal punto di vista lavorativo, il maggior numero di persone, ed è la principale fonte di sostentamento per le famiglie più povere. I cambiamenti climatici in arrivo, che porteranno alluvioni e periodi di siccità più frequenti, spingono a rivedere, in ottica di ottimizzazione e miglioramento, i modelli di produzione e gestione delle filiera, a tutela delle risorse del territorio e delle persone. È necessario adottare dei modelli produttivi che consentano sia di generare redditi adeguati, con paghe e condizioni di lavoro dignitose, sia di rispettare l'ambiente e la biodiversità. Gli attuali modelli produttivi hanno portato, soprattutto nelle aree soggette ad agricoltura intensiva, a perdita di biodiversità e degrado della qualità di suolo e acqua.

Agenda 2030 si è impegnata a raggiungere l'obiettivo Fame zero entro il 2030. Tuttavia l'Indice Globale della Fame 2020 indica che, sulla base dei recenti andamenti, 37 Paesi non riusciranno a diminuire il loro livello di fame entro il 2030. In molti di questi Paesi la fame registra attualmente tassi ancora più elevati che nel 2012, a causa dei conflitti, della povertà, della disuguaglianza, delle cattive condizioni di salute, cambiamento climatico e della pandemia in corso, che ha ulteriormente aggravato la situazione. È necessario un cambiamento profondo nel sistema mondiale agricolo e alimentare se vogliamo nutrire 795 milioni di persone che oggi soffrono la fame e gli altri 2 miliardi di persone che abiteranno il nostro pianeta nel 2050. Questi settori risultano infatti la soluzione chiave per lo sviluppo, e sono vitali per l'eliminazione della fame e della povertà.

Per raggiungere l'obiettivo Fame Zero nel 2030 bisogna rimodellare i sistemi alimentari secondo

l'approccio olistico "One Health" incentrato sull'aumento delle pratiche sostenibili in agricoltura e sul miglioramento della salute e del benessere generale degli esseri umani, degli animali e dell'ambiente per "evitare future crisi sanitarie, risanare il pianeta ed eliminare la fame".

Il tema dell'Agricoltura viene affrontato prevalentemente all'interno del goal 2 "Sconfiggere la fame" che a livello nazionale viene declinato come miglioramento della sicurezza alimentare e della nutrizione, lotta all'obesità e promozione di un'agricoltura sostenibile. I target specifici del goal 2 sono:

- 2.1 Entro il 2030, porre fine alla fame e garantire a tutte le persone, in particolare ai poveri e le persone più vulnerabili, tra cui neonati, un accesso sicuro a cibo nutriente e sufficiente per tutto l'anno
- 2.2 Entro il 2030, porre fine a tutte le forme di malnutrizione; raggiungere, entro il 2025, i traguardi concordati a livello internazionale contro l'arresto della crescita e il deperimento nei bambini sotto i 5 anni di età; soddisfare le esigenze nutrizionali di ragazze adolescenti, donne in gravidanza e allattamento e le persone anziane
- 2.3 Entro il 2030, raddoppiare la produttività agricola e il reddito dei produttori di cibo su piccola scala, in particolare le donne, i popoli indigeni, le famiglie di agricoltori, i pastori e i pescatori, anche attraverso un accesso sicuro ed equo a terreni, altre risorse e input produttivi, conoscenze, servizi finanziari, mercati e opportunità per valore aggiunto e occupazioni non agricole
- 2.4 Entro il 2030, garantire sistemi di produzione alimentare sostenibili e implementare

pratiche agricole resilienti che aumentino la produttività e la produzione, che aiutino a proteggere gli ecosistemi, che rafforzino la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici, a condizioni meteorologiche estreme, siccità, inondazioni e altri disastri e che migliorino progressivamente la qualità del suolo

- 2.5 Entro il 2020, mantenere la diversità genetica delle sementi, delle piante coltivate, degli animali da allevamento e domestici e delle specie selvatiche affini, anche attraverso banche di semi e piante diversificate e opportunamente gestite a livello nazionale, regionale e internazionale; promuovere l'accesso e la giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche e della conoscenza tradizionale associata, come concordato a livello internazionale
- 2.a Aumentare gli investimenti, anche attraverso il miglioramento della cooperazione internazionale, in infrastrutture rurali, ricerca agricola e formazione, sviluppo tecnologico e le banche di geni vegetali e animali, al fine di migliorare la capacità produttiva agricola nei paesi in via di sviluppo, in particolare i paesi meno sviluppati
- 2.b Correggere e prevenire restrizioni commerciali e distorsioni nei mercati agricoli mondiali, anche attraverso l'eliminazione parallela di tutte le forme di sovvenzioni alle esportazioni agricole e di tutte le misure di esportazione con effetto equivalente, conformemente al mandato del Doha Development Round
- 2.c Adottare misure per garantire il corretto funzionamento dei mercati delle materie prime alimentari e loro derivati e facilitare l'accesso rapido alle informazioni di mercato, incluse le riserve di cibo, al fine di contribuire a limitare l'instabilità estrema dei prezzi dei beni alimentari

Il tema dell'agricoltura è correlabile anche ad altri due Goals di Agenda 2030, il 6 - Acqua pulita e igiene, per l'interazione tra impiego dei prodotti fitosanitari di sintesi chimica e inquinamento delle acque, e il 13 - Lotta al cambiamento climatico, per gli effetti delle emissioni climalteranti come il protossido di azoto e il metano.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, è stato affrontato il tema "Agricoltura". È stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale nel settore Agricoltura

Nei prossimi anni emergerà la poca resilienza del settore agricolo rispetto agli eventi eccezionali meteo-climatici (grandine, scarsità di acqua), in sinergia negativa con l'evoluzione di patologie e infestanti (es. nuove specie alloctone); le aree coltivate a monocoltura potrebbero risentirne maggiormente.

Il settore potrebbe trovarsi ad affrontare contemporaneamente una diminuzione di manodopera qualificata, una continua evoluzione dei parassiti, la crescente competizione tra coltivazioni e altri usi del suolo (es. urbanizzazione, infrastrutture, strutture turistiche).

Nonostante le varie iniziative, è ancora plausibile un abbandono delle attività tradizionali e dei territori gestiti (pascoli).

Nell'incertezza normativa, l'evoluzione tecnologica potrebbe portare a nuovi tipi di rifiuti (es. "speciali", difficili da gestire) e allo stesso tempo potrebbe portare a eliminare principi attivi senza permettere alternative.

L'attuale distanza tra ricerca e applicazione potrebbe continuare e ampliarsi, in parte a causa della frammentazione delle aziende (proprietà/appezzamenti sempre più piccole). La lunghezza delle filiere e la scarsa interazione tra produttori e consumatori potrebbe ostacolare la consapevolezza dei consumatori, che, poco attenti e informati, potrebbero continuare a favorire i concorrenti sul prezzo anziché sulla qualità (del prodotto e dei processi).

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

L'agricoltura sostenibile trentina si basa su eccellenze locali e innovazioni originali (anche in

termini di nuovi processi e nuovi prodotti).

Le aziende agricole trentine adottano comunemente tecnologie o pratiche di protezione dagli eventi eccezionali (es. automazione di teloni antigrandine, bacini idrici di emergenza) e di riduzione delle emissioni climalteranti (es. ammoniacca). La maggior parte delle aziende è multifunzionale e ha contatti diretti con consumatori e fornitori locali (in filiere corte di agricoltura-ristorazione-turismo).

La burocrazia per la gestione delle aziende agricole è informatizzata e semplificata.

Le innovazioni biotecnologiche hanno reso inutili la maggior parte dei fitofarmaci pur mantenendo elevata la qualità dei prodotti.

L'automazione e digitalizzazione delle lavorazioni (es. trattamenti tramite droni) hanno permesso la riduzione degli impatti ambientali (es. in falda, in atmosfera), dei consumi di risorse naturali

(es. acqua, superfici) e la diminuzione dei costi produttivi (sociali ed economici) nell'ottica dell'economia circolare. Tutto ciò ha creato nuove figure professionali.

Agli operatori sono garantite condizioni di lavoro dignitose e sicurezza lavorativa; al consumatore è garantita la sicurezza alimentare.

Nuovi disciplinari e normative promuovono transizione all'uso di fonti rinnovabili e mantenimento dei paesaggi tradizionali.

Una maggior comunicazione tra ricercatori e agricoltori permette una diffusa collaborazione e fiducia nella sperimentazione.

Formazione e aggiornamento continuo per imprenditori, coltivatori, allevatori e consumatori (su temi ambientali, gestione, marketing, sostenibilità) hanno sviluppato collaborazioni positive tra produttori e promosso atteggiamenti responsabili e consapevoli nei consumatori.





3. Industria, artigianato e commercio



“La questione ambientale può trasformarsi da vincolo in opportunità per un rinnovato impulso all’occupazione e per un sostanziale miglioramento della competitività del sistema produttivo”



a cura di:

Jacopo Mantoan - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

3. Industria, artigianato e commercio

3.1	L'industria	79
3.2	L'artigianato	81
3.3	Il commercio.....	83
3.4	Le pressioni ambientali	85
	3.4.1 Industria e artigianato	85
	3.4.2 Commercio	90

INDUSTRIA, ARTIGIANATO E COMMERCIO

La crescente attenzione alle questioni ambientali ha portato i Paesi industrializzati a imporre norme sempre più restrittive. Le imprese, spesso, hanno percepito gli obblighi imposti dalla normativa ambientale come un vincolo. D'altro canto, in un'ottica di lungo periodo, l'introduzione di meccanismi di efficienza nella gestione delle risorse naturali rimane di fatto non solo l'unica via per tentare di contenere il degrado ambientale, assicurando in tal modo agli esseri viventi la sopravvivenza del proprio habitat naturale, ma anche la strada maestra che si dovrà imboccare al fine di produrre innovazione e ricerca per un sistema economico che ha fortemente bisogno di rilanciarsi. In questo senso la questione ambientale può trasformarsi da vincolo in opportunità per un rinnovato impulso dell'occupazione, e per un sostanziale miglioramento della competitività del sistema produttivo. Il settore industriale, ma anche quelli artigianale e commerciale, devono puntare sull'efficienza e la qualità dei processi di produzione, dei prodotti e dei servizi, utilizzando tecnologie avanzate, nuovi materiali e sistemi



Foto di Sergey Nivens da Fotolia

innovativi, sviluppati in una visione di crescente compatibilità con la sicurezza e la salvaguardia dell'ambiente.

Il presente capitolo, strutturato in tre paragrafi, analizza sinteticamente la situazione del settore industriale, artigianale e commerciale trentino. Nella seconda parte verranno analizzate le principali pressioni ambientali causate da tali settori.

3.1 L'INDUSTRIA

A fine 2019 le imprese registrate appartenenti al comparto industriale si sono assestate a quota 11.763 unità. Dal punto di vista della loro ripartizione nei diversi settori economici, un peso decisamente rilevante è assunto dalle costruzioni (62,1% del totale). Seguono le imprese manifatturiere (33,2%), di produzione e distribuzione di energia, acqua, gas e gestione dei rifiuti (4%) ed estrattive (0,7%). Per quanto riguarda la forma giuridica scelta dalle aziende del comparto, prevale l'impresa individuale, preferita dal 47,5% del totale. Le società di capitale

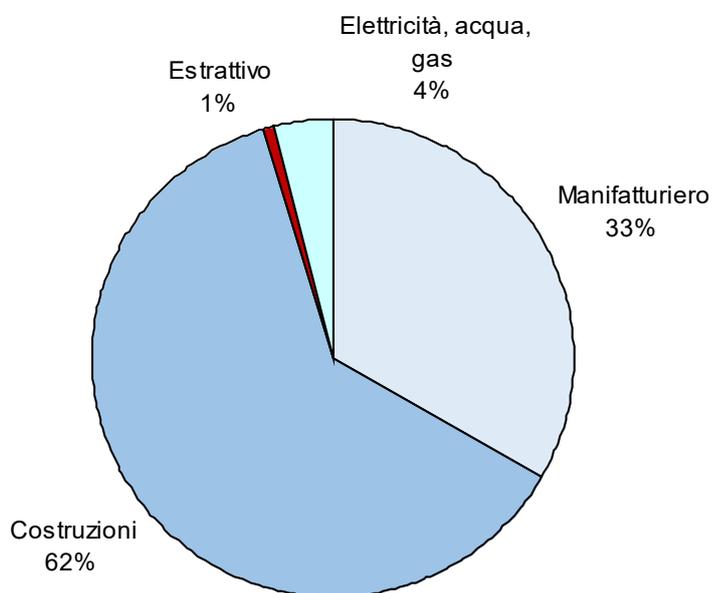
rappresentano il 30,8%, le società di persone il 20,1% e le altre forme, soprattutto cooperative, l'1,5%.

Il Trentino, in linea con la quasi totalità dei Paesi industrializzati, presenta una forte terziarizzazione dell'economia che ha prodotto, negli ultimi decenni, una contrazione del comparto industriale, sia in termini di addetti che di valore aggiunto, a favore dei servizi. I dati più recenti, riferiti al 2019, mostrano, infatti, che la quota di occupati nell'industria sul totale è pari al 24,5%, mentre la quota di valore aggiunto industriale sul totale è pari al 23,3%.

Rivolgendo l'attenzione al solo comparto manifatturiero è importante ricordare come questo contribuisca in modo determinante all'export provinciale, realizzando circa il 95% delle esportazioni complessive. La variegata composizione dei prodotti delle attività manifatturiere destinate ai mercati internazionali rispecchia l'assenza di una marcata specializzazione dell'attività produttiva tipica invece dei distretti industriali. La voce principale di export, con riferimento al 2019, è quella riguardante i "macchinari ed apparecchi" (20,5%), seguono i "prodotti alimentari, bevande e tabacco" (16,9%), i "mezzi di trasporto" (15%) e le "sostanze e prodotti chimici" (8,6%). Per quanto riguarda i mercati di destinazione, l'Unione Europea ha assorbito circa il 65% delle esportazioni complessive. La Germania rappresenta il principale partner commerciale della nostra provincia, a cui seguono gli Stati Uniti, la Francia, il Regno Unito e l'Austria.



Grafico 3.1: imprese industriali per settore (2019)



Fonte: Camera di Commercio di Trento



Un'altra caratteristica dell'industria trentina è la prevalenza delle aziende di piccole dimensioni, accanto alle quali figura un significativo numero di aziende con oltre 100 dipendenti, che a loro volta alimentano un importante indotto sia produttivo che di servizio. Il settore produttivo provinciale è dunque caratterizzato dalla prevalenza della microimpresa; il 79,1% delle imprese ha, infatti, dai 3 ai 9 addetti. La quota è in linea con quella nazionale, mentre nel Nord-Est e in Alto Adige le microimprese risultano leggermente meno rappresentate in ragione di una dimensione media di impresa più elevata, sia per le imprese tra i 10 e i 49 addetti che per quelle tra i 50 e i 249 addetti.

3.2 L'ARTIGIANATO

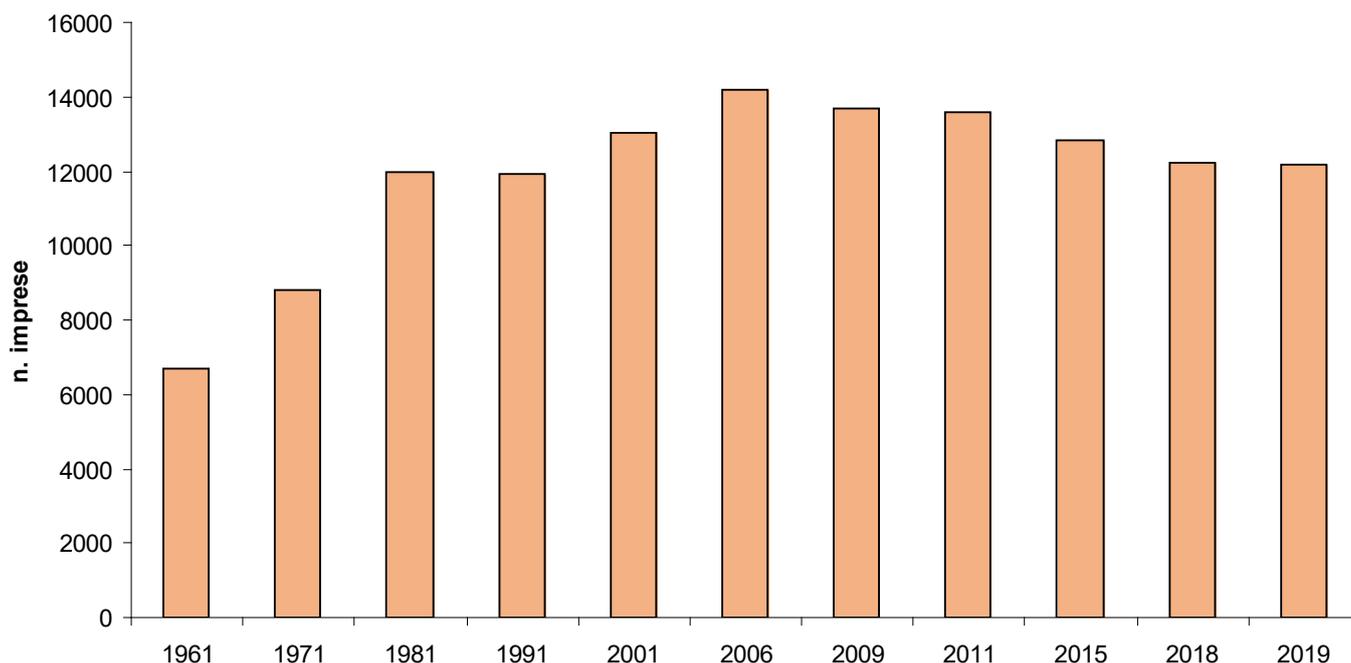
Sulla base della Legge n. 443/1985 – “Legge quadro per l'artigianato” e della Legge Provinciale n. 11/2002 sulla disciplina dell'impresa artigiana nella provincia di Trento, distinguiamo il settore dell'artigianato dal settore industriale. In particolare sono considerate artigiane quelle imprese che, essendo in possesso degli altri requisiti previsti dalla legislazione statale, presentano livelli occupazionali più elevati di quelli previsti dalla legislazione statale, purché contenuti entro alcuni limiti definiti dalla norma vigente¹.

In Trentino le imprese iscritte all'Albo imprese artigiane sono passate dalle 6.685 unità del 1961 alle 12.174 del 2019, con un incremento di 5.489 unità, pari a oltre l'80%. La crescita è stata regolare fino al 1984, quando si è raggiunto un massimo di 12.561 unità. È poi seguito un lento declino che si è protratto fino al 1994, anno in cui si è scesi a quota 11.430 unità, con una perdita, rispetto al 1984, di 1.131 unità (-9%), imputabile a una riduzione delle ditte individuali e delle società di fatto (mentre hanno continuato a espandersi le società in nome collettivo). È poi subentrata una nuova fase di ripresa che ha portato a un nuovo massimo storico nel 2006 con 14.186 imprese, seguita poi da un pressoché costante ripiegamento fino alle attuali 12.174 unità. Il mondo dell'artigianato, pur contratto nei numeri, si è rinnovato cimentandosi in nuove attività a scapito di quelle più tradizionali. Negli ultimi dieci anni, infatti, sono aumentati i servizi alle imprese (+242 unità) e in particolare le attività dei designer (di moda e per il settore industriale), degli operatori di videoriprese nonché le aziende di pulizie e



quelle dedicate alla cura e manutenzione del paesaggio. Si sono ridotte invece soprattutto le imprese di costruzione (-1.010 unità). Nel grafico 3.2 si osserva l'evoluzione delle iscrizioni all'Albo Imprese Artigiane tra il 1961 e il 2019.

¹ La norma sull'artigianato prevede: ventidue dipendenti per l'impresa che non lavora in serie, nonché per l'impresa che svolge la propria attività nel settore dell'edilizia; dodici dipendenti per l'impresa che lavora in serie, purché con lavorazione non del tutto automatizzata; cinquanta dipendenti per l'impresa che svolge la propria attività nei settori delle lavorazioni artistiche, tradizionali e dell'abbigliamento su misura. I settori delle lavorazioni artistiche, tradizionali e dell'abbigliamento su misura sono individuati con deliberazione della Giunta provinciale, sentita la commissione provinciale per l'artigianato.

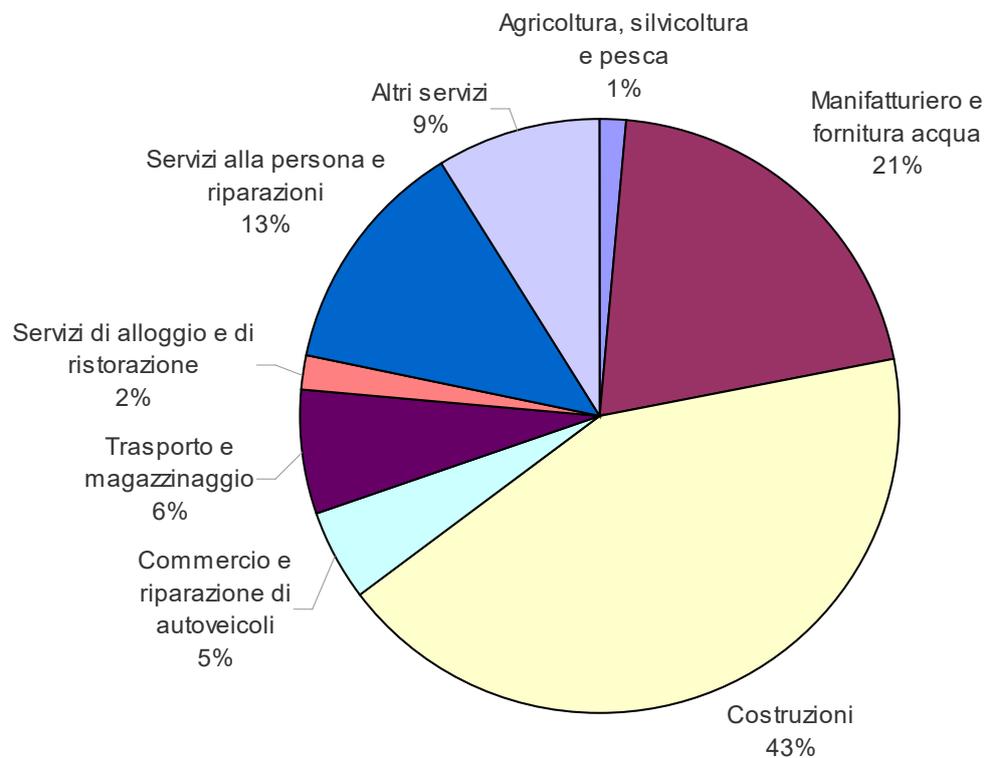
Grafico 3.2: evoluzione delle iscrizioni all'Albo Imprese Artigiane (1961-2019)


Fonte: Camera di Commercio di Trento

Le imprese artigiane sono presenti in molti settori d'attività del sistema economico trentino e rappresentano il 23,9% delle aziende complessivamente registrate (quasi una ogni quattro). Delle 12.174 imprese artigiane, il 42,9% opera nel settore delle costruzioni e un altro 20,3% nelle attività manifatturiere. Rilevante risulta anche la quota che fa capo agli "altri settori" che comprendono i servizi alla persona (13,7%). Nel grafico 3.3, si evidenziano nel dettaglio i settori di attività economica delle 12.221 aziende registrate nel 2018.



Grafico 3.3: aziende artigiane per settore di attività economica e Comunità di Valle (2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

3.3 IL COMMERCIO

Come viene evidenziato nel grafico 3.4, poco meno di un quinto degli esercizi commerciali dell'intera provincia è localizzato nel Territorio della Val d'Adige. Seguono la Comunità della Vallagarina e la Comunità dell'Alto Garda e Ledro, rispettivamente con il 13% e il 10%. Il calcolo conteggia la consistenza della rete distributiva sommando il commercio all'ingrosso e il commercio al dettaglio.

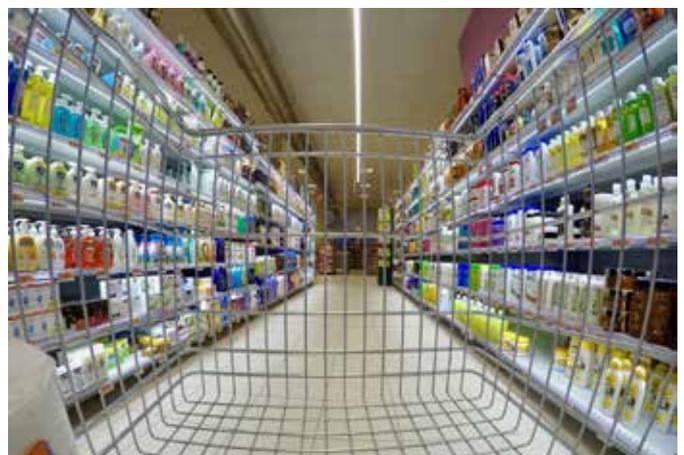
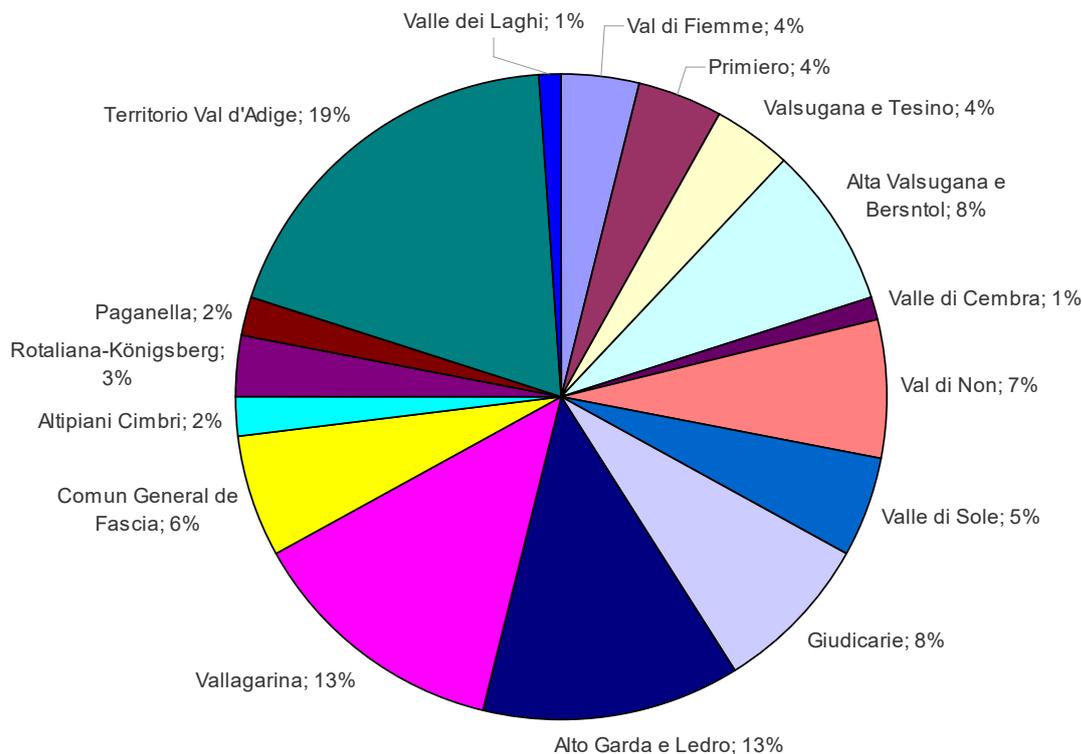


Grafico 3.4: esercizi commerciali suddivisi per Comunità di Valle (2018)



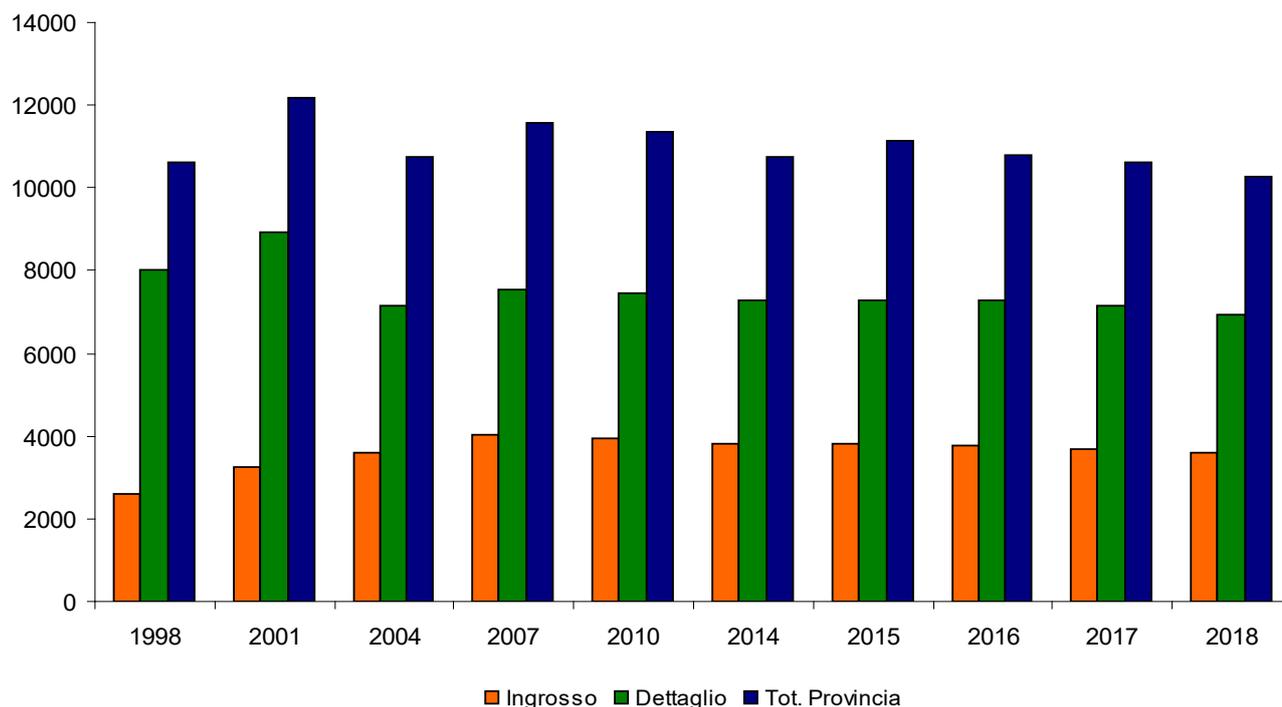
Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

Nel grafico 3.5 si mettono in relazione i punti vendita all'ingrosso e al dettaglio. Fino al 2001 si registra un aumento dei punti vendita al dettaglio stimato intorno al 10%. Dopo il 2001 vi è un calo degli esercizi al dettaglio, con un leggero aumento degli esercizi all'ingrosso. Nell'arco temporale 2007-2010 gli esercizi all'ingrosso e al dettaglio mantengono un andamento costante. Gli ultimi dati disponibili, relativi al 2018, evidenziano la presenza di 3.600 esercizi all'ingrosso e 7.000 esercizi al dettaglio, per un totale di circa 10.200 esercizi in tutta la provincia. In linea di principio va considerato che si hanno delle ricadute positive sul territorio quando vengono favoriti i piccoli negozi al dettaglio per le loro attitudini di mantenimento delle tradizioni locali, per la loro funzione sociale di "luogo di incontro", per l'importante funzione estetica di "abbellimento" dei piccoli centri montani e cittadini (con la chiusura di questi piccoli esercizi il centro



storico si avvierebbe verso la strada del decadimento e della trascuratezza) e per il minore impatto da traffico urbano che, in generale, la piccola distribuzione opera sul sistema dei trasporti.

Grafico 3.5: licenze rilasciate per punti vendita all'ingrosso e al dettaglio (1998-2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

3.4 LE PRESSIONI AMBIENTALI

3.4.1 Industria e artigianato

Industria e artigianato esercitano sull'ambiente notevoli pressioni. La natura stessa del processo produttivo, infatti, comporta - trasformando la materia - impatti ambientali quali, fra gli altri, le emissioni in aria e in acqua, la produzione di rifiuti speciali pericolosi e non, consumi energetici con relativo esaurimento di risorse, rischi di incidente rilevante.

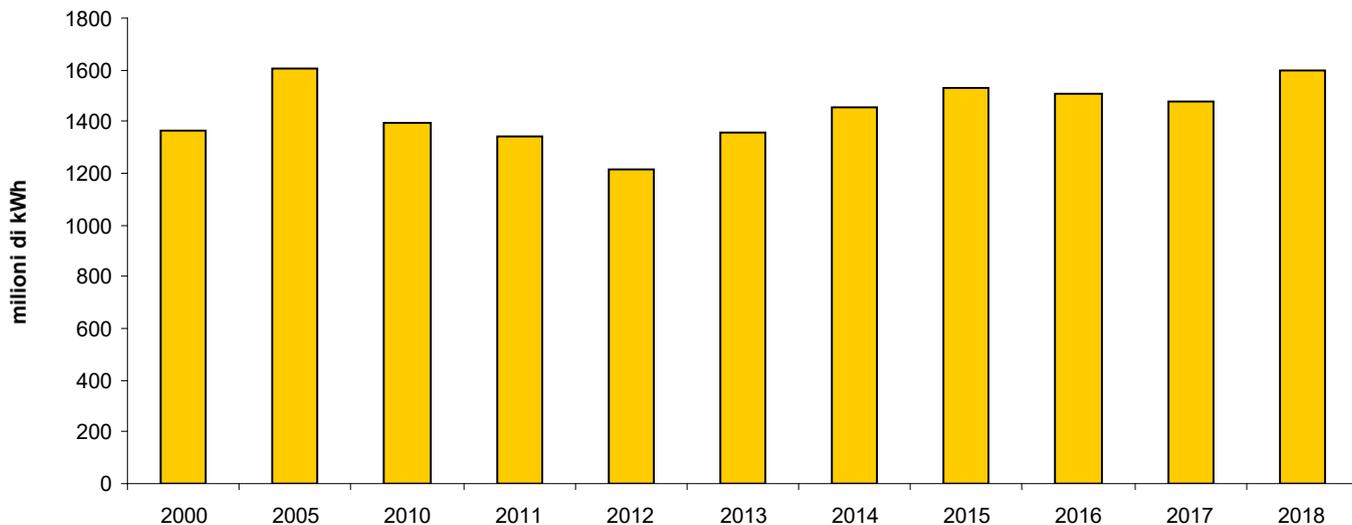
Le emissioni inquinanti in aria e in acqua. La legge prevede che gli impianti possano rilasciare sostanze inquinanti in atmosfera e nei corpi idrici soltanto dietro apposita autorizzazione rilasciata dall'autorità competente. In Trentino, la legge riserva all'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente il compito di rilasciare le autorizzazioni per le emissioni in atmosfera e allo scarico di acque reflue. Si rinvia al capitolo "Autorizzazioni e valutazioni ambientali" del presente Rapporto per il dettaglio.



Rifiuti. Si rinvia al capitolo "Rifiuti" del presente Rapporto per il dettaglio riguardante la produzione di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.

I consumi energetici. Quello industriale è in Trentino il settore economico dal maggior fabbisogno di energia elettrica. Nel grafico 3.6 si evidenziano i consumi di elettricità nell'arco temporale 2000 - 2018. Il picco massimo si verifica nel 2006 con 1.681 milioni di kWh; negli anni successivi il calo di energia elettrica consumata dal settore industriale è piuttosto evidente fino al 2012 con un rialzo, in seguito, fino al 2018, dove si riscontra un risultato di 1.596 milioni di kWh.

Grafico 3.6: consumi di energia elettrica nel settore industria (2000-2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
3.1. Consumi di elettricità nel settore industria	Industria, artigianato e commercio	P	D	☹️	↕️	P	2000-2018	9

Si rinvia al capitolo “Energia” del presente Rapporto per approfondire nel dettaglio i consumi energetici dei diversi settori economici.

I rischi di incidente rilevante. Ai sensi della cosiddetta “Direttiva Seveso” (Direttiva 96/82/CE), recepita in Italia col D. Lgs. n. 334/1999, si definiscono impianti a rischio di incidente rilevante quelli in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell’allegato I della direttiva medesima. Tali impianti sono sottoposti a una gestione della sicurezza più severa, che si concretizza in una serie di obblighi, come l’esistenza in ogni stabilimento a rischio di un piano di prevenzione e di un piano di emergenza, la cooperazione tra i gestori per limitare l’effetto domino, il controllo dell’urbanizzazione attorno ai siti a rischio, l’informazione degli abitanti delle zone limitrofe, l’esistenza di un’autorità preposta all’ispezione dei siti a rischio. Per approfondimenti si rinvia al capitolo “Rischi” del presente Rapporto.



Edilizia e impatti ambientali

Dalla rilevazione Istat emerge come nell'anno 2018, in provincia di Trento, siano stati concessi dai Comuni e ritirati dai richiedenti permessi di costruire che prevedono la costruzione di nuovo volume per un ammontare complessivo di 1,1 milioni di metri cubi. Questo dato rappresenta il minimo storico da quando è iniziata la rilevazione (1980) e si inserisce in un trend decrescente che caratterizza tutto l'ultimo triennio. Tra le motivazioni dell'andamento complessivo riscontrato nell'ultimo periodo, è importante considerare la complicata situazione

avutasi nell'economia italiana dalla prima crisi del 2008-2009 in poi, aggravatasi in modo significativo fino a tramutarsi in una crisi strutturale del settore edilizio dovuto in parte all'elevato volume quantitativo edificato nel recente passato, con la conseguente difficoltà a mantenere tale ritmo di crescita nel lungo periodo, ma anche ai cambiamenti avvenuti nell'architettura in generale. In tal senso, la dinamica regressiva del settore potrebbe quindi definirsi anche parzialmente "fisiologica".

Tabella 3.1: concessioni edilizie ritirate: nuovo volume ricavato da nuove costruzioni e da ampliamento (metri cubi) (1980-2018)

Anni	Nuovo volume	Nuovo volume ad uso non residenziale	Totale nuovo volume
1980	1.607.704	1.444.644	3.052.348
1995	1.487.781	2.478.184	3.965.965
2000	1.192.444	2.046.655	3.239.099
2005	2.035.981	2.107.983	4.143.964
2010	1.106.524	1.520.398	2.626.922
2014	596.017	663.364	1.259.381
2015	440.647	641.565	1.082.212
2016	416.714	962.575	1.379.289
2017	433.619	803.365	1.236.984
2018	385.534	725.656	1.111.190

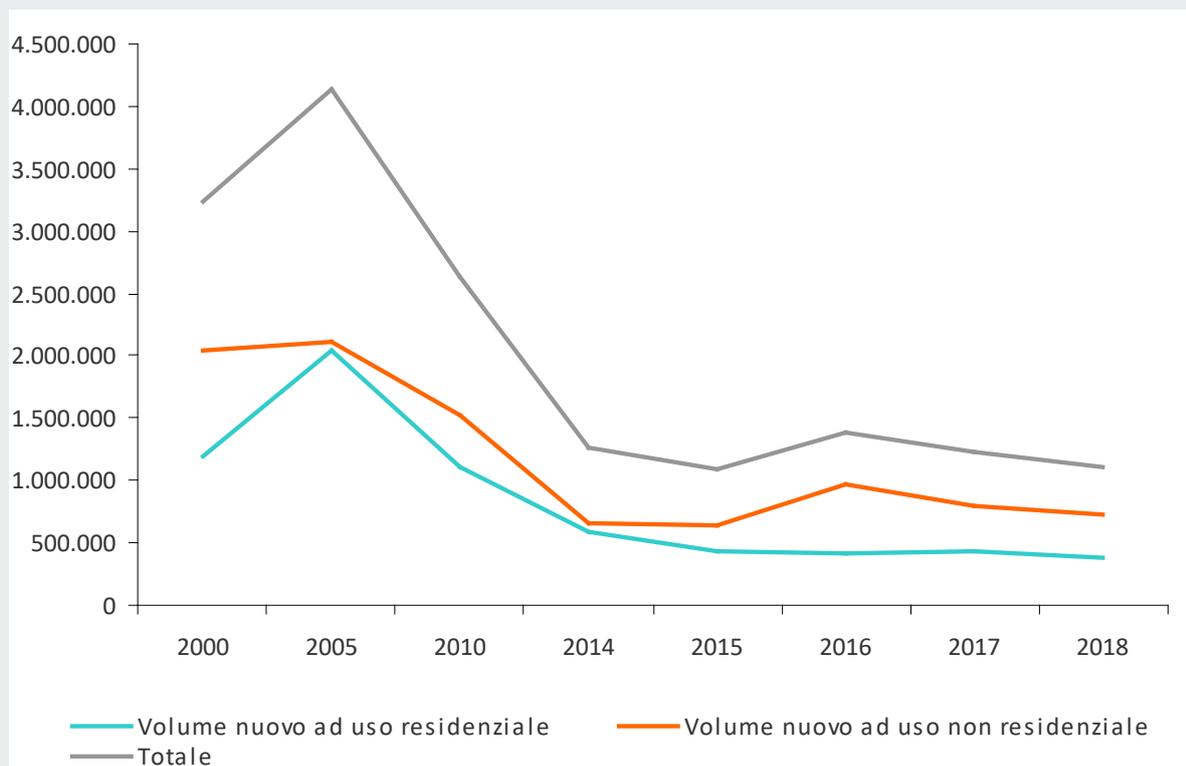
Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)



Nel periodo 2007 – 2018 si continua a registrare una continua riduzione del nuovo volume progettato. Tale riduzione è costante per quanto riguarda il nuovo volume a uso residenziale, mentre nella componente non residenziale si osserva un andamento più altalenante. Ciò perché nel non residenziale il volume è tendenzialmente maggiore a discapito della superficie interessata dall'intervento (si pensi ad esempio ai capannoni industriali che presentano altezze molto superiori a quelle delle normali abitazioni); inoltre da un anno all'altro si possono registrare singoli interventi che possono far variare significativamente la dinamica complessiva.



Grafico 3.7: andamento del volume ad uso residenziale e non in provincia di Trento (metri cubi) (2000-2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

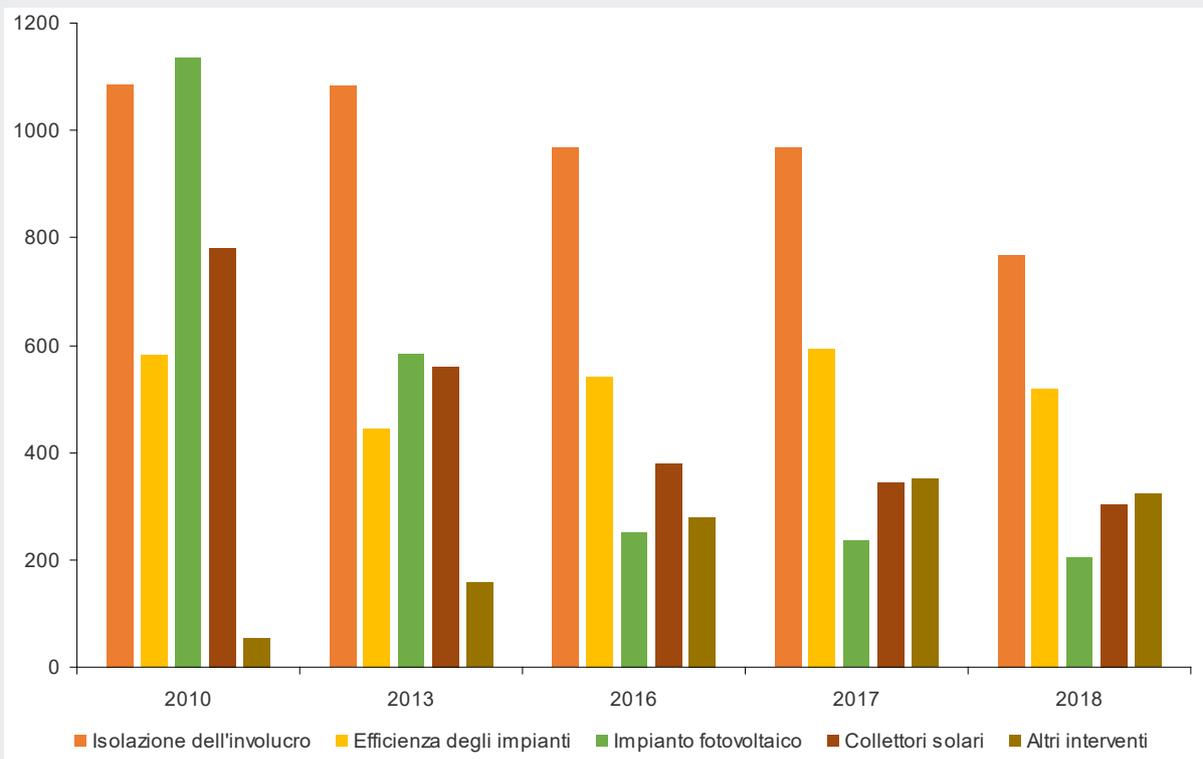
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
3.2. Andamento del volume edificato	Industria, artigianato e commercio	P	D	☹️	↗️	P	2000-2018	

Interventi volti alla riqualificazione energetica

Dal 2011 ISPAT rileva anche gli interventi per la riqualificazione energetica che coinvolge sempre più l'attività edilizia. Pur essendosi ridotto nell'ultimo anno il numero di interventi, sono stati registrati numerosi interventi volti all'isolamento dell'involucro e all'installazione di impianti fotovoltaici. Nel grafico 3.8 si riportano gli interventi effettuati negli ultimi anni in Trentino volti al risparmio energetico, nell'arco temporale 2010 – 2018. Il numero di interventi (espresso in ordinata) passa da un totale di 3.647 nel 2010 a un totale di 2.125 nel 2018.



Grafico 3.8: interventi su fabbricati esistenti volti al risparmio energetico, per tipo di intervento (2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

3.4.2 Commercio

Anche il settore del commercio è causa di pressioni sull'ambiente di grande rilevanza. Analizzando le varie attività economiche che compongono il commercio e inquadrando gli elementi più importanti che ne garantiscono il funzionamento e lo sviluppo, si possono suddividere gli impatti ambientali del comparto in quattro categorie:

- **product effects:** i prodotti commerciati hanno essi stessi un impatto ambientale che può essere positivo se il commercio permette la diffusione di beni e tecnologie a minore impatto ambientale, negativo quando lo scambio interessa prodotti a impatto ambientale negativo e/o la cui movimentazione presenta elevati rischi per l'ambiente (es. rifiuti tossici, petrolio, scorie radioattive) e/o quando tali prodotti sostituiscono prodotti locali la cui produzione (e consumo) era integrata in un delicato equilibrio socio-economico-ambientale.
- **scale effect:** (aumento delle dimensioni produttive): il commercio fa aumentare la scala produttiva. In presenza di economie di scala, la maggiore efficienza e la maggiore ricchezza (che si suppone faccia muovere le preferenze dei consumatori verso prodotti "verdi") che ne deriva portano benefici all'ambiente. Al contrario se la maggiore produzione implica un uso più intensivo di risorse non rinnovabili, e/o la produzione di esternalità ambientali negative, e/o una maggiore ricchezza che spinge verso consumi che "divorano" l'ambiente, si hanno effetti ambientali negativi.
- **structural effects:** (aumento della specializzazione): la liberalizzazione del commercio porta alla modifica della composizione produttiva delle economie

nazionali con la specializzazione nei settori dove è presente un vantaggio comparato. Vi è un effetto di benessere collegato al maggiore sviluppo (che dovrebbe portare a una maggiore efficienza produttiva e a una modifica "verde" delle preferenze dei consumatori). Tuttavia non sempre una maggiore liberalizzazione porta a un maggiore sviluppo, sia perché possono esservi effetti redistributivi che nel lungo periodo bloccano lo sviluppo, sia perché la specializzazione può contrastare lo sviluppo di quei settori dove il paese ha uno svantaggio comparato ma il cui sviluppo è essenziale per la crescita complessiva dell'economia nel lungo periodo.

- **direct effects:** sono quegli effetti sull'ambiente che derivano dalla stessa attività commerciale, ad esempio maggiore diffusione di agenti patogeni, costo ambientale delle attività di trasporto, rischi per ecosistemi dovuti a importazione di specie animali e vegetali e/o di nuove pratiche produttive.

I consumi energetici. Naturalmente anche nel contesto del settore commerciale la produzione e i consumi energetici hanno un forte peso sull'ambiente e hanno conseguenze ambientali ben definite. Dalla lettura del grafico 3.9 si evince come nell'arco di tempo preso in considerazione (1996 – 2018) vi sia stato, dal 2005 in poi, un graduale incremento riguardante il consumo di energia elettrica del settore commerciale. Il picco massimo si registra nel 2010 per quanto riguarda i consumi del "commercio", con un consumo di 220 milioni di kWh e nel 2018 con 225 milioni di kWh per quanto riguarda i consumi di "alberghi, ristoranti, bar".

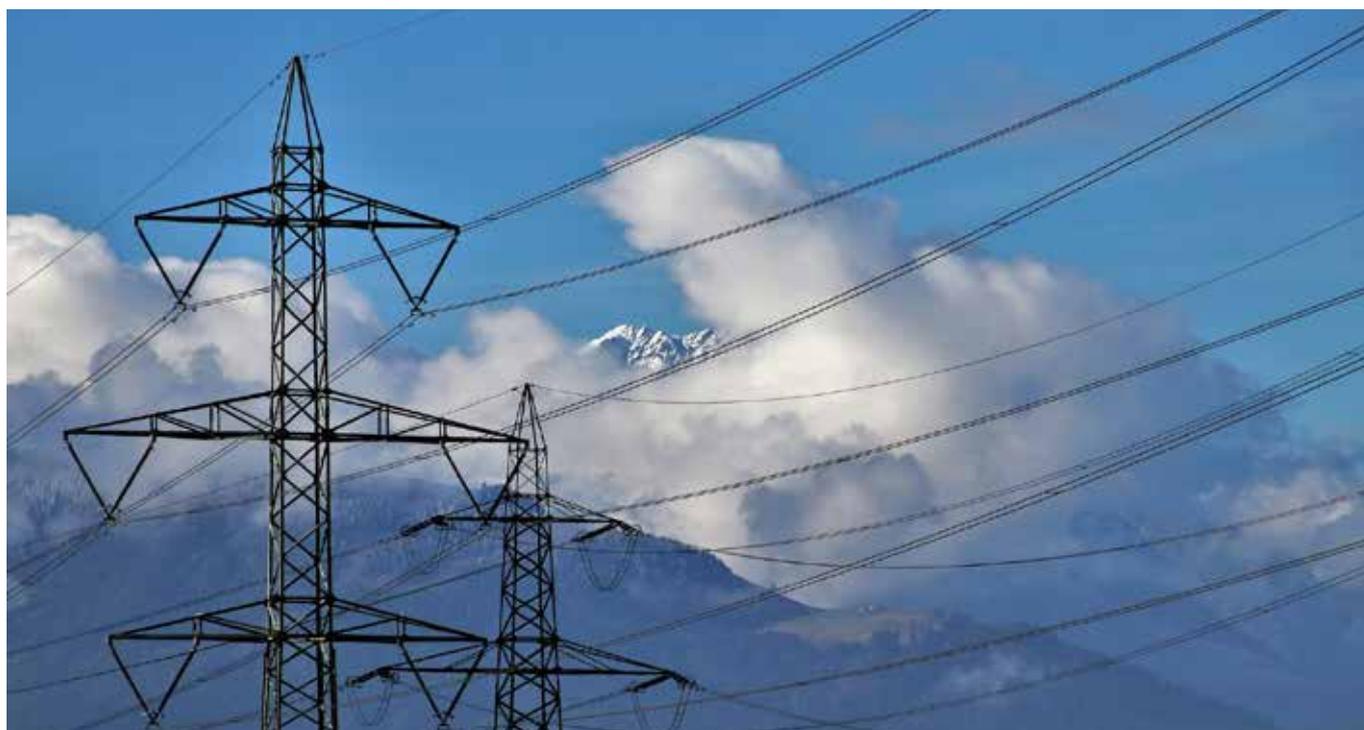
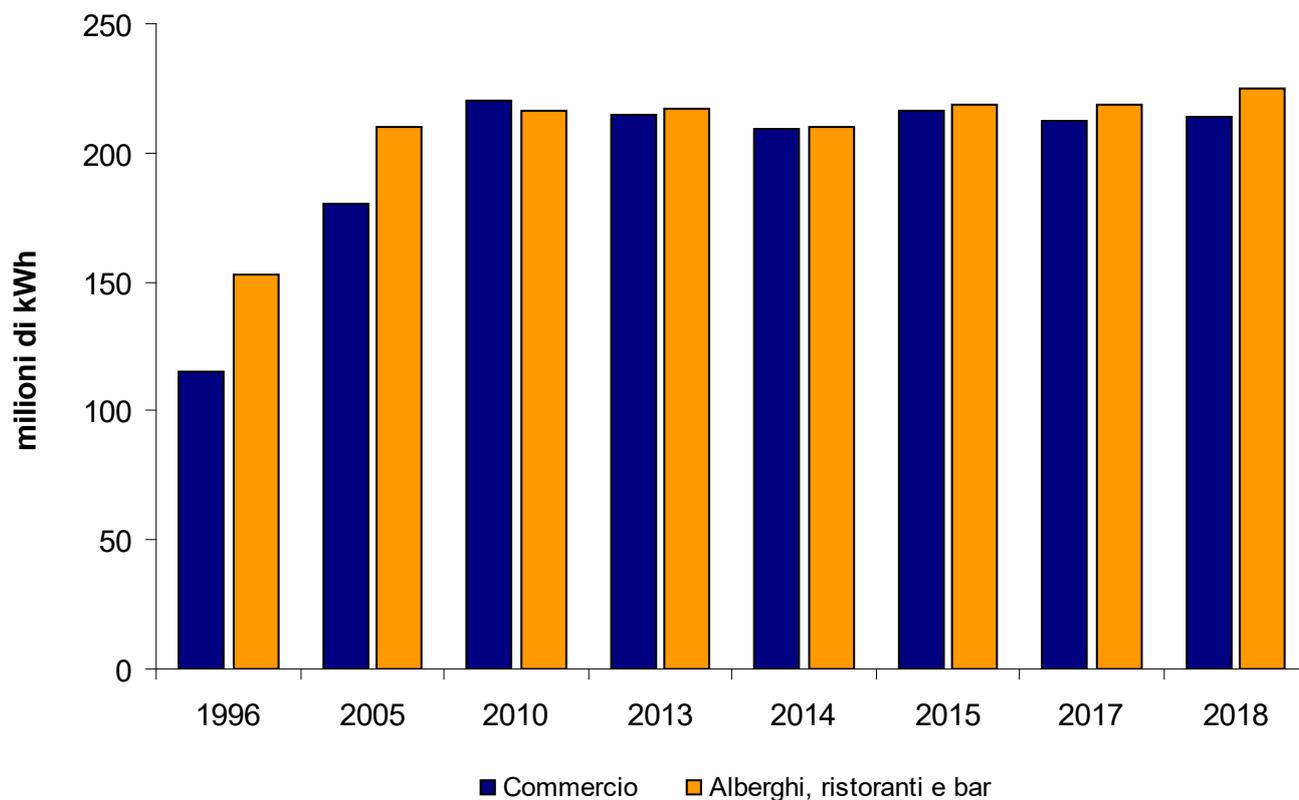


Grafico 3.9: consumi di energia elettrica nei settori del commercio (1996-2018)



Fonte: Istituto di Statistica della Provincia di Trento (ISPAT)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
3.3. Consumi di elettricità nel settore commercio	Industria, artigianato e commercio	P	D	☹️	↔️	P	1996-2018	

Per conoscere quali sono le modalità di risposta e gli strumenti a disposizione per mitigare le pressioni ambientali delle attività industriali, artigianali e commerciali, si rinvia al capitolo "Produzioni e consumi sostenibili" del presente Rapporto.



Produzione e consumo responsabili e Agenda 2030

Goal 9: Imprese, innovazione e infrastrutture

“Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l’innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile” è l’obiettivo del Goal 9 di Agenda 2030. Gli investimenti in infrastrutture - trasporti, irrigazione, energia e tecnologie dell’informazione e della comunicazione - sono cruciali per realizzare lo sviluppo sostenibile e per rafforzare le capacità delle comunità in molti Paesi. Lo sviluppo industriale inclusivo e sostenibile è la prima fonte di generazione di reddito; esso permette un aumento rapido e sostenuto del tenore di vita delle persone e fornisce soluzioni tecnologiche per un’industrializzazione che rispetti l’ambiente. Ugualmente le attività di ricerca e innovazione sono leve fondamentali per garantire il raggiungimento non solo degli obiettivi legati all’ambiente (come l’aumento delle risorse e l’efficienza energetica), ma anche per perseguire uno sviluppo sostenibile e inclusivo, rafforzando al contempo la resilienza dei settori produttivi, la competitività delle economie e la trasformazione dei sistemi socioeconomici. Tuttavia risulta fondamentale incentivare e motivare le persone ad attuare comportamenti virtuosi.

Nel dettaglio i target specifici sono:

- 9.1 Sviluppare infrastrutture di qualità, affidabili, sostenibili e resilienti – comprese quelle regionali e transfrontaliere – per supportare lo sviluppo economico e il benessere degli individui, con particolare attenzione ad un accesso equo e conveniente per tutti;
- 9.2 Promuovere un’industrializzazione inclusiva e sostenibile e aumentare significativamente,

entro il 2030, le quote di occupazione nell’industria e il prodotto interno lordo, in linea con il contesto nazionale, e raddoppiare questa quota nei Paesi meno sviluppati;

- 9.3 Incrementare l’accesso delle piccole imprese industriali e non, in particolare nei Paesi in via di sviluppo, ai servizi finanziari, compresi i prestiti a prezzi convenienti, e la loro integrazione nell’indotto e nei mercati;
- 9.4 Migliorare entro il 2030 le infrastrutture e riconfigurare in modo sostenibile le industrie, aumentando l’efficienza nell’utilizzo delle risorse e adottando tecnologie e processi industriali più puliti e sani per l’ambiente, facendo sì che tutti gli Stati si mettano in azione nel rispetto delle loro rispettive capacità;
- 9.5 Aumentare la ricerca scientifica, migliorare le capacità tecnologiche del settore industriale in tutti gli Stati – in particolare in quelli in via di sviluppo – nonché incoraggiare le innovazioni e incrementare considerevolmente, entro il 2030, il numero di impiegati per ogni milione di persone, nel settore della ricerca e dello sviluppo e la spesa per la ricerca – sia pubblica che privata – e per lo sviluppo;
- 9.a Facilitare la formazione di infrastrutture sostenibili e resilienti negli Stati in via di sviluppo tramite un supporto finanziario, tecnico e tecnologico rinforzato per i Paesi africani, i Paesi meno sviluppati, quelli senza sbocchi sul mare e i piccoli Stati insulari in via di sviluppo;
- 9.b Supportare lo sviluppo tecnologico interno, la ricerca e l’innovazione nei Paesi in via di sviluppo, anche garantendo una politica ambientale favorevole, inter alia, per una diversificazione industriale e un valore aggiunto ai prodotti;
- 9.c Aumentare in modo significativo l’accesso alle tecnologie di informazione e comunicazione e impegnarsi per fornire ai Paesi meno sviluppati un accesso a Internet universale ed economico entro il 2020.



Tra gli indicatori per il monitoraggio dei progressi nel Goal 9 vengono monitorati: il numero dei ricercatori, l'incidenza della spesa in ricerca e sviluppo, il numero delle imprese che hanno introdotto innovazione di prodotto, servizio e/o processo.

Tutti i valori evidenziano un trend in crescita per il Trentino in linea con la media delle altre regioni italiane; rispetto ai territori di confronto, si rileva un valore superiore per l'incidenza degli occupati nel settore della conoscenza e inferiore per gli occupati nell'industria manifatturiera.



Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema "Imprese, Innovazione e infrastrutture" è stato affrontato sotto l'aspetto della Responsabilità Sociale e Ambientale d'impresa". È stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale di "riduzione delle emissioni"

Il gap generazionale all'interno delle imprese potrebbe rendere difficile sia il recepimento di nuovi modelli di gestione sia l'adozione di tecnologie più sostenibili.

La lunghezza delle filiere mette a rischio la garanzia di sicurezza sul lavoro e di condizioni di lavoro adeguate (specie riguardo pressioni alla produttività o disparità di trattamento su dipendenti donne), oltre che rendere difficile la

conoscenza delle materie prime e trasformate da parte del consumatore; ciò potrebbe stimolare la concorrenza al ribasso, anziché la collaborazione, con una corsa alla riduzione dei costi produttivi a spese dei territori, degli investimenti nel benessere del lavoratore e nella riduzione degli impatti ambientali delle produzioni.

Nei prossimi anni l'aumento del consumo di risorse naturali e di energia, la dominanza di una sola tipologia di attività in un territorio, con i relativi impatti ambientali e sociali connessi (es. perdita di biodiversità, disoccupazione giovanile), potrebbero mettere a rischio le stesse produzioni locali o favorire ancora di più la delocalizzazione (aumentando il divario tra aziende e comunità locale).

Le possibili prossime crisi sanitarie (tipo Covid-19) o gli impatti di eventi estremi legati al cambiamento climatico e le loro conseguenze economiche potrebbero ridurre l'attenzione alle questioni ambientali, la sensibilità al benessere dei lavoratori (parità di genere, retribuzione adeguata, formazione continua), e rallentare la transizione energetica verso fonti rinnovabili.

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

Nel Trentino 2040, la digitalizzazione e automazione permette migliori processi produttivi (integrati in un'economia circolare ormai prevalente), migliori condizioni lavorative e anche maggior solidità delle aziende; il tutto in una accresciuta collaborazione tra imprese locali con ricadute positive sulle comunità locali e territori. Parità ed equità di genere sono la normalità.

Le aziende sono luoghi di apprendimento continuo con spazi comuni accoglienti e di condivisione (in un'ottica di comunità organizzativa e partecipazione allo sviluppo aziendale), in collaborazione con università, accademie e scuole, con una diffusa parità salariale tra generi e diffuso benessere dei dipendenti.

Le aziende sono incentivate da risorse pubbliche sulla base delle iniziative di responsabilità sociale e ambientale (includendo la qualità di vita dei lavoratori), delle collaborazioni con enti territoriali (associazioni di imprese, scuole, associazioni locali); i valori sociali di un'impresa sono aggiunti agli altri criteri di valutazione delle imprese.

Tra le iniziative di responsabilità sociale è comune la fornitura di strumenti di smart-working al domicilio, di co-working in sedi periferiche e di mobilità eco-sostenibile per i dipendenti (a integrazione dei mezzi pubblici), il tutto per mantenere risorse umane e servizi anche nelle valli (contro lo spopolamento delle aree più remote) e ridurre gli spostamenti pendolari (riduzione di traffico veicolare ed emissioni).

La diffusione di sedi di co-working facilita la creazione di sinergie innovative tra settori diversi (es. agricoltura e abbigliamento) e tra pubblico e privato, che valorizzano e beneficiano di peculiarità territoriali condivise.



Turismo, agricoltura e trasporti sono i settori più avanzati in termini di responsabilità sociale e ambientale di impresa.





4. Energia



“Gli ultimi dati disponibili segnalano consumi energetici in calo. Riguardo alla produzione di energia elettrica, si conferma la netta preponderanza delle fonti rinnovabili”



a cura di:

Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Roberto Brunelli – Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Sara Verones – Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

4. Energia

4.1	La produzione di energia elettrica	100
4.1.1	La produzione di energia elettrica da fonti fossili	101
4.1.2	La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	102
4.1.2.1	Energia idroelettrica	102
4.1.2.2	Energia elettrica fotovoltaica	103
4.2	La produzione di energia termica da fonti rinnovabili	104
4.3	I consumi	106
4.4	Il sostegno al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili	109





ENERGIA

La produzione e il consumo di energia rappresentano da tempo determinanti ambientali di primo piano, essendo all'origine di varie tipologie di impatti ambientali, come soprattutto l'esaurimento delle risorse, in particolare quelle cosiddette "fossili", e le emissioni in atmosfera, in particolare quelle cosiddette "climalteranti", ovvero in grado di contribuire all'effetto-serra e quindi al surriscaldamento climatico. In risposta a tali impatti, istituzioni, mondo economico e società civile possono ricorrere al risparmio energetico, ovvero la riduzione dei consumi di energia, e all'impiego delle fonti energetiche cosiddette pulite o rinnovabili.

Il capitolo prenderà in esame innanzitutto i dati legati alla produzione energetica, considerando in particolare quella rinnovabile. In secondo luogo, si soffermerà sui consumi di energia. Infine, un breve focus su due recenti misure di incentivazione al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili.

Con riferimento all'ultimo periodo per il quale sono risultati disponibili i dati (2014-2016), l'elemento più rilevante è il calo dei consumi energetici del 15% rispetto al periodo precedente oggetto di monitoraggio (2008-2010), mentre, riguardo alla produzione di energia elettrica, si conferma la preponderanza delle fonti rinnovabili (82,7%).

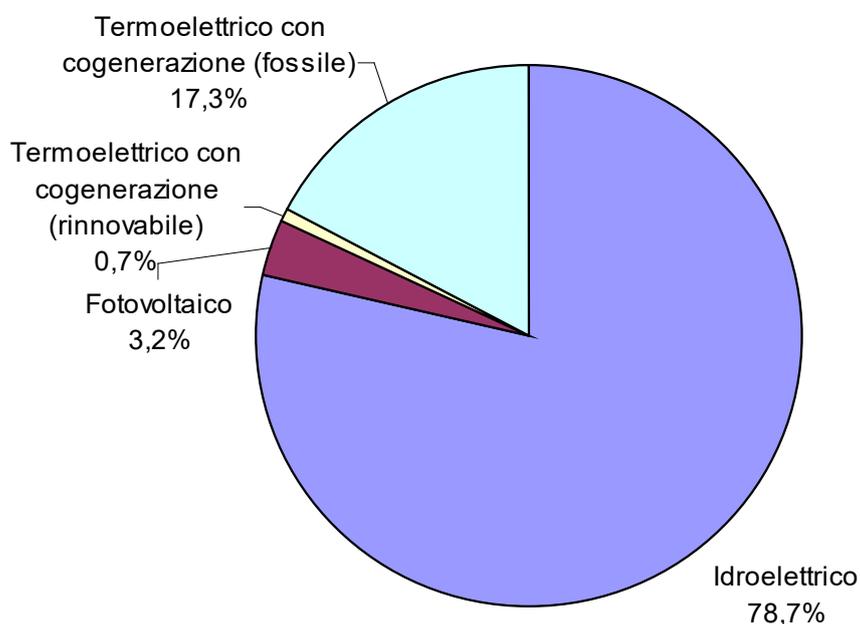


4.1 LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Il grafico 4.1 evidenzia come ben l'82,7% dell'elettricità prodotta in Trentino provenga da fonti rinnovabili, ovvero, in via quasi esclusiva, dall'idroelettrico. Il restante 17,3% proviene invece da impianti di cogenerazione (ovvero contestuale produzione di elettricità e calore) che utilizzano fonti fossili.



Grafico 4.1: produzione di energia elettrica per tipologia di impianto (media 2014-2016)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

La Tabella 4.1 indica gli impianti di produzione di elettricità conteggiati da Terna in Trentino nell'anno 2016.

Tabella 4.1: numero impianti/sezioni di produzione di energia elettrica (2016)

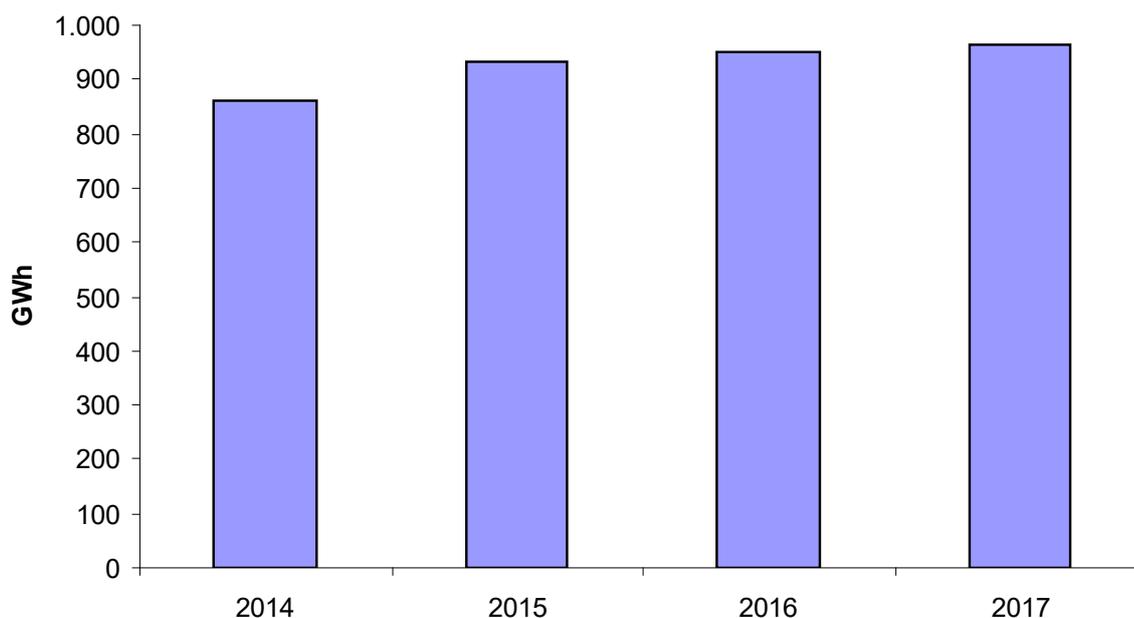
Fonte	Tipologia impianto	N. impianti/sezioni
Fossile	Termoelettrico con cogenerazione (fossile)	67
Rinnovabile	Idroelettrico	248
	Eolico	10
	Fotovoltaico	15.403
	Biomasse	33

Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

4.1.1 La produzione di energia elettrica da fonti fossili

Il grafico 4.2 evidenzia come la produzione di elettricità da fonti fossili (mediante impianti di cogenerazione) sia aumentata nel periodo 2014-2017.

Grafico 4.2: andamento produzione lorda di energia termoelettrica (2014-2017)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
4.1 Produzione di elettricità da fonti fossili	Energia	P	D	☹️	↘	P	2014-2017	 

4.1.2 La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

4.1.2.1 Energia idroelettrica

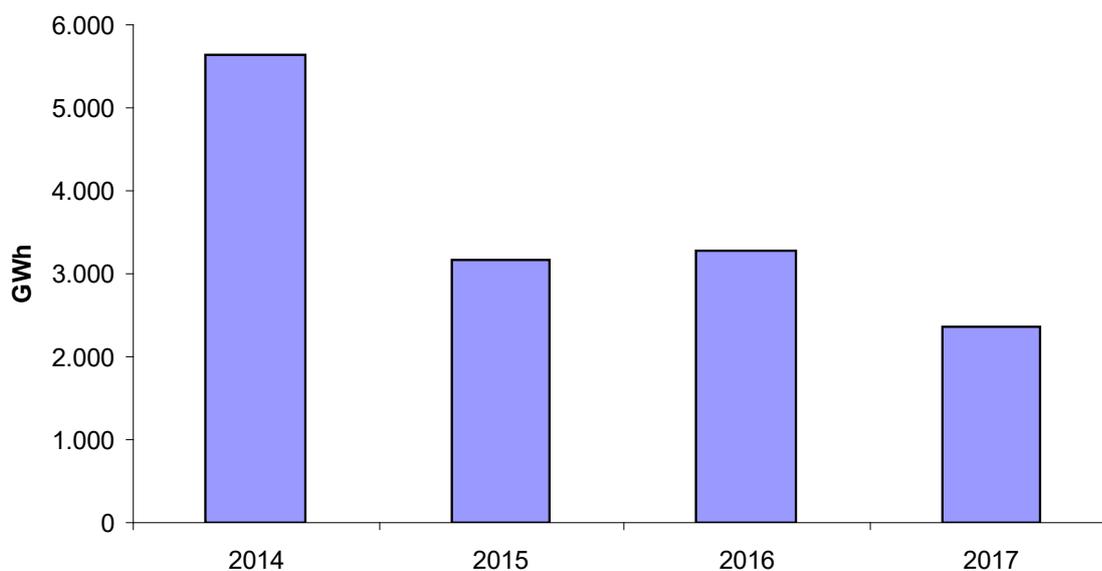
Il grafico 4.3 mostra un andamento discendente della produzione di energia idroelettrica nel periodo 2014-2017, dovuto alla variazione della disponibilità idrica, rimanendo tuttavia l'idroelettrico la fonte più consistente.



centrale idroelettrica Riva del Garda

Foto di Port(u*)s

Grafico 4.3: andamento produzione lorda di energia idroelettrica (2014-2017)



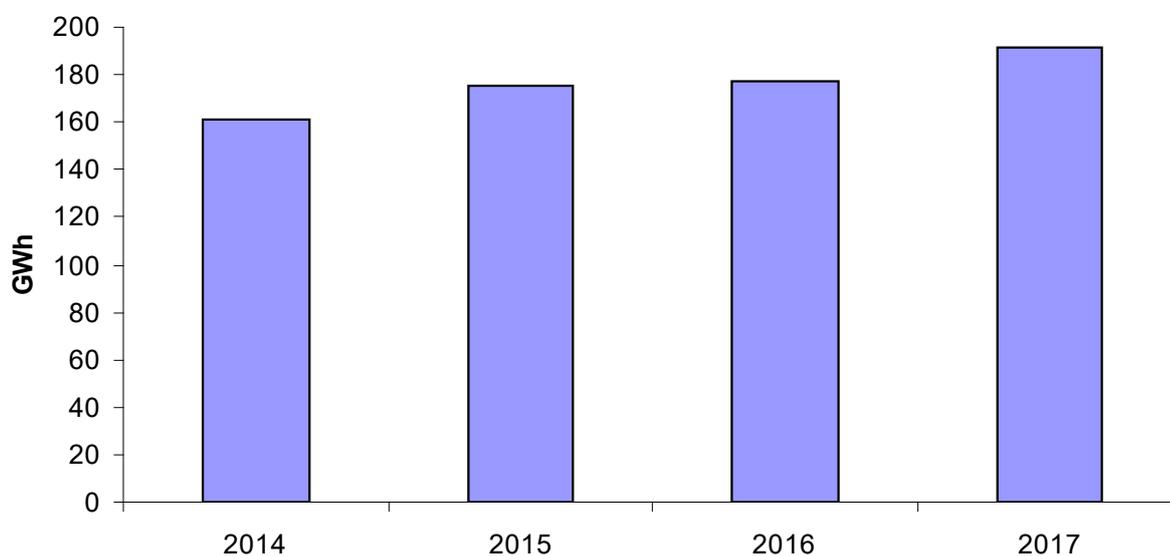
Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

4.1.2.2 Energia elettrica fotovoltaica

Il grafico 4.4 mostra un andamento crescente della produzione di energia elettrica fotovoltaica in Trentino nel periodo 2014-2017.



Grafico 4.4: andamento produzione lorda di energia elettrica fotovoltaica (2014-2017)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
4.2 Produzione di elettricità da fonti rinnovabili	Energia	P	D	😊	↔	P	2014-2017	 

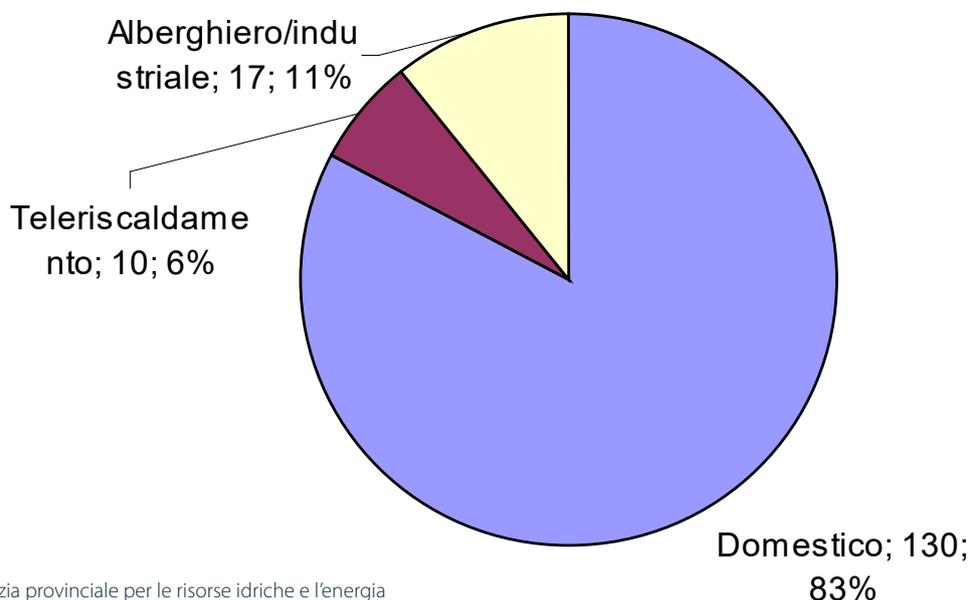
4.2 LA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA FONTI RINNOVABILI

La fonte rinnovabile che contribuisce a soddisfare la domanda di calore è fondamentalmente una: le biomasse (trascurabile l'apporto del solare termico). L'utilizzo delle biomasse legnose in Trentino ricopre un ruolo significativo, storicamente legato all'autoproduzione e autoconsumo di legna per uso civico.

Nella produzione di energia termica da biomassa legnosa, rimasta costante nel periodo 2014-2016, la quantità maggioritaria (130 ktep: l'83%) è prodotta dagli impianti per il riscaldamento domestico (in prevalenza come contributo secondario rispetto a una fonte fossile). Se i settori del teleriscaldamento (10 ktep: il 6%) e dell'alberghiero/industriale (17 ktep: l'11%) utilizzano biomassa legnosa in forma di cippato e, in minima parte, pellet, il domestico si affida ancora in larga parte alla legna spezzata, derivante anche dagli usi civici.



Grafico 4.5: produzione di energia termica da biomassa legnosa, per ambito di produzione (2017; ktep)

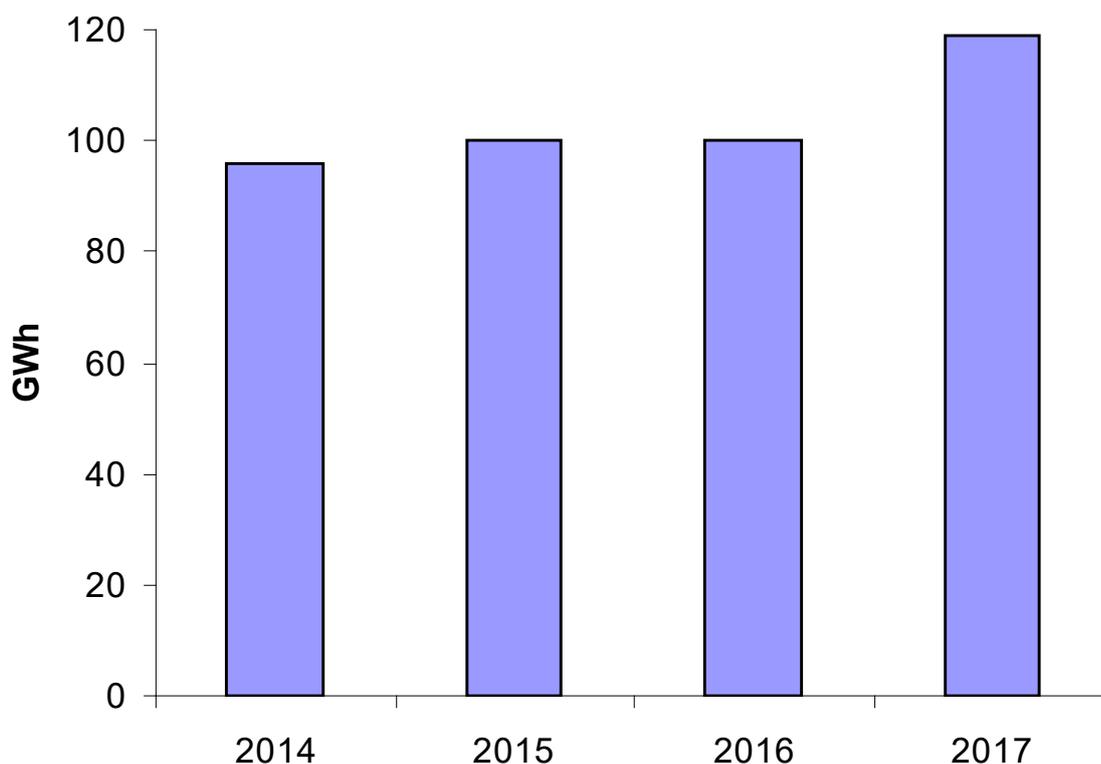


Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

In merito alle centrali di teleriscaldamento, il cippato, legno ridotto in scaglie di piccole dimensioni, è in Trentino una delle materie prime di alimentazione. Negli ultimi anni, la disponibilità locale di cippato, da scarto di lavorazione di segheria, cascami forestali e sfalci, ha permesso l'incremento del numero di impianti, localizzati per lo più in aree prive di reti di metano. Questa è una forma di riscaldamento che consiste essenzialmente nella distribuzione di acqua calda, che va da una grossa centrale di produzione alle abitazioni, con ritorno alla stessa centrale. La produzione di calore può essere anche associata a quella di energia elettrica: si parla in questo caso di cogenerazione. Il grafico 4.6 mostra la lieve crescita della produzione di energia termica da teleriscaldamento nel periodo 2014-2017.



Grafico 4.6: produzione di energia termica da teleriscaldamento (2014-2017)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

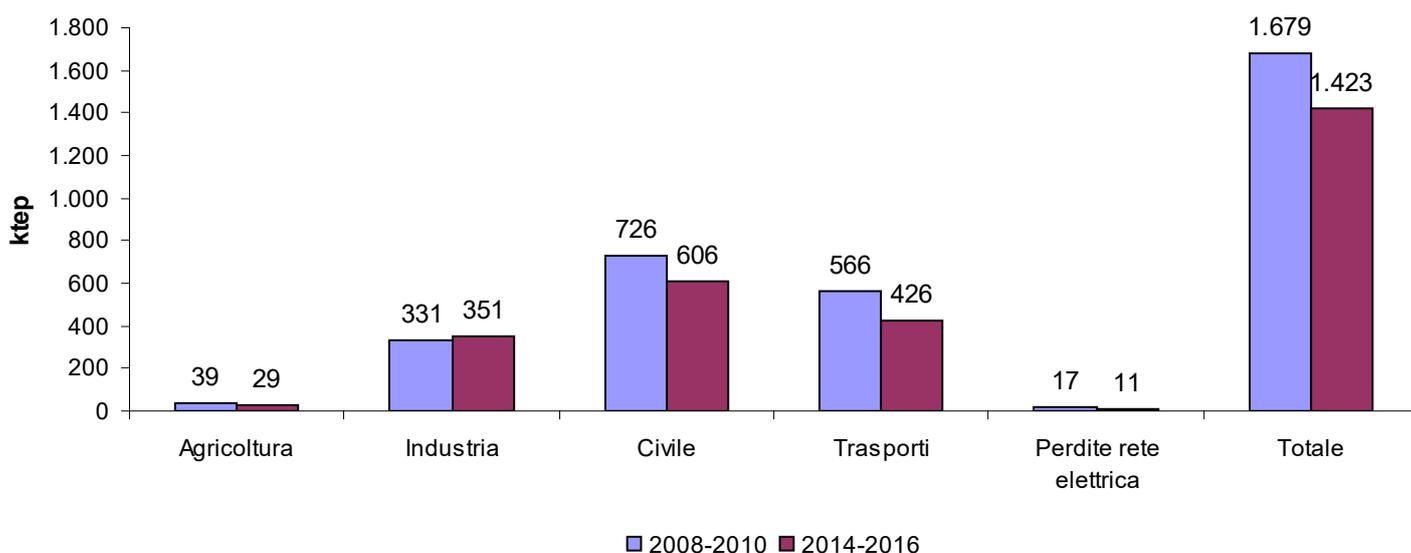
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
4.3 Produzione di energia termica da fonti rinnovabili	Energia	P	D	☹️	↔️	P	2014-2017	

4.3 I CONSUMI

Confrontando la media del periodo 2008-2010 con quella del periodo 2014-2016, si evince come i consumi energetici finali in Trentino siano diminuiti del 15%. A diminuire, in termini percentuali, sono stati soprattutto i consumi dovuti alle perdite della rete elettrica (-35%), quelli agricoli (-26%), quelli per i trasporti (-25%) e quelli civili (-17%). L'unico aumento si è registrato nei consumi industriali (+ 6%)¹.



Grafico 4.7: consumi finali di energia, per settore di consumo (2008-2010 - 2014-2016)



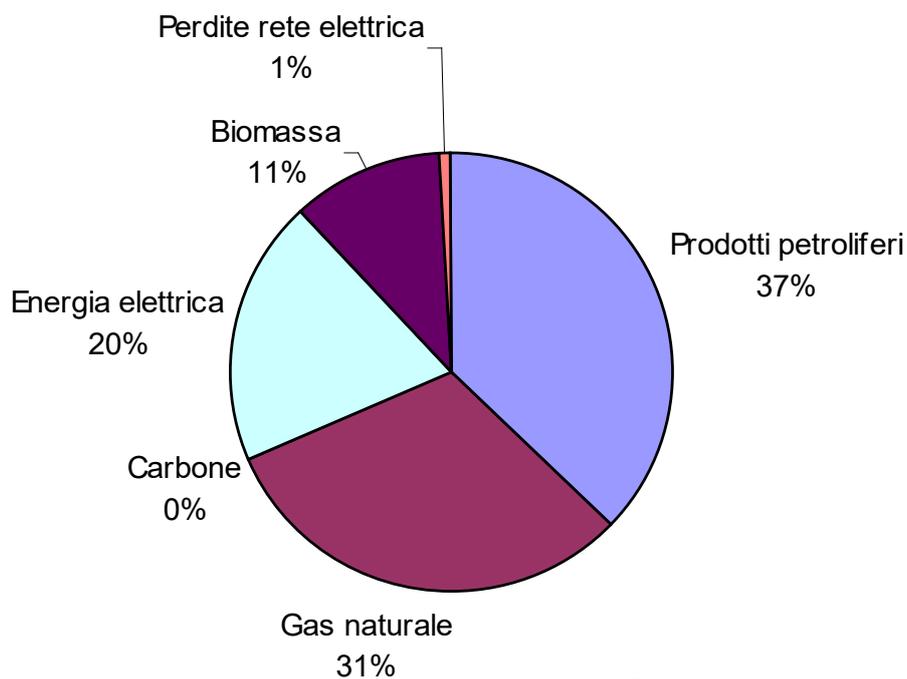
Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Per quanto riguarda le fonti energetiche, i grafici 4.8 e 4.9 evidenziano la situazione rilevata nel periodo 2014-2016, laddove si evince che il consumo di prodotti petroliferi è diminuito nel periodo considerato, risultando tuttavia ancora il più consistente (36% la media nel periodo), seguito dal gas naturale (31%, in lieve aumento nel periodo) e dall'energia elettrica (20%, in lieve aumento nel periodo).

¹ Si specifica che:

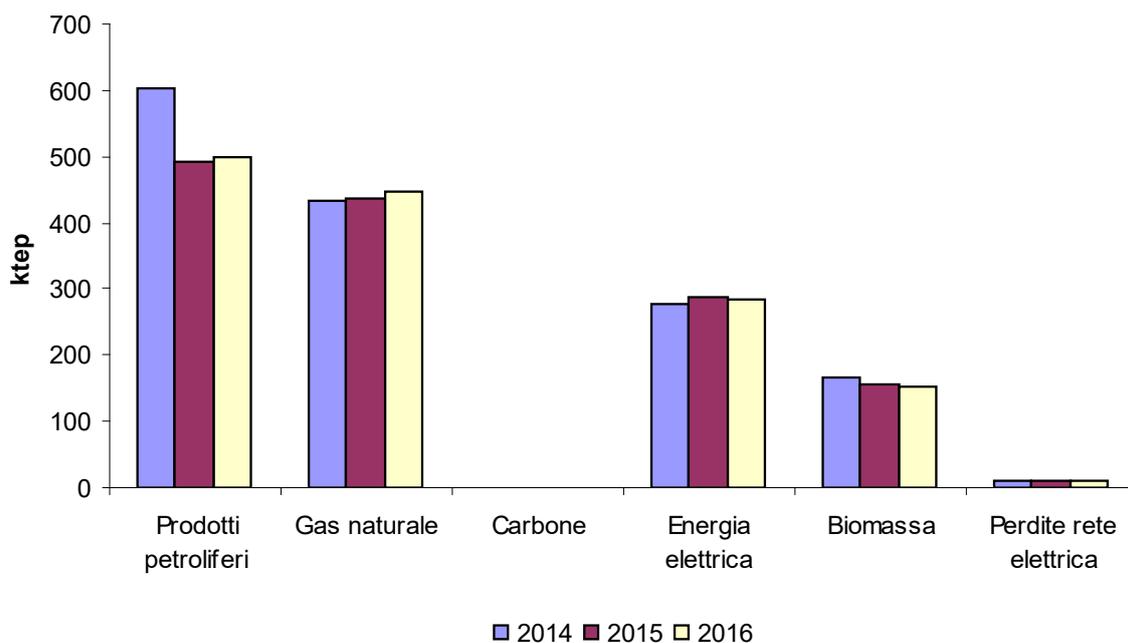
- ai consumi del settore trasporti per gli anni 2008 - 2009 - 2010 sono imputati solo i consumi derivanti da prodotti petroliferi mentre per gli anni 2014 - 2015 - 2016 sono compresi anche i consumi elettrici;
- in riferimento ai consumi finali di gas naturale (uso industriale) e di biomassa (uso civile) si precisa che da tali vettori di energia primaria sono state scorporate le quote stimate di gas naturale usato per la produzione di energia elettrica da cogenerazione (per semplicità imputata al settore industria a meno della quota di produzione in teleriscaldamento imputata al settore civile) e la quota di biomassa per la produzione di energia elettrica da bioenergie (per semplicità imputata al settore civile);
- la biomassa considerata negli usi finali comprende la quota importata ma non la quota esportata;
- per garantire un migliore confronto, i dati dei consumi dovuti al condizionamento invernale sono corretti in base ai gradi giorno.

Grafico 4.8: consumi finali di energia, per fonte energetica (media 2014-2016)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Grafico 4.9: consumi finali di energia, per fonte energetica (2014-2016)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Il 47% dei consumi finali sono termici, il 33% per trasporto e il 20% elettrici.

Il fabbisogno di calore rappresenta al 2016 la fetta maggiore della domanda energetica trentina. La gran parte di questo fabbisogno è soddisfatto da impianti individuali (97%) mentre il teleriscaldamento è limitato al 3% del fabbisogno. Negli ultimi anni la vasta metanizzazione del territorio trentino ha contribuito all'affermarsi del gas naturale: al 2016 ben il 64% del fabbisogno di calore è soddisfatto da questa fonte. Il restante fabbisogno è coperto dalle biomasse (18%), dal gasolio (10%), dalle pompe di calore (4%), dal solare termico (2%) e dal GPL (2%). Le fonti rinnovabili sono limitate al 24% dei fabbisogni.



Il settore sicuramente più critico dal punto di vista delle fonti rinnovabili è il settore dei trasporti. Infatti, solamente il 2% dei consumi totali è attribuibile a fonti rinnovabili (elettricità). Il restante 98% dei consumi è per veicoli a diesel (75%), a benzina (20%), a GPL (2%) e a gas naturale (1%). Sul punto, si veda anche il capitolo "Trasporti" del presente Rapporto.

Per quanto riguarda i consumi elettrici, la produzione supera nettamente i consumi, derivando per l'83% da fonti rinnovabili, in prevalenza idroelettrico.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
4.4 Consumi di energia	Energia	P	D	☹️	↗️	P	2014-2017	 

4.4 IL SOSTEGNO AL RISPARMIO ENERGETICO E ALLE FONTI RINNOVABILI

Si descrivono di seguito le due principali misure di sostegno al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili messe in atto dalla Provincia autonoma di Trento negli ultimi anni.

Incentivazione per la riqualificazione energetica del patrimonio residenziale

Il patrimonio immobiliare privato della nostra provincia rappresenta quasi il 40% dei consumi energetici. Due terzi di questo consumo è attribuibile ad abitazioni con meno di otto unità abitative. Il Trentino infatti è ricco di edifici che racchiudono al proprio interno più di una abitazione. Non solo i palazzi del centro città, ma anche le case dei piccoli centri di montagna contano più unità aggregate per ottimizzare gli spazi e risparmiare energia. Tuttavia, gran parte di questi edifici risalgono a prima del 1993 e devono oggi rinnovarsi per migliorare la propria efficienza energetica.

La Provincia autonoma di Trento, con la firma del Protocollo d'intesa approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 1012/2017, ha attivato il Tavolo Condomini per la definizione di strumenti formativi e informativi volti al risparmio energetico. Al Tavolo Condomini hanno aderito ordini professionali, amministratori, imprese artigiane e industriali, Habitech e banche.

A livello provinciale sono a disposizione risorse sotto forma di agevolazioni in attuazione dell'art. 14 bis della

L.p. n. 20/2012 - Legge provinciale sull'energia - nonché gli strumenti formativi e informativi attivati con la firma del Protocollo d'intesa approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 135/2020, relative a tre tipologie di interventi:

- diagnosi energetica del condominio
- progettazione e assistenza tecnica per la realizzazione degli interventi
- interessi derivanti dalla sottoscrizione di mutui per le spese relative agli interventi

Possono accedere a questi contributi tutti coloro che vivono in edifici con almeno due unità immobiliari, con titolo edilizio anteriore al 14 ottobre 1993. Queste agevolazioni sono complementari rispetto alle detrazioni fiscali nazionali (non sono perciò cumulabili) che agevolano il costo per lavori.

Per le imprese è inoltre attiva a livello provinciale una misura a titolo di contributi su interessi derivanti dalla sottoscrizione di mutui per l'acquisizione della cessione dei crediti corrispondenti alla detrazione fiscale.



Incentivazione per la mobilità elettrica

Gli spostamenti e in particolare l'utilizzo dell'automobile sono causa di circa un terzo delle emissioni nazionali. Per questo una corretta transizione verso modalità alternative di spostamento è fondamentale (sul punto, si veda anche il capitolo "Trasporti" del presente Rapporto). Per dare forza alle molteplici azioni, sono disponibili incentivi provinciali a beneficio di cittadini, aziende ed enti locali. La Giunta Provinciale ha approvato il 22 settembre 2017 il Piano Provinciale per la Mobilità Elettrica con l'intento di perseguire due obiettivi di fondo:

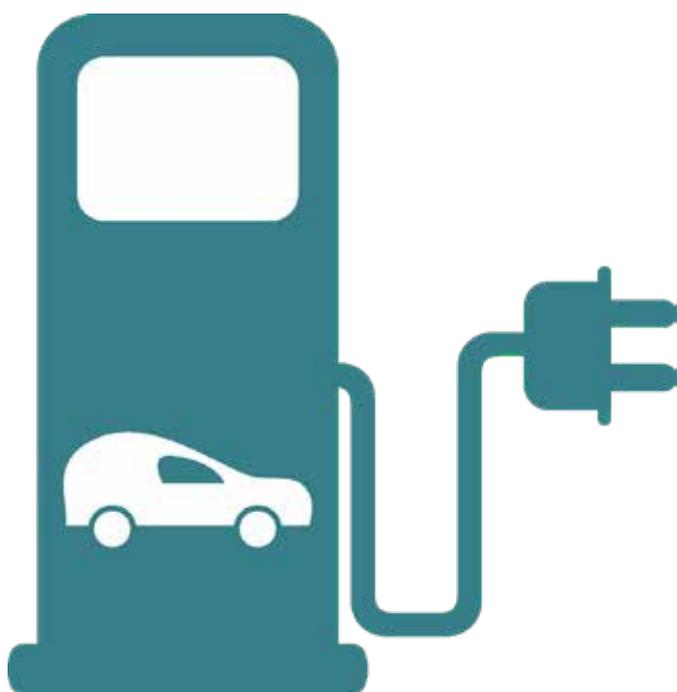
- promuovere una pianificazione della mobilità innovativa e sostenibile che metta al centro le persone;
- spingere ulteriormente la provincia di Trento nella direzione di "Zero Emission Province", accrescendo la qualità tecnologica ed energetica, ma soprattutto quella ambientale e una migliore vivibilità urbana ed extraurbana nonché un territorio più green.

Il Piano si può inquadrare come una parte fondamentale del più generale Piano provinciale della mobilità disciplinato dalla nuova legge provinciale 30 giugno 2017, n.6 "Pianificazione e gestione degli interventi in materia di mobilità sostenibile".

Per dare attuazione al Piano saranno realizzate molteplici azioni, a partire dagli incentivi e contributi a beneficio dei cittadini, che permetteranno di mettere in luce i vantaggi dell'utilizzo di una mobilità elettrica negli spostamenti quotidiani.

Gli incentivi sono i seguenti:

- incentivi per l'acquisto di e-bike per il percorso casa-lavoro;
- acquisto di autoveicoli elettrici ed ibridi plug-in;
- esenzione tassa di proprietà del veicolo;
- colonnine di ricarica private per autoveicoli elettrici e ibridi plug-in ed e-bike;
- acquisto di flotte aziendali di veicoli elettrici.



Per maggiori informazioni:
<https://infoenergia.provincia.tn.it/>



Energia e Agenda 2030

Goal 7: Energia pulita e accessibile

“Assicurare a chiunque l’accesso a sistemi di energia alla portata di tutti, affidabili, sostenibili e moderni” è una sfida per tutti i Paesi e coinvolge ogni singolo individuo. L’energia è un elemento centrale per quasi tutte le sfide e le opportunità più importanti che il mondo si trova oggi ad affrontare. Che sia per lavoro, sicurezza, cambiamento climatico, produzione alimentare o aumento dei redditi, l’accesso all’energia è essenziale.

La produzione di energia d’altra parte rimane il principale responsabile del cambiamento climatico, rappresentando circa il 60% delle emissioni di gas serra globali. L’utilizzo di energia nel mondo varia ampiamente a seconda delle riserve di risorse naturali di un Paese e del suo potere d’acquisto. Attualmente circa 3 miliardi di persone (il 40% della popolazione mondiale) dipendono ancora, per scaldarsi, da legno, carbone e carbonella (carburanti che rappresentano la fonte primaria di inquinamento domestico). Visto che si prospetta un continuo aumento di richiesta di energia a basso costo, dovuto al costante aumento della popolazione mondiale, è necessario ridurre lo spreco energetico e migliorare le tecnologie per ottenere energia pulita e impianti efficienti e, prima di tutto, rendere l’energia accessibile a tutti. Per questo è fondamentale aumentare il livello di reddito (e di conseguenza il potere d’acquisto) e tenere sotto controllo l’impatto delle forze economiche impersonali che operano a livello globale su tutti i paesi.

Nel dettaglio i target specifici del goal 7 sono:

- 7.1 Garantire entro il 2030 accesso a servizi energetici che siano convenienti, affidabili e moderni;
- 7.2 Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia;
- 7.3 Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell’efficienza energetica;
- 7.a Accrescere entro il 2030 la cooperazione internazionale per facilitare l’accesso alla ricerca e alle tecnologie legate all’energia pulita - comprese le risorse rinnovabili, l’efficienza energetica e le tecnologie di combustibili fossili più avanzate e pulite - e promuovere gli investimenti nelle infrastrutture energetiche e nelle tecnologie dell’energia pulita;
- 7.b Implementare entro il 2030 le infrastrutture e migliorare le tecnologie per fornire servizi energetici moderni e sostenibili, specialmente nei Paesi meno sviluppati, nei piccoli Stati insulari e negli Stati in via di sviluppo senza sbocco sul mare, conformemente ai loro rispettivi programmi di sostegno.

Processo partecipativo Agenda 2030

Nel percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema “Energia” è stato affrontato all’interno del tavolo “Cambiamenti climatici”. Si rimanda quindi al capitolo Clima per conoscere i contributi emersi dai partecipanti.





5. Turismo



foto di Claudia Zambanini

“Il turismo cresce causando impatti ambientali correlati soprattutto alla produzione di rifiuti e al traffico veicolare”

a cura di:

Jacopo Mantoan - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

M. Serena Barbera – Ufficio promozione territoriale PAT

Alessio Bertò - Ufficio interventi tecnici, patrimonio alpinistico e terme PAT

Contenuti

5. Turismo

5.1	Le sfide ambientali del turismo trentino	118
5.2	Le pressioni ambientali del turismo	119
5.3	Risposte e buone pratiche per un turismo sostenibile	127

TURISMO



Molveno

Foto: Massimo De Candido

Un territorio montano come il Trentino ha nel suo DNA un patrimonio di valori e risorse che vanno sviluppate tenendo conto degli aspetti di fragilità ambientale, economica e sociale che derivano dal suo essere “terra alta”.

Tra i settori economici che incidono maggiormente sull’economia e sulla qualità della vita del Trentino, il turismo rappresenta uno dei principali. L’indotto di tale settore, sia diretto che indiretto, è infatti considerevole.

La stima del contributo del turismo al PIL provinciale quantifica l’ammontare complessivo generato dal settore in circa l’11%, a cui va aggiunto il contributo del turismo escursionistico e la ricaduta locale degli investimenti nel settore.

Anche considerando la dimensione fisica dei fenomeni turistici (arrivi e presenze, consistenza delle strutture ricettive e occupati del settore) si può notare il peso rilevante di questo comparto. L’offerta ricettiva è costituita da 1.487 alberghi con oltre 90mila posti letto e 1.780 esercizi extralberghieri, che si traducono in circa 80 mila posti letto, a cui è necessario aggiungere l’universo degli alloggi privati dati in affitto e le seconde case. Il movimento turistico negli esercizi ricettivi rileva arrivi per quasi 6 milioni e un numero di presenze pari a quasi 32 milioni, con una crescita praticamente costante nel corso degli anni, garantendo occupazione a circa 25 mila lavoratori.

Poiché il turismo è forse tra tutti il settore maggiormente integrato con gli altri settori economici, la logica da adottare è quella di

“economia territoriale”, capace di superare il concetto storico di turismo come settore e di approdare ad una concezione del turismo come fattore di forte trasversalità e aggregatore di filiera, che tocca elementi quali ambiente, agricoltura, cultura, servizi, commercio, mobilità e viabilità, produzioni, ecc.

Il territorio rappresenta dunque l’elemento centrale da preservare e valorizzare, e la valorizzazione in chiave turistica del territorio si basa su tre pilastri:

- valorizzare preservando la qualità del territorio, base di ogni progetto di sviluppo economico montano;
- valorizzare per essere competitivi su un mercato più globalizzato, incrementando in modo stabile i benefici economici degli attori;
- valorizzare per sostenere dinamiche di innovazione ed adattarsi ai cambiamenti economici, sociali e, più in generale, dell’ambiente che ci circonda.

Il territorio è elemento non delocalizzabile e non riproducibile, e quindi fonte di vantaggio competitivo. Il turismo infatti è un fenomeno glocal: ha una dimensione globale per quel che riguarda il rapporto con il mercato e una dimensione locale per quel che riguarda la produzione e l’erogazione dei servizi. Preservare, valorizzare e investire nel territorio, in servizi, in autenticità, in dotazioni e vocazioni, equivale a rafforzare il vantaggio competitivo e a presentarsi al mercato in maniera vincente. E in tal senso il turismo ha un ruolo fondamentale come risorsa per lo sviluppo integrato, sostenibile ed equilibrato del territorio.

5.1 LE SFIDE AMBIENTALI DEL TURISMO TARENTINO

Nel corso degli ultimi decenni il settore turistico ha attraversato profondi cambiamenti che hanno completamente rivoluzionato il contesto e le modalità del fare turismo.

Fenomeni come la globalizzazione, l'internazionalizzazione, la digitalizzazione, la ricerca dell'esperienza e la sua personalizzazione e il cambiamento climatico hanno avuto sul turismo un impatto significativo.

Con riguardo all'evoluzione della domanda, il nuovo turista non è più alla ricerca di una destinazione, né di un prodotto, bensì di esperienze, della singola emozione, del vivere e respirare il più possibile il territorio. E se l'esperienza è data dall'insieme delle interazioni con i fornitori di servizi della destinazione, risulta fondamentale rafforzare l'approccio che essi hanno verso il proprio territorio e con la sua salvaguardia e valorizzazione. A ciò si aggiungono i fenomeni da cui non si può prescindere, il cambiamento climatico in primis, e ciò porta l'amministrazione pubblica ad adottare e stimolare negli operatori privati un orientamento costante degli interventi a supporto della sostenibilità e della qualità del territorio e della sua offerta.

All'interno di quella che più che una scelta strategica è un modus operandi, è possibile individuare già quelle che rappresentano vere e proprie sfide legate ai nuovi fenomeni citati.

Basti pensare alla gestione della mobilità turistica come prodotto ed esperienza, incentivando la mobilità alternativa attraverso l'utilizzo di impianti, trasporti pubblici, e-bike, ecc. La mobilità rappresenta infatti una delle sfide chiave dei prossimi anni, in quanto è collegata direttamente all'esperienza del turista, ai prodotti di riferimento (sci, bike, trekking, ecc.) ed ad una filosofia di sostenibilità ritenuta fondamentale dalla maggioranza degli stakeholder e dei turisti. Tale dimensione ha dunque un rapporto sempre più stretto con la redditività, e va quindi fortemente presidiato il sopracitato aspetto turistico della mobilità (mobilità come esperienza), che va tuttavia di pari passo con gli altri due aspetti legati ad essa, quello urbanistico (vivibilità dei territori, razionalizzazione del traffico e dei parcheggi, controllo dei flussi di transito) e quello naturale (rapporto con i siti patrimonio UNESCO, razionalizzazione del traffico in quota e sui passi, cambiamento climatico e sostenibilità della tecnologia).

Anche la valorizzazione dei professionisti, che contribuiscono in maniera rilevante alla qualità della nostra offerta e alla conoscenza del patrimonio culturale provinciale, è un aspetto importante legato all'esperienza ricercata.



Altro aspetto importante riguarda la biodiversità, o meglio la convivenza con la biodiversità stessa, che rappresenterà sempre di più una sfida di integrazione con il mondo turistico, in quanto rispetto e sensibilità saranno gli assi portanti per apprezzare e valorizzare ancora di più ciò che il territorio potrà offrire (bear and wolf watching, hiking, eventi in montagna, ecc). Far convivere le diverse necessità richiede uno sforzo culturale importante che riesca a garantire il giusto equilibrio senza compromettere la percezione dell'immagine della destinazione, anche perché il turista è molto sensibile alla gestione del territorio,

alle notizie e alla comunicazione, aspetti che determinano la fiducia e la fidelizzazione nei confronti della destinazione. Le ricerche condotte a livello internazionale sull'analisi delle motivazioni turistiche rafforzano ulteriormente questa constatazione, stante la convergenza sulla crescente attenzione rivolta dai turisti ai temi della sostenibilità, dell'impatto sociale e ambientale del turismo. La propensione dei turisti nei confronti di destinazioni giudicate sostenibili, ovvero la ricerca di mete dove la qualità dell'ambiente si unisca alla presenza di offerte autentiche ed esperienziali, sono indicate come uno dei mega-trend della domanda turistica, su cui puntare per lo sviluppo della capacità attrattiva di una destinazione e la sua competitività nel tempo.

Un altro mega trend che potrebbe emergere a seguito della recente pandemia da COVID-19 è quello legato alla ricerca di località in cui è più evidente la sicurezza

sanitaria. La montagna ha richiamato un maggior flusso turistico in quanto la percezione avuta dal turista è di una maggior protezione da eventuali infezioni nelle regioni montane rispetto a quelle balneari. Inoltre, la possibilità di spazi aperti, accessibili e la garanzia di rispettare le normative anti contagio, hanno facilitato la scelta della località dove trascorrere un soggiorno estivo. Le situazioni legate alla salute dell'uomo potranno in futuro influenzare e modificare il delicato equilibrio uomo-natura, in particolare per quanto riguarda il consumo di risorse naturali e l'impatto che un numero eccessivo di turisti esercita sul territorio e sulle aree particolarmente sensibili. Al fine di limitare pesanti ripercussioni sarà necessario sensibilizzare ancora di più i fruitori del territorio, attraverso mirate campagne incentrate sul rispetto della natura e sull'obbligo morale di poter fruire in futuro del medesimo ambiente.



Canazei

foto di Marco Salvatori

5.2 LE PRESSIONI AMBIENTALI DEL TURISMO

La trasformazione che dovrà avvenire da un turismo di massa a un turismo basato sulla sostenibilità richiede la capacità di integrare l'ambiente naturale, culturale e umano, nel rispetto del fragile equilibrio che caratterizza i territori, in modo da assicurare un'evoluzione appropriata per quanto riguarda le capacità di mitigazione dell'impatto antropico, e che sappia valutare i propri effetti sul patrimonio culturale, naturale e sulle comunità locali.

Uno studio internazionale¹ sottolinea che i turisti consumano in termini di risorse naturali molto di più rispetto ai residenti. Questo aspetto potrebbe essere causato dal fatto che in vacanza si tende a considerare meno le conseguenze di certi atteggiamenti. I dati statistici a livello globale dimostrano che un turista consuma tra le 3 e le 4 volte più acqua rispetto ad un residente e lo stesso vale per il consumo di elettricità. La produzione di rifiuti si attesta a due volte rispetto a quanto prodotto da un residente. Tali dati trovano conferma anche a livello provinciale come di seguito



¹ Manfred Lenzen, Ya-Yen Sun, Futu Faturay, Yuan-Peng Ting, Arne Geschke & Arunima Malik, "The carbon footprint of global tourism", 2018.

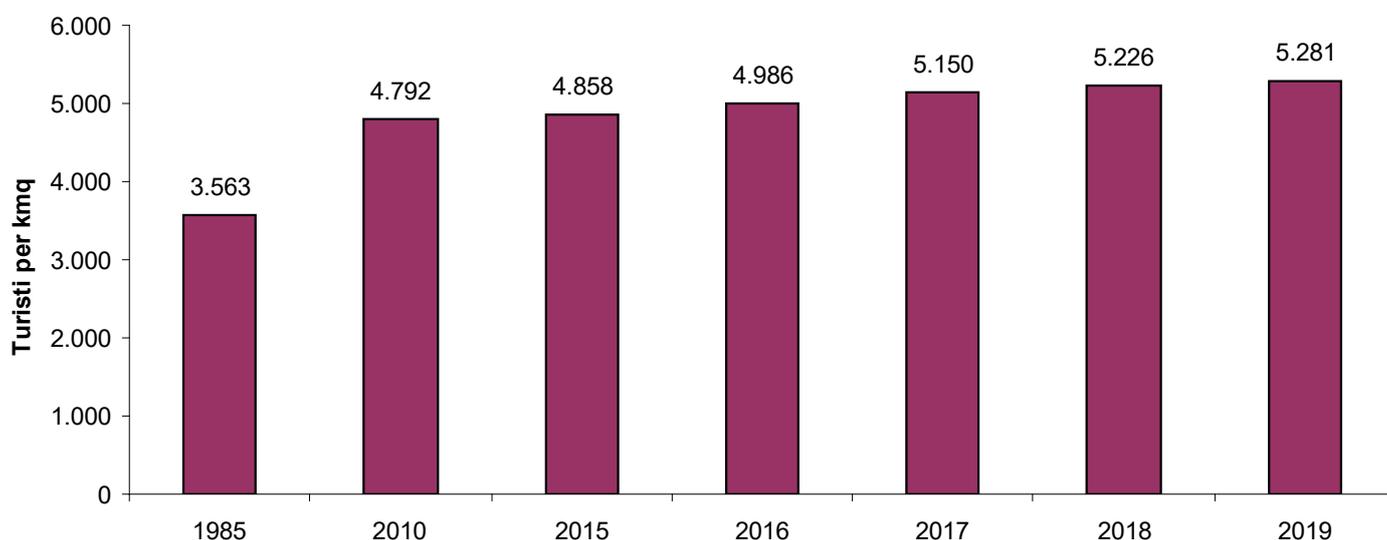
evidenziato; nei prossimi paragrafi cercheremo di analizzare alcune tra le pressioni più significative del settore turistico (si rimanda al capitolo "Suolo e bonifiche" del presente Rapporto per un'analisi del rapporto fra turismo e consumo di suolo).

Densità turistica in rapporto alla superficie territoriale

I flussi turistici vengono solitamente misurati tenendo conto di due parametri di fondamentale importanza: gli arrivi e le presenze. Se con "arrivi" si intendono le volte in cui un cliente prende alloggio in una struttura, con

"presenze" si fa riferimento al numero di notti consecutive ed effettive trascorse da un turista nella stessa struttura. Un dato particolarmente significativo sulla capacità di carico turistico di un determinato territorio, considerato anche nelle precedenti edizioni del presente Rapporto, deriva dall'osservazione dell'andamento della densità dei turisti presenti in rapporto alla superficie territoriale. Il grafico 5.1 mette in evidenza il numero di presenze turistiche annue per kmq di superficie (la superficie del Trentino è pari 6.206,88 kmq) per il periodo compreso tra il 1985 e il 2019.

Grafico 5.1: andamento della densità di turisti in rapporto alla superficie territoriale (1985-2019)



Fonte: ISPAT - Istituto di statistica della provincia di Trento

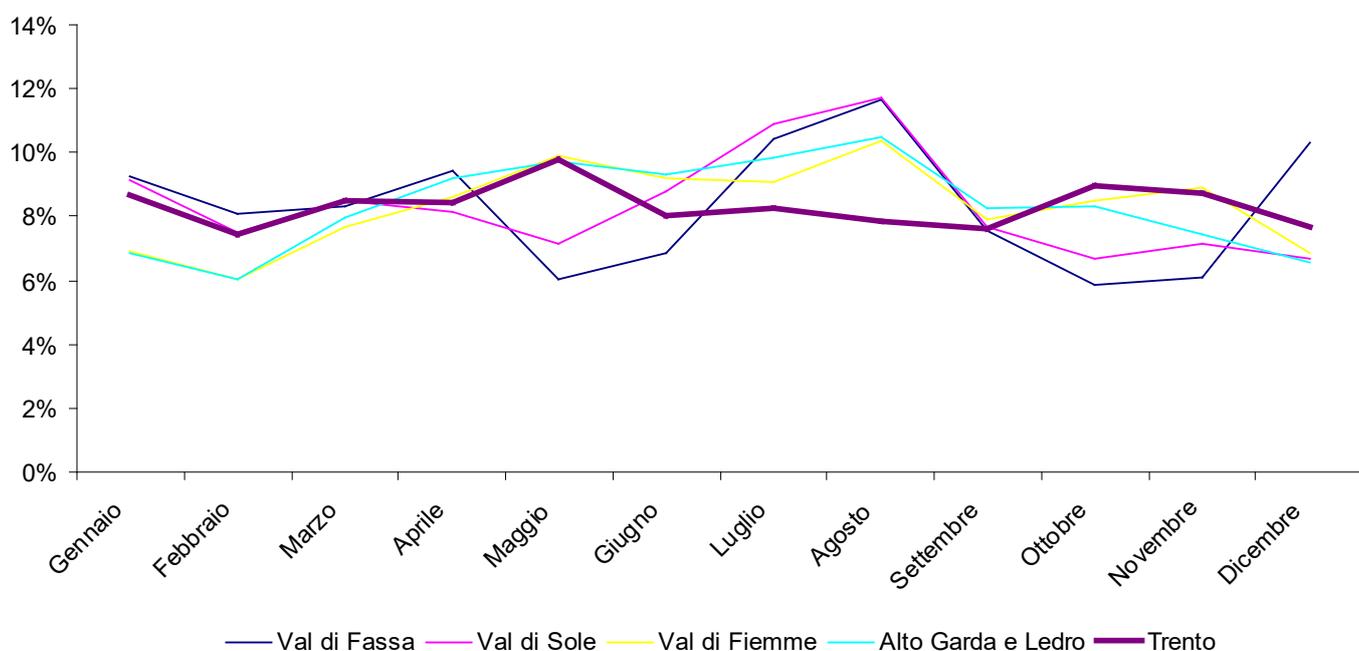
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
5.1. Densità di turisti in rapporto alla superficie territoriale	Turismo	P	D	😊	⬇️	P	1985-2019	12 SINGOLI INDICAZIONE RESPONSABILI ∞

La produzione di rifiuti

Nel grafico 5.2, relativo all'anno 2018, viene raffigurata la ripartizione percentuale mensile della produzione di rifiuti (differenziati e non) nelle zone del Trentino a maggior incidenza turistica², a forte vocazione sia invernale che estiva: Val di Fassa, Val di Sole, Val di Fiemme e Alto Garda e Ledro. Come si può notare, la produzione di rifiuti è in aumento nei mesi dell'anno più "turistici" così come emerge dal picco massimo di agosto per tutti e quattro i bacini di raccolta. Nel grafico viene raffigurata anche la situazione del bacino di raccolta di Trento, a minore incidenza turistica rispetto agli altri quattro, dove si registra un andamento della produzione di rifiuti più lineare nel corso dell'anno a dimostrazione del fatto che c'è correlazione tra produzione di rifiuti e densità turistica.



Grafico 5.2: ripartizione percentuale mensile della produzione di rifiuti (differenziati e indifferenziati) nei territori a maggiore incidenza turistica e a Trento (2018)



Fonte: ISPAT - Istituto di statistica della provincia di Trento

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
5.2. Produzione di rifiuti nei territori ad elevata incidenza turistica	Turismo	P	D	☹️	?	P	2018	12 CONSIGLIO REGIONALE AUTONOMO TRENTO

² L'incidenza turistica si ricava dal rapporto tra abitanti residenti ed abitanti equivalenti. L'incidenza turistica ha la funzione di valutare la rilevanza del fenomeno "turismo" sul territorio di interesse.

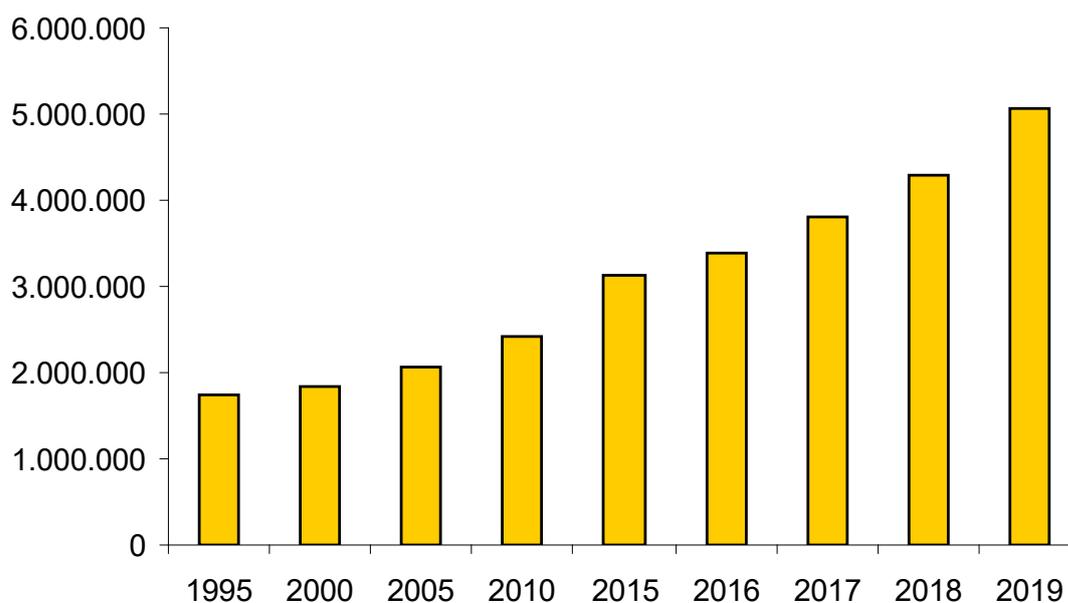
Gli impianti

Il numero di persone trasportate dagli impianti a fune è aumentato ulteriormente negli ultimi due anni considerati (2018 e 2019); in linea generale l'utilizzo degli impianti è correlato sia all'aumento del traffico veicolare, sia, per quanto concerne il turismo invernale, all'utilizzo dell'acqua per l'innevamento artificiale.

Il grafico 5.3 mette in evidenza l'andamento del numero di persone trasportate sugli impianti a fune in funzione tra il 1995 e il 2019, per la stagione estiva. L'incremento dal 1995 è notevole passando da 1.750.000 persone alle 5.069.000 registrate nel 2019.



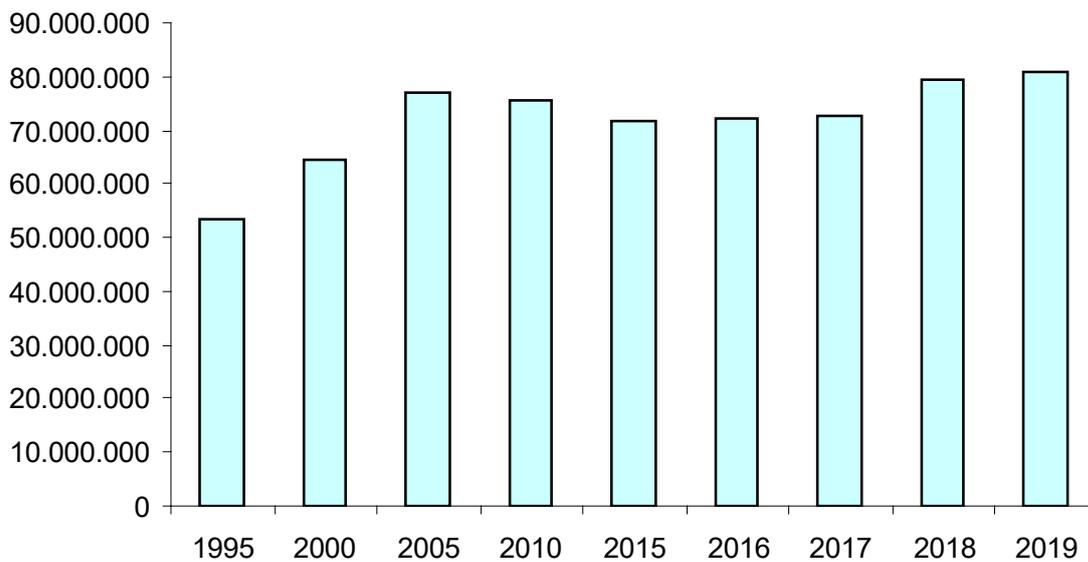
Grafico 5.3: persone trasportate sugli impianti a fune nel periodo estivo (1995-2019)



Fonte: ISPAT - Istituto di statistica della provincia di Trento

Il grafico 5.4 mette in evidenza l'andamento del numero di persone trasportate sugli impianti a fune trentini in funzione tra il 1995 e il 2019, per la stagione invernale. Anche in questo caso è notevole l'incremento dal 1995 al 2019 con un passaggio da 53 milioni di persone a più di 81 milioni nel 2019.

Grafico 5.4: persone trasportate sugli impianti a fune nel periodo invernale (1995-2019)



Fonte: ISPAT - Istituto di statistica della provincia di Trento



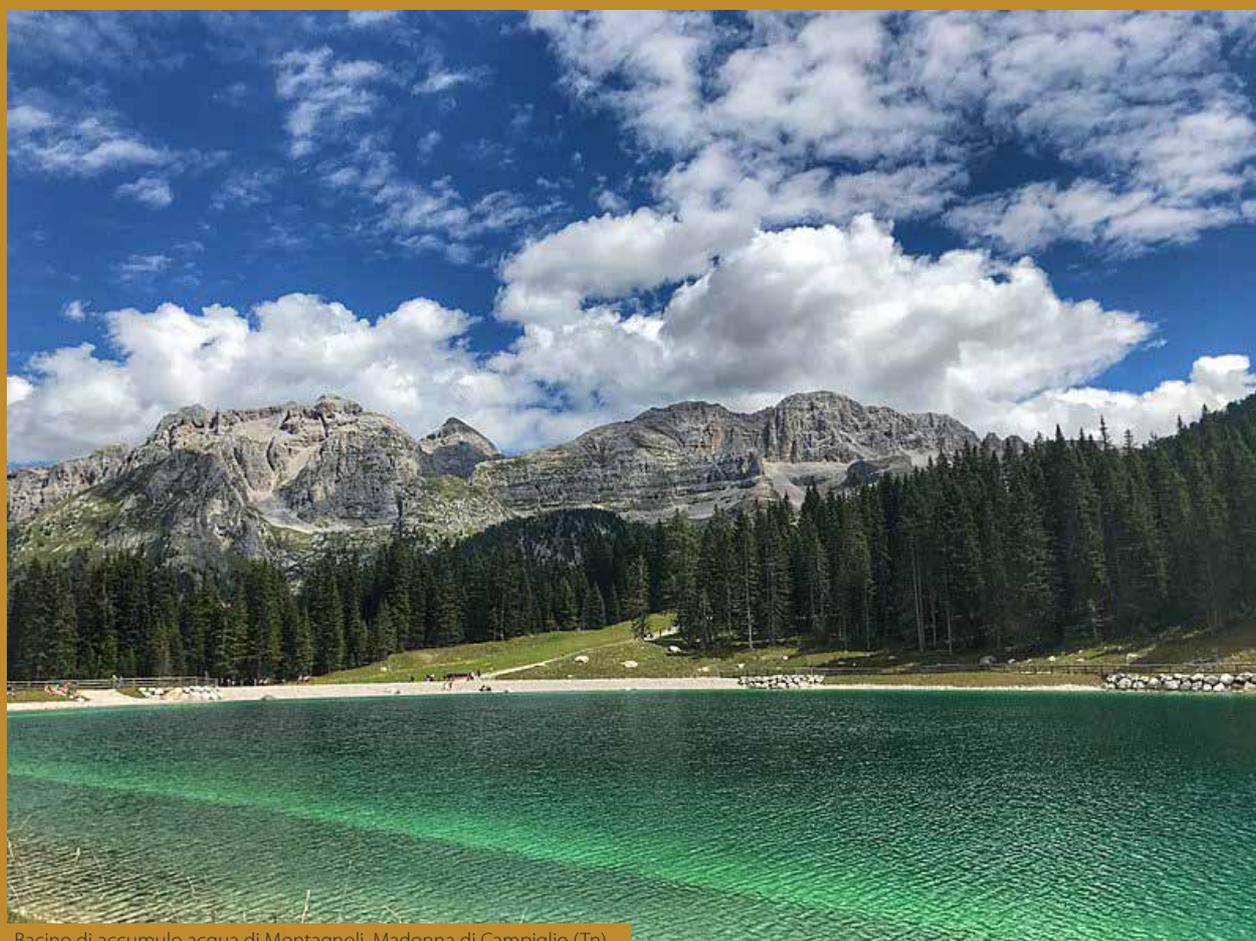
Piste innevate a Madonna di Campiglio

foto di Wikaly17 (Own work), via Wikimedia Commons

I bacini idrici artificiali ad uso innevamento: stato attuale e prospettive future

I bacini idrici artificiali sono divenuti da anni un'infrastruttura indispensabile per garantire agli impianti di innevamento artificiale l'approvvigionamento idrico necessario nel breve periodo utile per l'innevamento. Se a metà degli anni Ottanta l'innevamento artificiale, ai suoi albori, si basava su derivazioni ad acqua fluente e

quindi soggette a notevole variabilità stagionale, il progressivo aumento della temperatura anche alle quote più alte, a cui stiamo assistendo, ha portato alla necessità di accumulare risorsa all'interno di invasi dedicati. Infatti, il numero di giorni in cui si verificano temperature sufficientemente basse per produrre neve artificiale si è notevolmente ridotto e pertanto, quando si verificano le condizioni, devono essere immediatamente disponibili volumi idrici sufficienti a realizzare la copertura nevosa nel breve tempo disponibile. Da qui la necessità di realizzare bacini di accumulo.



Bacino di accumulo acqua di Montagnoli, Madonna di Campiglio (Tn)

Il sistema dei bacini idrici artificiali ad uso innevamento in Trentino

Nel 2019 gli invasi di volume superiore a 5.000 m³ realizzati e in esercizio, assoggettati alle funzioni tecnico - amministrative di competenza dell'Ufficio dighe della Provincia autonoma di Trento, sono complessivamente 78 (L.P. 18/1976). Di questi, 27 sono quelli ad uso innevamento; a questi si aggiungono altri 6 invasi in fase di realizzazione o di progetto. I bacini di accumulo ad uso innevamento artificiale realizzati hanno un volume complessivo di circa 900.000 m³, mentre quelli in fase di realizzazione/in progetto, di circa 400.000 m³.

Punti di forza e punti di criticità

Il sistema dei bacini artificiali ad uso innevamento trentino, come sopra descritto, è caratterizzato sia da punti di forza che da criticità.

Tra i punti di forza si possono individuare:

- la disponibilità sostanziale di risorsa idrica (fatti salvi situazioni localizzate e cambiamenti climatici);
- la distribuzione sul territorio dei bacini, che allo stato attuale soddisfa quasi totalmente le esigenze legate all'innevamento artificiale;
- la funzione di accumulo di risorsa idrica svolta dai bacini, che potrà rivelarsi strategica anche nell'ottica dei cambiamenti climatici;
- il consumo minimo di risorsa, in quanto la neve prodotta artificialmente, sciogliendosi, rientra nel ciclo idrico andando ad alimentare falde e corsi d'acqua superficiali, così come la neve naturale;
- i volumi di risorsa utilizzati per l'innevamento, tutto sommato modesti se contestualizzati nel bilancio idrico provinciale.

Per quanto riguarda le criticità, si devono considerare gli aspetti legati alla sicurezza e al rischio idrogeologico. Si evidenzia inoltre l'impossibilità di coniugare l'utilizzo ad uso innevamento e ad uso irriguo dei medesimi bacini. Vari sono gli elementi che incidono su tale aspetto, a partire dall'ubicazione dei bacini e dalle dimensioni degli stessi, che sono significative per l'uso innevamento ma insufficienti per un utilizzo irriguo. L'unica sinergia che pare attualmente percorribile è quella dell'utilizzo dei nuovi bacini anche con scopi di protezione civile (es. antincendio), in quanto tale "multifunzionalità" premette alle società titolari dell'invaso di accedere a cospicue somme di finanziamento (si veda il paragrafo successivo relativo agli aiuti). Infine, una possibile sinergia è anche la fruizione ad uso turistico degli invasi realizzati ad uso innevamento, opportunamente progettati e inseriti a livello paesaggistico.

Gli scenari climatici

Come per tutti gli utilizzi della risorsa idrica, anche per l'uso innevamento è necessario tenere in considerazione gli scenari di cambiamento climatico che stanno iniziando a delinearsi negli ultimi anni. Stiamo infatti già assistendo a inverni più caldi, con un conseguente innalzamento della quota della neve naturale, e a una maggiore variabilità stagionale delle precipitazioni (maggiore frequenza di fenomeni estremi di abbondanza e scarsità), che non sempre garantisce neve naturale nella stagione invernale e disponibilità idrica costante per l'innevamento artificiale tradizionale (senza invasi d'accumulo).

Situazione attuale

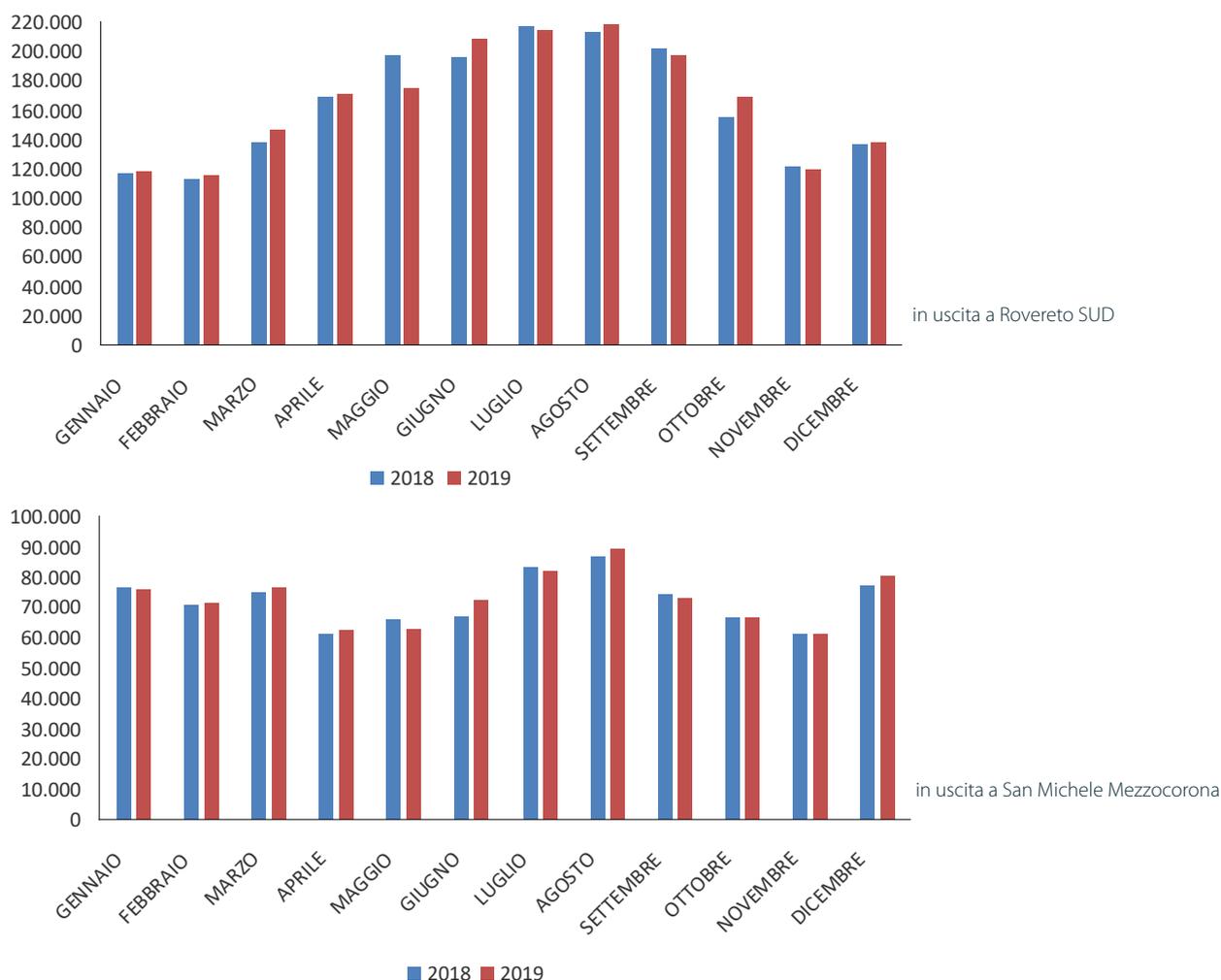
Lo scenario odierno ci porta ad osservare che il fabbisogno attuale di invasi ad uso innevamento sembra essere stato sostanzialmente soddisfatto. Tuttavia, non sono da escludere ulteriori interventi futuri. Allo stato attuale, la realizzazione dei bacini artificiali ad uso innevamento non è regolamentata da alcuno strumento di pianificazione e non esiste una procedura standardizzata per i procedimenti autorizzativi. L'unico vincolo è costituito dal Piano Urbanistico Provinciale che individua le aree sciabili, all'interno delle quali la realizzazione di tali bacini può essere richiesta in funzione dell'esigenza contingente. Le strutture provinciali che concorrono all'autorizzazione degli invasi sono l'Ufficio Dighe per gli aspetti strutturali, il Servizio Geologico, il Servizio Impianti a fune e piste da sci, l'Ufficio Previsioni e pianificazione, il Servizio Bacini montani, il Servizio Urbanistica e tutela del paesaggio, il Servizio Foreste e fauna, il Servizio Sviluppo sostenibile e aree protette, il Servizio Turismo e sport, l'Unità organizzativa per le Valutazioni ambientali dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e il Servizio Gestione risorse idriche ed energetiche dell'Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia per gli altri aspetti (paesaggistici, ambientali, idraulici ecc.).

Il traffico veicolare

L'afflusso turistico determina anche un aumento considerevole del traffico veicolare, accentuato in particolar modo, negli ultimi anni, anche dalla progressiva riduzione del numero medio di giornate di permanenza. I grafici successivi mettono in evidenza come l'aumento del traffico veicolare leggero nei mesi estivi lungo il tratto autostradale trentino dell'autostrada del Brennero sia molto marcato, in particolare per le uscite di Rovereto Sud e San Michele Mezzocorona.



Grafico 5.5: traffico veicolare leggero mensile in uscita da due caselli trentini dell'autostrada del Brennero (2018-2019)



Fonte: Autostrada del Brennero

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
5.3. Traffico autostradale correlato al turismo	Turismo	P	D	😊	⬇️	P	2018-2019	12

5.3 RISPOSTE E BUONE PRATICHE PER UN TURISMO SOSTENIBILE

Pianificare il turismo in un'ottica sostenibile, che garantisca redditività, salvaguardi le risorse ambientali e culturali e determini le condizioni per creare un vantaggio diffuso nella popolazione locale, è un'esigenza che tutti gli attori impegnati nell'attività turistica devono tenere presente. Si rimanda al capitolo "Produzioni e consumi sostenibili" del presente Rapporto per approfondire il tema della certificazione ambientale delle strutture che svolgono ricettività turistica, mentre si considerano di seguito alcune recenti novità rilevanti in fatto di sostenibilità, che dimostrano come anche in Trentino si stia cercando di prendere una direzione sempre più "green" anche nel campo del turismo.

Le linee guida per gli eventi in montagna

Gli ecosistemi degli ambienti alpini sono caratterizzati da equilibri a volte assai precari, soprattutto per le componenti faunistiche e in alcune precise fasi stagionali, quando le risorse energetiche sono minime e le condizioni ambientali avverse, o in corrispondenza delle fasi riproduttive, particolarmente delicate nella biologia di tutte le specie. Il disturbo può avvenire nelle forme e nelle modalità più varie, ma va considerato proporzionalmente alla sua intensità, alla sua quantità, alla sua diffusione, alla delicatezza dei valori naturali in gioco ed al possibile cumulo degli effetti.

Il concetto di limite negli usi territoriali e quindi anche nella fruizione turistico-ricreativa è pertanto un elemento essenziale per la promozione di quelle basi culturali di sobrietà, di consapevolezza e di precauzione, senza le quali l'uso del territorio in ambiente alpino può degenerare pericolosamente, inducendo fenomeni di regressione irreversibile dell'assetto ecosistemico, anche con possibile estinzione locale di entità caratteristiche o esclusive di un territorio. Tali entità non sono riproducibili e devono essere trattate come delle invarianti, la cui scomparsa nel contesto locale non è compensabile.

In questo senso, nel riconoscere la necessità economica e sociale e anche l'opportunità culturale della fruizione turistico-ricreativa e sportiva in ambiente naturale, è necessario individuare soluzioni di equilibrio tra esigenze turistiche e risorse ambientali, attente al benessere e alla qualità della vita di visitatori e comunità locali.

Con deliberazione n. 2115 del 20 dicembre 2019 la Giunta provinciale ha approvato le "Linee guida per gli eventi in montagna", al fine di fornire alcune prime indicazioni su cui basare la valutazione e l'armonizzazione delle esigenze di fruizione del territorio con la variabilità e la significatività dei valori ambientali. Tali linee guida non costituiscono una rigida disciplina della materia quanto



piuttosto uno strumento di orientamento per i portatori di interesse, coinvolti a vario titolo nell'organizzazione e promozione di eventi, che stabilisce principi e non regole, con un approccio che tiene conto dei valori e degli interessi rilevanti, fornendo anche indicazioni di metodo per l'individuazione di soluzioni di equilibrio tra le diverse istanze.





foto Pejo Funivie Spa

Pejo plastic free: una scelta sostenibile per il futuro della montagna

A partire dalla stagione invernale 2019-2020, Pejo è diventata la prima ski area plastic free al mondo. L'obiettivo è stato ambizioso: liberare un intero comprensorio sciistico dalla plastica, fonte di inquinamento che danneggia gravemente l'ecosistema montano. Il percorso, previsto in più tappe, è inserito in un più ampio progetto di sostenibilità di valle, per mettere al bando i prodotti in plastica: stoviglie, bicchieri, cannucce, bottiglie di plastica sono state totalmente eliminate dai rifugi della ski area.

Una scelta impegnativa in un territorio per vocazione eco friendly come il Parco Nazionale dello Stelvio, dove numerose sono le iniziative volte a tutelare in modo sempre più incisivo le risorse naturali, ambientali e socioculturali, un luogo da preservare in tutta la sua integrità ed autenticità.

Il progetto è stato realizzato congiuntamente dall'Azienda per il turismo della Val di Sole, dalla società di gestione degli impianti della Val di Peio, Pejo Funivie, in collaborazione con la Scuola Italiana Sci e Snowboard Val di Pejo e i rifugi della ski area, ed è stato sviluppato attraverso la definizione di buone pratiche ecosostenibili, di obiettivi e di traguardi secondo l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile redatta dall'ONU, a conferma anche di quanto stabilito dalla nuova direttiva europea sulle plastiche approvata a giugno 2019 (direttiva Ue



foto Pejo Funivie Spa

2019/904). Pejo3000, che si sviluppa tra i 1.400 e i 3.000 metri di altitudine, è dunque diventata la prima ski area al mondo che metta al bando i materiali plastici.

Il percorso per la ski area plastic free è solo la punta dell'iceberg di uno sforzo per la sostenibilità che è decisamente più ampio e che già vedeva la Val di Pejo all'avanguardia: sul fronte dell'approvvigionamento energetico, da tempo viene utilizzata solo energia rinnovabile grazie a tre piccoli impianti idroelettrici. Inoltre, la produzione è superiore ai consumi di residenti e utenze commerciali, quindi viene immessa in rete energia verde, contribuendo così all'aumento della quota nazionale prodotta con le rinnovabili. Per riscaldare le abitazioni, gli alberghi, gli edifici pubblici e le Terme di Pejo si utilizza poi un moderno impianto di teleriscaldamento a cippato, alimentato con gli scarti delle lavorazioni boschive. E per innevare artificialmente le piste si sfrutta solo acqua di recupero.



foto Pejo Funivie Spa



foto Pejo Funivie Spa

Valsugana: la prima destinazione certificata per il turismo sostenibile dal Global Sustainable Tourism Council (GSTC)

Nell'agosto 2019 la Valsugana è stata certificata destinazione per il turismo sostenibile a livello mondiale secondo i criteri GSTC, Global Sustainable Tourism Council (GSTC), la prima in Europa e nel mondo secondo gli standard GSTC.

Il Global Sustainable Tourism Council è un'organizzazione non-profit che rappresenta diversi organismi a livello globale, tra cui l'Organizzazione Mondiale per il Turismo (UNWTO), ONG, governi nazionali e locali e operatori di varia natura, accomunati dalla volontà di realizzare best practice nell'ambito del turismo sostenibile. Questo organismo si pone l'obiettivo di definire e gestire gli standard globali per la valutazione dei criteri di sostenibilità di destinazioni, tour operators e strutture ricettive.

I criteri alla base della certificazione GSTC sono stati definiti a partire dai 17 Sustainable Development Goals delle Nazioni Unite, i quali, attraverso l'impegno di diverse organizzazioni, tra le quali l'UNWTO, sono stati tradotti in oltre cento indicatori concreti e specifici per destinazioni turistiche, tour operator e strutture ricettive. Gli indicatori sono suddivisi in 4 macrocategorie:

- gestione sostenibile della destinazione;
- massimizzazione dei benefici economici per la comunità ospitante e minimizzazione degli impatti

negativi;

- massimizzazione dei benefici per le comunità, i visitatori e la cultura e minimizzazione degli impatti negativi;
- massimizzazione dei benefici per l'ambiente e minimizzazione degli impatti negativi.

La certificazione è frutto di un lungo processo partecipativo, coordinato dall'ApT Valsugana Lagorai, supportata dalla società Etifor, spin-off dell'Università di Padova, e, per quel che riguarda l'audit, da Vireo srl, anch'essa con sede a Padova.

Il percorso è stato interpretato come una strada concreta per orientare l'attività dell'ApT e per coinvolgere le comunità locali in un nuovo modello di sviluppo, capace allo stesso tempo di andare incontro alle esigenze del mercato turistico di qualità e di focalizzare l'attenzione verso gli aspetti organizzativi, sociali, economici e ambientali del sistema territorio mettendo al centro il coinvolgimento della comunità locale. La sostenibilità infatti è stata considerata in tutti i suoi aspetti, ambientali, economici o culturali, e soprattutto nella relazione tra essi.

La certificazione ha rappresentato un punto di partenza per intraprendere e rafforzare numerose azioni ad essa collegate, che insistono sul potenziamento delle azioni di sviluppo secondo logiche comunitarie e partecipate come chiave di accesso per un turismo consapevole e di qualità.



Vista sulla Valsugana e Lagorai

foto di Matteo Buffa da Creative Commons

La CETS - Carta Europea del Turismo Sostenibile alle Reti di Riserve del Trentino e al Parco Nazionale dello Stelvio

Dopo il Parco Adamello Brenta e il Parco Paneveggio Pale di San Martino, anche le Reti di Riserve del Trentino e il Parco Nazionale dello Stelvio hanno affrontato con decisione il tema del turismo sostenibile. Lo strumento scelto per elaborare una strategia di turismo sostenibile insieme agli operatori turistici e altri attori del territorio è la Carta Europea del Turismo Sostenibile nelle Aree Protette (CETS).

Il sistema delle Reti di Riserve del Trentino ha raggiunto l'ambito riconoscimento nell'ottobre 2017. È stata così riconosciuta la validità del progetto di candidare alla Carta non una singola area protetta ma l'intero sistema delle Reti di Riserve, con la Provincia ad assumersi il ruolo di coordinatore e garante: il Comitato di valutazione di Europarc ha espresso grande interesse per il modello trentino delle Reti di Riserve, citandolo come esempio di best practice a livello europeo per l'innovativo modello di gestione della Rete Natura 2000.

Nel corso dell'anno 2016 le Reti di Riserve hanno organizzato sui loro territori 26 tavoli di confronto, coinvolgendo i principali attori del tessuto economico e sociale - in primis le Aziende e i Consorzi per il Turismo, ma anche le amministrazioni locali, le associazioni, i musei, i singoli operatori del ricettivo, le guide di montagna, le imprese agricole - nell'ideazione di progetti ed interventi nel campo del turismo sostenibile. Questi incontri hanno permesso di coinvolgere 146 attori e portatori di interesse locali: 75 operatori privati, 23 pubbliche amministrazioni, 14 tra Aziende per il Turismo e Consorzi



turistici, 45 tra associazioni, musei e simili.

A seguito della certificazione, per il quinquennio 2017-2021, in tutto il sistema delle Aree Protette del Trentino, sono state messe in campo 232 Azioni Locali, per un valore complessivo di 10 milioni di euro di investimenti, pari a circa 2 milioni di euro all'anno, di cui oltre il 36% messo a disposizione direttamente delle Reti di Riserve, circa il 20% da altri enti pubblici del territorio, il 41% dagli operatori privati e dalle associazioni del territorio e il 3% da altri soggetti.

A chiudere il cerchio della diffusione della CETS nelle aree protette del Trentino è stato infine il Parco Nazionale dello Stelvio nel 2019. Operatori turistici, ApT, professionisti della montagna, associazioni e amministratori locali dei versanti trentino, altoatesino e lombardo si sono confrontati in molti incontri nel corso del 2018, arrivando a condividere una strategia comune e un piano con 60 azioni da attuare nei prossimi 5 anni.



Parco Nazionale dello Stelvio

foto di Agnes Monkelbaan da Creative Commons

Gli ambiti di azione principali sono:

- Camminare nel parco: per corrispondere all'incremento del "turismo del camminare", in grande espansione in tutta Europa, ben 12 azioni riguardano progetti di sviluppo della rete sentieristica, sia nel fondovalle che di collegamento con le alte quote;
- Il Masterplan Plan Piazzola: azioni per valorizzare in modo sostenibile la frazione sopra Rabbi Fonti, che fino ad oggi è rimasta esclusa dai flussi turistici, dando valore alle attività agricole tradizionali e fornendo nuove opportunità di visita ai turisti;
- Le strutture di visita: alcune azioni riguardano strutture volte ad una visita interessante e consapevole del parco: aree faunistiche, area del bramito del cervo, centro visite;
- Parco e benessere: i due stabilimenti termali, che già propongono occasioni di benessere e cura, hanno presentato azioni per offrire nuove opportunità di vivere la natura del Parco come fonte di benessere,

vitalità, rigenerazione, creando percorsi virtuosi tra terme e ambiente naturale;

- La mobilità: alcune azioni riguardano la mobilità sostenibile, elemento decisivo per la qualità della vacanza in un parco, per dare la possibilità di muoversi comodamente nel territorio senza usare l'auto propria;
- Formazione e comunicazione: azioni legate alla formazione del personale ed alla comunicazione, sia rivolta agli attori del territorio sia esterna, verso visitatori e turisti

Il Parco Nazionale dello Stelvio ha ottenuto la certificazione della Carta europea del turismo sostenibile a fine 2019, per il quinquennio 2019-2023. I tre rifugi dell'area sciistica, da parte loro, hanno invece avviato l'iter per ottenere la certificazione Ecoristorazione Trentino, un marchio assegnato ai ristoranti che dimostrano di attuare azioni per la riduzione del proprio impatto sull'ambiente.



Parco naturale Adamello Brenta *foto di 1978 Monica da Creative Commons*



Biotopo del lago d'Ampola *foto di Claudia Zambanini*



Le Pale di San Martino *foto di Neuropape da Creative Commons*

La tempesta Vaia e i sentieri alpini: l'insegnamento di un evento calamitoso

La rete provinciale dei tracciati alpini è costituita da quei percorsi riconosciuti d'interesse escursionistico e alpinistico dalla Provincia autonoma di Trento e in relazione ai quali sono stati individuati i soggetti impegnati a provvedere al loro controllo e manutenzione. In particolare il catasto provinciale dei tracciati alpini è costituito da 6.030 km di percorsi, articolati in 4.870 km di sentieri alpini, 865 km di sentieri alpini attrezzati, 290 km di ferrate e 5 km di vie alpinistiche.

Gli eccezionali eventi meteorologici verificatisi nei giorni dal 27 al 30 ottobre 2018 sul territorio provinciale (la cosiddetta tempesta Vaia) hanno determinato danni consistenti alla rete sentieristica in Trentino.



Pineta dopo la tempesta Vaia (Alberè, Tenna)

Sulla base delle ricognizioni svolte dai soggetti deputati alla manutenzione e controllo dei tracciati alpini nonché dai Comuni per gli altri sentieri, è stato rapidamente predisposto un elenco, poi costantemente aggiornato, riportante le indicazioni relative alla chiusura o accessibilità del singolo percorso nonché le priorità di intervento e l'individuazione dei soggetti deputati ad intervenire. Grazie al lavoro di mappatura e georeferenziazione effettuato negli anni precedenti, i dati relativi ai tracciati alpini danneggiati sono stati inoltre riportati, e poi costantemente aggiornati, sul [Portale geocartografico trentino della Provincia autonoma di Trento nella sezione WebGIS trasversale](#).

A causa dell'assenza di dati di mappatura, sul Portale non vengono caricate ed aggiornate le informazioni relative al resto della rete sentieristica turistico-escursionistica: le classiche "passeggiate" o altri sentieri, privi di una particolare valenza "alpinistica", ma che sono comunque caratterizzati da una forte valenza ed attrattività turistica (per le famiglie, per i cammini e le vie di lunga percorrenza,

ecc) o che costituiscono importanti percorsi alternativi di collegamento per le attività economiche di montagna (rifugi, malghe, ecc).

La tempesta Vaia ha così messo in evidenza che la "rete sentieristica" del Trentino è rilevante nella sua interezza e che, come viabilità "minore", è essenziale per assicurare una fruizione "lenta" e non "mordi e fuggi" della montagna.

La rete provinciale dei percorsi in mountain bike

La mountain bike (MTB) è una tipologia di bici nata per permettere di portare l'attività ciclistica fuori dai tradizionali percorsi lungo le strade asfaltate, e permettere quindi ai ciclisti di muoversi anche in ambiente montano. Le discipline connesse all'impiego della MTB sono numerose e sono collegate all'impiego di tipologie diverse di biciclette:

- il cross country è la disciplina della mountain bike più vicina al classico ciclismo, e prevede di percorrere strade di campagna o forestali e comunque carrabili, e sentieri di difficoltà tecnica bassa o moderata in cui la capacità di guida è seconda alla resistenza fisica, costituendo il punto di accesso a tutte le altre attività;
- il cicloescursionismo è l'uso ricreativo della mountain bike su sentieri tipicamente di montagna, adatti all'escursionismo e di difficoltà variabile: in tale disciplina il biker condivide con l'escursionista classico la passione per la montagna, portandolo ad affrontare cicloescursioni di variabile impegno fisico e difficoltà tecnica. Viene indicato come cicloescursionismo puro il trail mentre con l'all mountain si fa riferimento a una maggiore predilezione per le discese;
- l'enduro è l'all mountain posto in forma di gara: le salite non sono cronometrate, pur essendoci dei tempi massimi da rispettare, mentre le discese sono cronometrate;
- le discipline connesse all'esclusiva discesa (gravity) sono rappresentate da:
 - freeride, disciplina che pone l'attenzione sullo stile, le manovre aeree e le parti tecniche dei percorsi, come l'omonima disciplina sciistica, praticata prevalentemente nei bike park, ovvero circuiti in discesa predisposti con salti ripidi, curve paraboliche e trampolini;
 - downhill, disciplina che si svolge completamente in discesa lungo piste dai 2 ai 5 chilometri preparate su pendii anche molto ripidi e con ostacoli naturali o artificiali, come salti, gradoni alti anche più metri e sezioni sconnesse di rocce e radici;
 - four-cross o mountain cross è una competizione gravity, di brevissima durata, ad eliminazione tra quattro biker in brevi tracciati artificiali, con salti e ostacoli, che si avvicina molto al downhill.

Cogliendo l'opportunità di diversificare l'offerta turistica, puntando a discipline sportive che comportano investimenti modesti sia dal punto di vista economico che di consumo di suolo, nel 2012 la Provincia autonoma di Trento ha previsto l'individuazione, a fini ricognitivi e promozionali, della rete provinciale dei percorsi in mountain bike. La rete è costituita da strade, piste ciclabili, tracciati alpini e altri sentieri di montagna, tra loro collegati, che consentono la realizzazione di itinerari idonei alla fruizione cicloescursionistica, quindi orientati a soddisfare le esigenze legate al "cross country" e "all-mountain". Il processo di individuazione della rete è avvenuto con modalità partecipate, per ogni singolo ambito di promozione turistica, attraverso tavoli di confronto con i soggetti portatori di interesse. Complessivamente la rete è costituita da 379 itinerari per oltre 9.100 km di percorsi su tutto il territorio provinciale. La fruizione della montagna con la MTB ha fatto nascere, peraltro, nuove problematiche legate alle interferenze tra escursionisti e bikers.

La Provincia ha affrontato la tematica individuando i sentieri sui quali è vietato il transito delle MTB. La vecchia normativa vietava l'uso della MTB su tutti i sentieri aventi pendenze superiori al 10% e larghezze inferiori a quella della bicicletta, vale a dire su gran parte dei sentieri delle nostre montagne. Il divieto è invece ora un'eccezione. Tuttavia, per il prossimo futuro, è sempre più evidente anche la necessità di responsabilizzare gli ospiti ed i frequentatori della montagna ad un uso consapevole della rete dei percorsi di mountain bike, così come dei sentieri, ricorrendo piuttosto a segnaletica orientata alla "trail-tolerance".

Sempre nel 2012, la Provincia ha introdotto altre norme volte a disciplinare la pratica delle discipline gravity, che richiedono l'esclusivo utilizzo dei percorsi da parte dei bikers, in quanto difficilmente potrebbe sussistere una convivenza tra pedoni e biciclette, viste le caratteristiche dei tracciati e le modalità di utilizzo degli stessi. Per questo motivo tali pratiche vengono condotte all'interno di bike park, cioè aree esclusivamente destinate a tali attività.



Gli interventi di riqualificazione ambientale di rifugi alpini e bivacchi

I rifugi sono percepiti come uno dei perni fondamentali dell'offerta turistica montana trentina ed hanno una forte valenza simbolica nella politica di marketing. Il cambiamento climatico, ma da ultimo anche l'emergenza sanitaria dovuta al virus COVID-19, hanno reso infatti più desiderabili le "alte quote", in cui gli ampi spazi permettono di fare esperienze lontano dalla folla, a contatto con una natura più pura, all'aria fresca, in prossimità dell'acqua e delle sorgenti, e alla ricerca di cibo tradizionale cucinato con semplicità.

I rifugi hanno sempre rappresentato l'ultima presenza umana prima delle cime, e in quanto tali devono da un lato rispettare la forza e la bellezza della montagna, ma dall'altro offrire servizi che soddisfino gli escursionisti e gli alpinisti.

Nel corso dei decenni i rifugi sono molto cambiati e da luoghi di accoglienza degli alpinisti (tradizionale "luogo di riparo") sono diventati anche luoghi di semplice contemplazione della montagna o di relax attivo o, in alcuni casi, di gastronomia e gusto. Si sono adattati ai tempi e al cambiamento di coloro che frequentano la montagna, alle nuove e diverse aspettative nei confronti di tali strutture: il "rifugio degli anni 2030-2040" sarà una struttura avanzata da un punto di vista funzionale, tecnologico ed architettonico, ma allo stesso tempo luogo iconico della montagna e dell'offerta turistica, dove la tecnologia si sposa con i temi della sostenibilità ambientale e della sicurezza. Questa trasformazione del rifugio alpino comincia a manifestarsi anche in alcune delle nuove figure dei gestori: giovani, spesso con una

buona formazione alle spalle, tecnologici, senza alcuna storia familiare che riconduca ad un legame con il rifugio. Le strutture alpinistiche riconosciute dalla Provincia come strutture di interesse pubblico a presidio della montagna, anche a garanzia del suo corretto utilizzo, possono beneficiare per legge di particolari agevolazioni. Attualmente, le strutture iscritte al catasto delle strutture alpine sono 78 rifugi alpini, 69 rifugi escursionistici e 45 bivacchi.

Già da una decina di anni i criteri di concessione delle agevolazioni hanno incrementato l'attenzione alle dimensioni legate alla sostenibilità, prevedendo percentuali di contribuzione maggiore per le iniziative che riguardano l'utilizzo di fonti alternative di energia o di altri impianti o tecnologie ad alta valenza ambientale. La sfida è ora quella di ragionare in una logica di piani di investimento che prevedano interventi di riqualificazione secondo standard qualitativi e tecnologici sostenibili e coerenti con i servizi attesi nel "rifugio degli anni 2030-2040".



Campitello di Fassa



Turismo e Agenda 2030

Goal 8: Lavoro dignitoso e crescita economica

Goal 12: Consumo e produzioni responsabili

Goal 14: Vita sott'acqua

Le conseguenze del cambiamento climatico in atto sul nostro pianeta, sull'ambiente, sugli esseri umani e sulle loro attività economiche sono diventate sempre più evidenti. E questo vale ancora di più nel settore turistico, dove il cambiamento climatico è un fenomeno reale che può impattare direttamente sulle destinazioni turistiche. D'altra parte il settore del turismo è, per molti Paesi, un motore importante per lo sviluppo economico e inclusivo delle comunità locali (attualmente nel mondo un posto di lavoro su 11 è nel settore del turismo), che comporta tuttavia notevoli pressioni ambientali in termini di infrastrutture, emissioni, rifiuti, habitat. L'Agenda 2030 promuove un cambio di modello di sviluppo turistico, puntando sul turismo sostenibile quale volano del cambiamento verso la sostenibilità, tramite l'adozione di modelli di consumo e produzione responsabili. Il termine "turismo sostenibile", infatti, promuove un modello di turismo che tiene pienamente conto degli impatti economici, sociali e ambientali attuali e futuri, senza dimenticare le esigenze dei visitatori, dell'industria, dell'ambiente e delle comunità ospitanti. Un concetto quindi che non si applica soltanto all'ambito ambientale, ma ha un'accezione più ampia di responsabilità. È il turismo attuato secondo principi di giustizia sociale ed economica, nel pieno rispetto dell'ambiente e delle culture.

Il turismo sostenibile viene affrontato all'interno di 3 dei 17 Goals per lo sviluppo sostenibile di Agenda 2030:

- Goal 8 "Lavoro dignitoso e crescita economica",

in particolare il target 8.9: Concepire e implementare entro il 2030 politiche per favorire un turismo sostenibile che crei lavoro e promuova la cultura e i prodotti locali;

- Goal 12 "Consumo e produzioni responsabili", in particolare il target 12.8.b: Sviluppare e implementare strumenti per monitorare gli impatti dello sviluppo sostenibile per il turismo sostenibile, che crea posti di lavoro e promuove la cultura e i prodotti locali;
- Goal 14 "Vita sott'acqua", in particolare il target 14.7: Entro il 2030, aumentare i benefici economici dei piccoli stati insulari in via di sviluppo e dei Paesi meno sviluppati, facendo ricorso a un utilizzo più sostenibile delle risorse marine, compresa la gestione sostenibile della pesca, dell'acquacoltura e del turismo.

Il comparto turistico del Trentino rappresenta una tra le principali attività economiche del territorio, sia per indotto che per posti di lavoro. Allo stesso tempo, però, l'industria turistica produce rilevanti effetti sul territorio e sull'ambiente naturale, soprattutto in termini di traffico, infrastrutture e rifiuti; il tasso di turisticità (numero di presenze negli esercizi alberghieri ed extralberghieri per ogni residente) fornisce una misura indiretta della pressione antropica esercitata sul territorio: il valore medio nazionale è 7 presenze/ab residente, mentre in Trentino è pari a 33. Il Trentino da diversi anni sta orientando il modello di sviluppo turistico verso un approccio sostenibile, puntando a mitigare i fenomeni di overtourism e valorizzando località ad oggi poco frequentate, promuovendo il turismo esperienziale, le forme di ospitalità diffuse, l'artigianato e la cultura locale, la mobilità alternativa. La promozione di un turismo sostenibile diventa efficace e si traduce in progetti duraturi quando i soggetti coinvolti a



foto di Claudia Zambanini

sensibili al tema e intravedono in questa modalità di ricerca e gestione dei flussi turistici un vantaggio economico per il territorio. A livello provinciale andrebbe rafforzata la sinergia tra le politiche turistiche e le strategie di turismo sostenibile delle aree protette, la formazione e il coinvolgimento non solo degli operatori del settore, ma anche dei residenti nelle comunità turistiche.

Da segnalare il crescente e positivo interesse mostrato negli ultimi anni per le strutture agrituristiche, ovvero per quelle forme di ospitalità nelle quali il turista è accolto presso un'azienda agricola.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, è stato affrontato il tema del turismo sostenibile. È stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale nel settore turistico

Nei prossimi anni potrebbero verificarsi forti squilibri nel settore turistico, portando in alcune aree un sovraccarico di turisti e in altre prolungati periodi di crisi. Potrebbe essere favorito il turismo giornaliero a scapito delle strutture ricettive.

I divari economici tra aree potrebbero intensificarsi e aumentare la fragilità complessiva; tale fragilità potrebbe essere aggravata da possibili riduzioni del supporto pubblico (in difficoltà per crisi su altri fronti), da possibili episodi di inquinamento (percepito o reale, es. per incidenti a reti o impianti), da picchi di consumo di risorse (es. acqua, energia) o picchi di produzione di rifiuti (dovuti anche a turisti meno sensibili e meno rispettosi dei luoghi); a loro volta questi consumi crescenti potrebbero innescare tensioni tra vallate, o regioni e provincie limitrofe (es. per la disponibilità idrica in periodo di scarsità).

L'intera offerta turistica trentina potrebbe andare in crisi a causa della viabilità congestionata, del calo della neve naturale e del cambio di preferenze che oggi sembrano tendere verso luoghi anche meno conosciuti ma con forti identità.

L'originalità dell'offerta turistica trentina potrebbe essere minacciata da uno sviluppo tecnologico nei servizi non consapevole e contrastante con le relazioni autentiche di ospitalità (facendo perdere identità e personalità).

2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

Le reti di imprese locali collaborano alla valorizzazione delle risorse culturali e territoriali coinvolgendo turisti e ospiti, promuovendo iniziative di sensibilizzazione e attività formative o esperienze con le comunità locali.

La produzione e offerta di prodotti locali tipici è supportata dalla Provincia mentre gli operatori turistici hanno ridotto al minimo imballaggi e consumi idrici ed energetici, istruendo anche gli ospiti.

Il turismo di massa non esiste più. Gli accessi in aree molto frequentate sono monitorati e limitati, per consentire al turista di vivere gli spazi in tranquillità e per mitigare l'impatto turistico sul territorio e sugli ecosistemi.

L'identità del territorio è valorizzata e condivisa attraverso un approccio esperienziale con il turista, mentre si promuovono il turismo consapevole, la comunità, la cultura e gli eco-villaggi. La mobilità turistica si appoggia interamente su mezzi elettrici, pubblici e privati ben integrati (treni, macchine, bici, monopattini) che contano su infrastrutture adeguate e capillari dedicate alla mobilità dolce (es. piste ciclabili di lunga percorrenza separate da quelle pedonabili, attrezzate con colonnine di ricarica per e-bike).

L'efficienza della mobilità pubblica promuove una equa distribuzione dei flussi turistici su tutto il territorio provinciale reso più attrattivo anche con aree libere da pesticidi e borghi residenziali ristrutturati o riqualificati dal punto di vista energetico e del comfort (molti gli edifici energeticamente autonomi).



6. Trasporti



“Circolano sempre più auto, anche se meno inquinanti, e quindi aumenta il traffico stradale. D'altra parte, aumentano anche i passeggeri del trasporto pubblico, come pure le azioni per una mobilità più sostenibile”



a cura di:

Jacopo Mantoan – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Enrico Franceschi - Servizio trasporti pubblici PAT

Contenuti

6. Trasporti

6.1	L'offerta di mobilità	142
6.1.1	Le strade	142
6.1.2	Le linee di trasporto pubblico	145
6.1.3	Le piste ciclabili	153
6.1.4	Il trasporto lacuale e aereo	155
6.2	La domanda di mobilità	157
6.2.1	Il traffico veicolare	157
6.2.2	L'utilizzo del trasporto pubblico	163
6.3	Il trasporto merci	167
6.4	Le esternalità dei sistemi di trasporto	168
6.5	La mobilità sostenibile	170





TRASPORTI

Il settore dei trasporti viene considerato come presupposto e motore dello sviluppo economico dei vari Paesi. Nella società moderna l'esigenza di trasportare persone e merci ha avuto soprattutto a partire dagli anni Ottanta e Novanta una smisurata accelerazione concentrata in primo luogo nei Paesi industrializzati.

L'efficienza del sistema dei trasporti è uno dei principali fattori di competitività dell'economia. Non solo il trasporto è un settore economico di grandi dimensioni, ma i suoi interessi sono in larga misura identificabili con quelli del sistema produttivo e del commercio nel suo complesso. Le stesse scelte strategiche di localizzazione e sviluppo delle attività industriali, ad esempio, trovano nella presenza di infrastrutture di trasporto uno dei principali punti di riferimento, ed inoltre gli sviluppi tecnologici nel settore dei trasporti (veicoli, infrastrutture, sistemi di gestione..) hanno un carattere estremamente diffuso in tutti gli altri settori industriali.

Nel presente capitolo si cercherà di fornire al lettore un quadro generale il più possibile sintetico sul settore dei trasporti nella provincia di Trento, ma che al tempo stesso possa essere il più possibile esauriente e completo. A tal riguardo verrà analizzata l'offerta di mobilità, con un approfondimento di dettaglio sulle strade, le linee di trasporto pubblico della provincia, così come



sulle piste ciclabili, risorsa sempre più importante parlando di mobilità sostenibile urbana. Si parlerà successivamente di domanda di mobilità, in particolare approfondendo il problema del traffico veicolare e cercando di fornire al lettore un quadro il più possibile esauriente su una tra le questioni ambientali maggiormente rilevanti per la nostra provincia. In ultima analisi il capitolo verterà, da una parte, sulle esternalità dei sistemi di trasporto, in particolare analizzando l'inquinamento atmosferico, il problema dell'incidentalità ed altri impatti ambientali significativi; dall'altra parte, verranno analizzate alcune possibili soluzioni, le cosiddette "risposte" alle pressioni ambientali, ovvero le soluzioni di mobilità sostenibile.

6.1 L'OFFERTA DI MOBILITÀ

Nonostante le montagne dominino quasi totalmente il paesaggio provinciale, una buona rete viaria e ferroviaria permette collegamenti agevoli fra l'asta dell'Adige, la grande valle che taglia il Trentino da nord a sud, e le valli laterali nelle quali si trova la maggioranza dei 178 Comuni e delle località turistiche estive ed invernali. Le grandi vie attraverso le quali si accede al Trentino sono la ferrovia, l'autostrada e la strada statale del Brennero (tutte ricevono il nome dal valico alpino fra Italia ed Austria che è la porta verso il nostro paese da nord), che corrono nell'ampia Valle dell'Adige toccando i due maggiori centri, Rovereto e Trento. Le vallate laterali sono solcate dalle statali di montagna che portano ai valichi dolomitici (nella parte

orientale del Trentino, collegando Veneto e Alto Adige) e alla Lombardia (nella parte occidentale attraverso il passo del Tonale). Nella parte più meridionale del Trentino le montagne degradano verso le prime distese delle pianure prealpine incorniciando il Lago di Garda, offrendo paesaggi con clima e ambiente diversi. L'autostrada del Brennero e la ferrovia consentono rapidi collegamenti anche con i principali aeroporti nazionali ed internazionali: Trento dista 90 chilometri dallo scalo Catullo di Verona, 195 km dal Tesserà di Venezia, 245 km da Milano Linate. Servizi d'autobus e una ferrovia a scartamento ridotto, oltre a quelle dello Stato, garantiscono i collegamenti anche con i centri più piccoli.



Ponte Europa - Autostrada del Brennero

foto di Andy Ilmberger - Fotolia

6.1.1 Le strade

Le autostrade

L'autostrada del Brennero consente rapidi collegamenti sull'asse Nord-Sud del Trentino, anche attraverso i numerosi svincoli posti in corrispondenza delle principali città e delle località turistiche. È importante, inoltre, il suo ruolo

di supporto al centro intermodale dell'Interporto di Trento (a circa 6 km a nord della città), all'interporto "Quadrante Europa" di Verona e ai principali aeroporti. L'infrastruttura è costituita da due corsie per senso di marcia disposte su carreggiate separate e dotate di corsia di emergenza. La potenzialità dei caselli autostradali trentini al 31 dicembre 2019 era quella rappresentata in tabella 6.1.

Tabella 6.1: potenzialità dei caselli autostradali trentini (2019)

	Entrate	Uscite
San Michele	3	2
Trento nord	2	6
Trento centro	4	<i>Solo entrata</i>
Trento sud	3	5
Rovereto nord	1	3
Rovereto sud	3	6
Ala Avio	1	2
TOTALE	13	4

Fonte: A22 Autostrada del Brennero SpA

Le colonnine elettriche lungo la rete autostradale

Autostrada del Brennero SpA da tempo lavora per incrementare il numero di stazioni di ricarica per veicoli elettrici lungo il proprio tracciato. L'utilizzo di energia elettrica riduce di circa l'85% l'emissione in atmosfera di anidride carbonica. Da febbraio 2019 lungo l'asse autostradale del Brennero sono attive 8 stazioni di ricarica, per un totale di 50 colonnine tra universali e dedicate per veicoli Tesla, disponibili gratuitamente per tutti gli utenti. Nel tratto trentino le stazioni di ricarica si trovano presso le aree di servizio di Rovereto Sud, Paganella Est e Paganella Ovest.



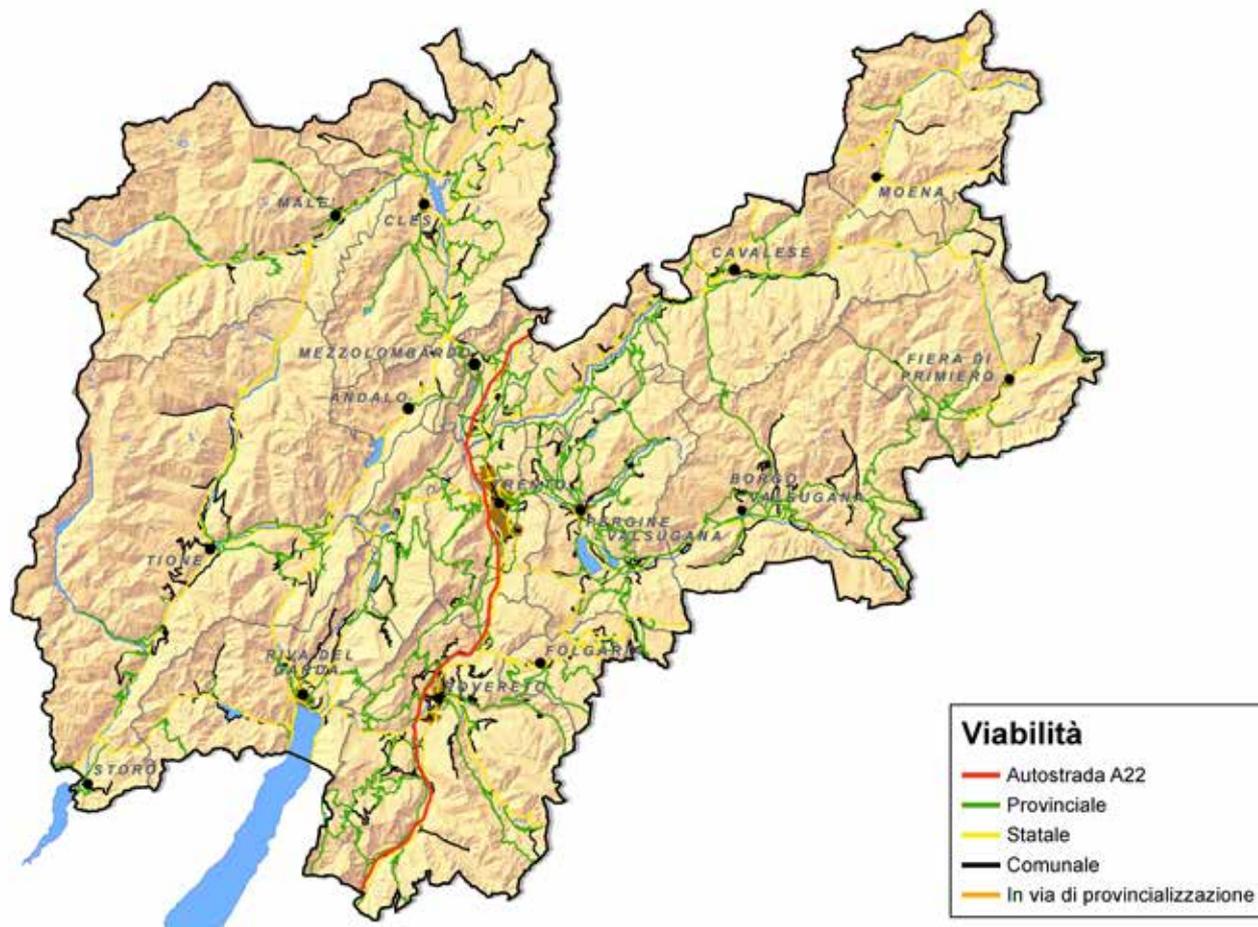
La rete stradale

La rete delle strade statali assicura la copertura delle principali percorrenze in Trentino. Le 23 strade statali si snodano per uno sviluppo complessivo di oltre 870 km. La più importante arteria è quella dell'Abetone e del Brennero (S.S. 12) che si sviluppa parallelamente all'autostrada omonima; da questa direttrice si sviluppano gli altri assi laterali tra cui i più importanti sono: la S.S. 47 "della Valsugana" (Trento - Bassano - Padova - Venezia), le S.S. 612, 48 e 50 (Lavis - Cembra - Cavalese - Predazzo - Canazei - S. Martino di Castrozza), le S.S. 346 e 350 (Trento - Rovereto - Folgaria - Lavarone - Thiene), la S.S. 46 (Rovereto - Schio), la S.S. 45 bis (Trento - Riva del Garda - Gardone - Brescia), la S.S. 240 (Rovereto - Riva del Garda - Lago d'Idro), le S.S. 43 e 42 (Mezzolombardo - Cles - Passo

del Tonale - Sondrio), le S.S. 239 e 237 (Sarche - Madonna di Campiglio - Brescia). Il completamento della maglia stradale principale è assicurato dalle strade provinciali che si sviluppano per altri 1.550 km. Negli ultimi anni le strade provinciali e statali hanno conosciuto importanti migliorie di tipo strutturale che hanno interessato le arterie maggiormente sottoposte alle problematiche del traffico. In particolare sono state recentemente ultimate alcune strutture che hanno migliorato l'accessibilità esterna al territorio trentino e alla città di Trento, primo passo per riqualificare e potenziare il ruolo della provincia all'interno della rete delle connessioni nazionali e internazionali. In modo particolare si sta cercando di facilitare l'accesso da e verso le valli limitrofe, oltre che dalle due direttrici a nord e a sud della città.

Nella figura 6.1 sono messe in evidenza le opere di viabilità in provincia di Trento rappresentate, come definito in legenda, da autostrada, strade provinciali statali e comunali e in via di provincializzazione.

Figura 6.1: viabilità in provincia di Trento (2019)



Fonte: Servizio Gestione Strade PAT su rielaborazione dati APPA



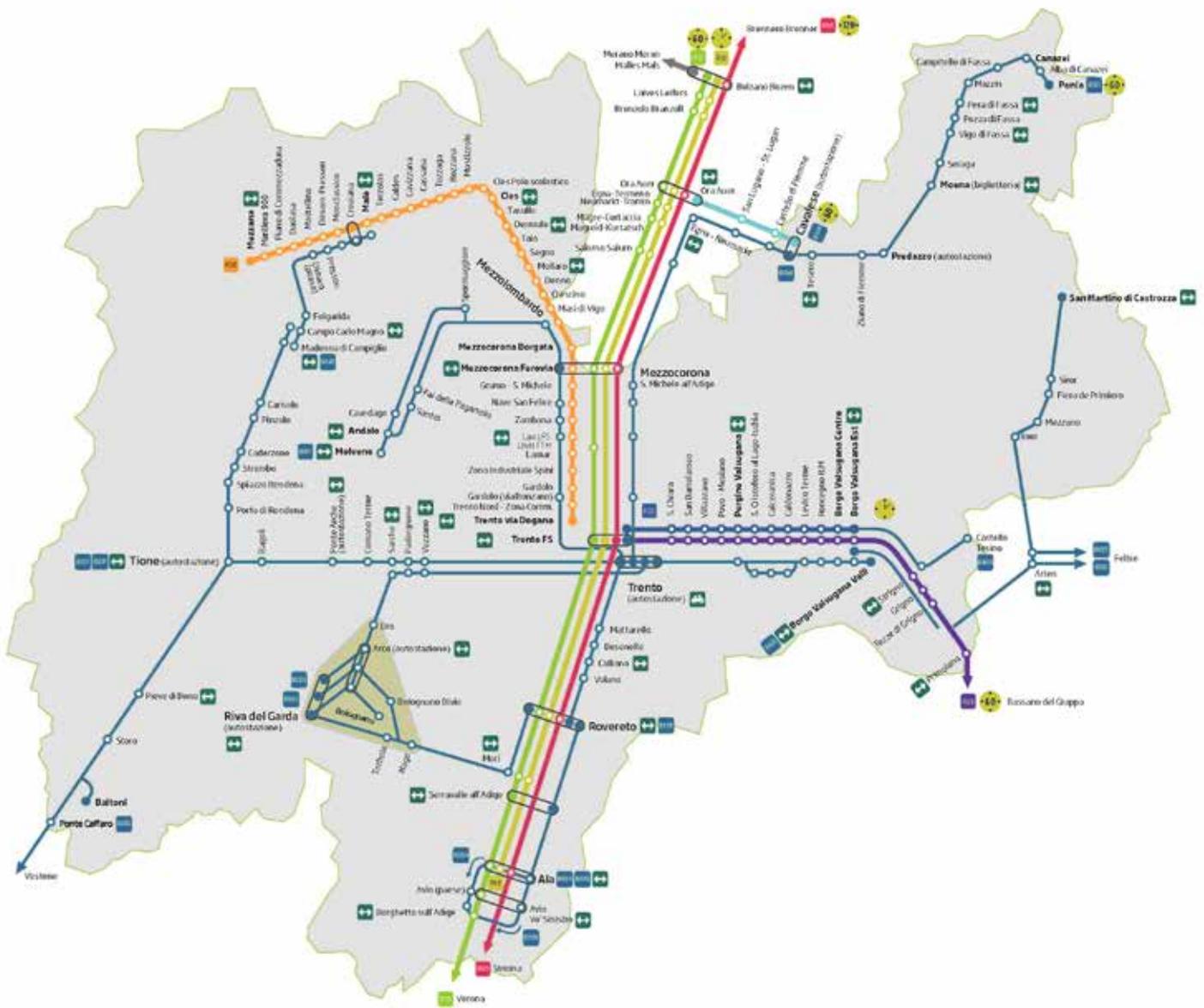


6.1.2 Le linee di trasporto pubblico

Il trasporto pubblico locale (TPL) del Trentino è articolato nel servizio ferroviario (extraurbano), che si sviluppa nelle reti del Brennero, della Valsugana e della Trento-Malè, e nel servizio su gomma, suddiviso negli ambiti urbano ed extraurbano.

Nella figura 6.2 viene presentata la mappa di rete del TPL del Trentino, che, in modo sinottico, indica le tipologie di servizio ferroviario (linee nei colori verde, giallo e fucsia per la linea del Brennero, nei colori blu e viola per linea Trento – Borgo Valsugana - Bassano del Grappa e in colore arancione per la Trento-Mezzana), con le principali linee gomma extraurbane (linee di colore azzurro) presenti nella zona in oggetto.

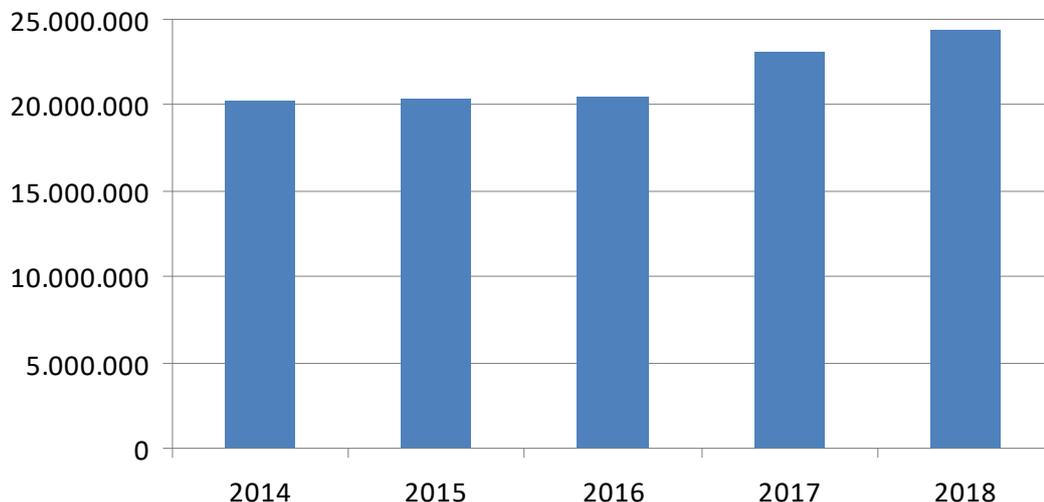
Figura 6.2: mappa di rete del trasporto pubblico provinciale (2019)



Fonte: UMST Mobilità PAT

Come evidenziato nel grafico 6.1, riportante i dati annuali degli spostamenti (passeggeri) del TPL dal 2014 al 2018, il trend di utilizzo del trasporto pubblico è in crescita negli ultimi anni (si veda anche il grafico 6.8).

Grafico 6.1: passeggeri (spostamenti) del trasporto pubblico provinciale (2014-2018)



Fonte: UMST Mobilità PAT – dati Mobilità integrata trasporti del Trentino

Mediamente, nella giornata autunnale-invernale di punta del 2019 si sono registrati 110.000 spostamenti, quindi circa il 10% dei trentini utilizza quotidianamente il trasporto pubblico, considerando un'andata ed un ritorno per ogni persona. Sono evidentemente risultati determinati anche da un'offerta adeguata, da intendersi in senso ampio: dalla rete del TPL, alla capillarità delle fermate, alla frequenza delle corse, alla qualità del parco mezzi (vetustà, caratteristiche) e delle infrastrutture (stazioni, fermate, biglietterie), alla facilità di accesso al sistema di vendita, al sistema tecnologico-informativo,

ecc. Fondamentale è la tecnologia a supporto del servizio di TPL, che presenta impatti di rilievo anche verso l'utenza: in Trentino è attivo dal 2007 il sistema di bigliettazione elettronica MITT (Mobilità integrata trasporti del Trentino), basato sulla smart card dotata di microprocessore. I flussi del TPL dipendono anche dagli ambiti territoriali considerati, essendo massimi in quelli urbani, maggiormente antropizzati e dotati di servizi e poli di attrazione (Trento in primo luogo, dove, nelle giornate di punta, le salite sui mezzi pubblici coinvolgono quotidianamente circa il 20% dei cittadini).



foto di Klanquen



Il trasporto urbano

Il servizio di trasporto urbano, presente in quattro aree del Trentino e, in particolare, negli ambiti di Trento-Lavis, Rovereto e Comuni limitrofi, Pergine Valsugana e Alto Garda, viene erogato da Trentino Trasporti S.p.a. (nel 2018 si è concluso il percorso di fusione delle due società preesistenti, per incorporazione di Trentino Trasporti Esercizio S.p.a. in Trentino Trasporti S.p.a.), società partecipata da Provincia ed enti locali.

L'ambito di Trento-Lavis è il più importante, assorbendo la maggioranza degli spostamenti urbani, in sensibile crescita negli ultimi anni, dopo un periodo di stasi.

Nel 2018 i 237 bus urbani hanno svolto servizi per complessivi 7,5 milioni di Km, a cui va aggiunto 1 milione di Km per trasporti a carattere turistico realizzati nei diversi Comuni trentini. Degno di menzione è inoltre il servizio della funivia Trento-Sardagna (ambito di Trento-Lavis) con 191.951 passeggeri nel 2018.

È costante il rinnovo della flotta per migliorarla. Nel 2018 l'età media dei bus urbani era di 11,8 anni, con il 30% di mezzi Euro 6 e una notevole incidenza di mezzi a metano (in crescita), a basso impatto ambientale, pari al 26% complessivamente, con punte del 52% a Trento.

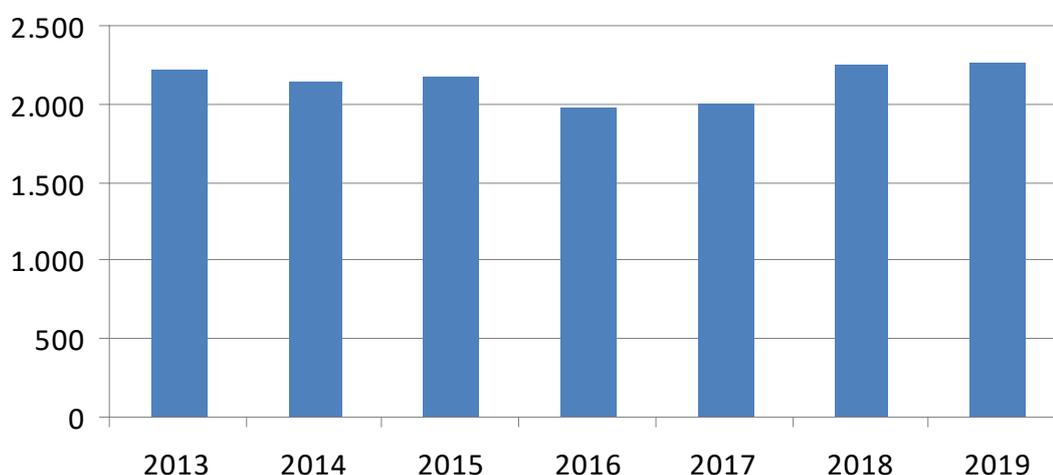


Funivia Trento - Sardagna

foto di Matteo Ianeselli

Di rilievo è il numero di corse effettuate in ambito urbano, che nel 2019 sono state 2.268: nel grafico 6.2 viene riportato l'andamento negli anni delle corse in un giorno caratteristico di punta invernale (gennaio). L'offerta, pur in lieve aumento, è sostanzialmente stabile negli ultimi anni.

Grafico 6.2: corse urbane/giorno invernale di punta (2013-2019)

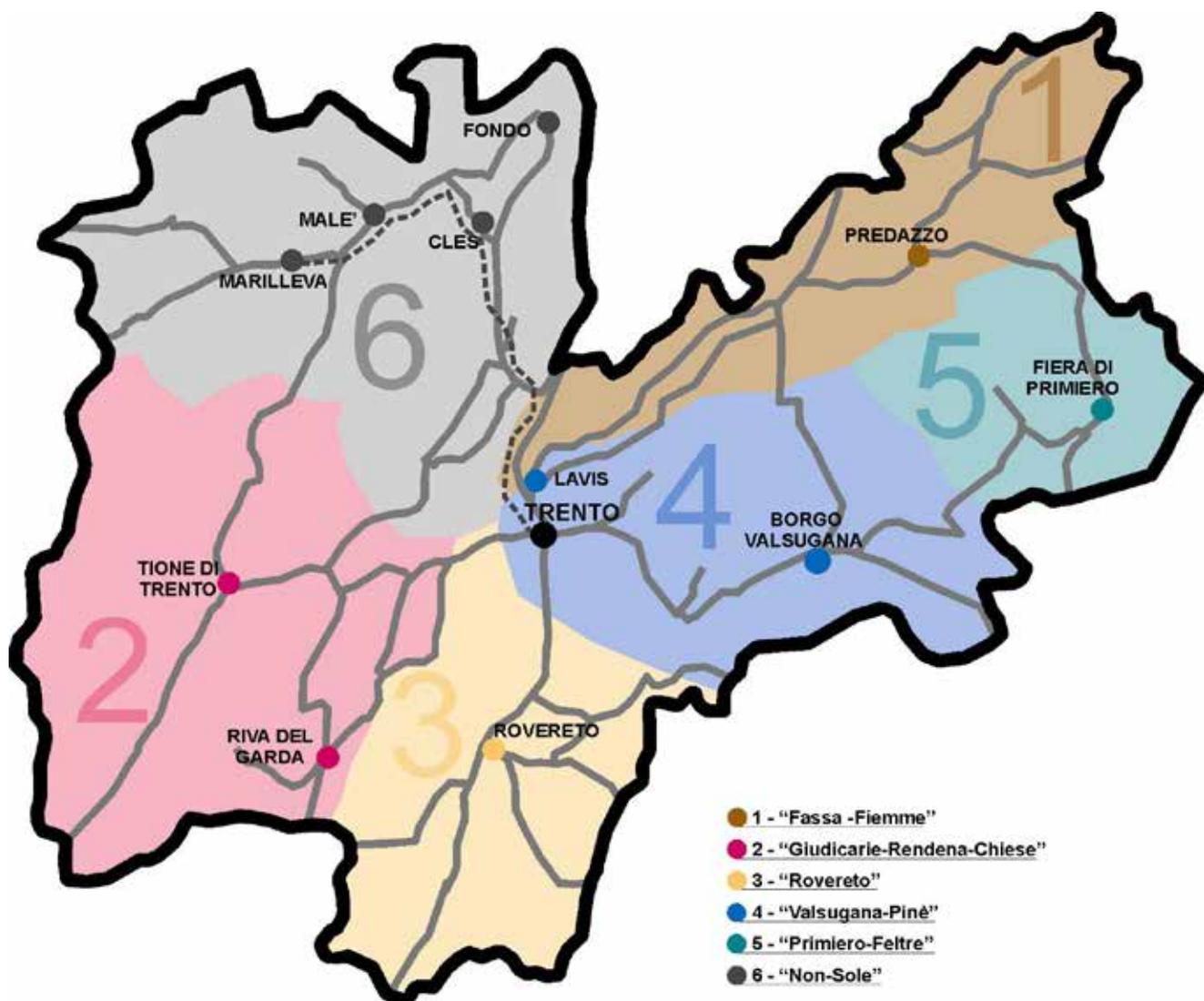


Fonte: UMST Mobilità PAT – dati Mobilità integrata trasporti del Trentino

Trasporto extraurbano su gomma e rotaia

Il trasporto extraurbano comprende complessivamente il servizio su gomma effettuato mediante bus nonché quello ferroviario, realizzato con le linee del Brennero, della Valsugana e della Trento - Malè. Come indicato nella figura 6.3, il servizio extraurbano su gomma in Trentino è strutturato per macro-zone ed è costituito da linee principali e secondarie.

Figura 6.3: mappa dei bacini del servizio di trasporto extraurbano (bus)



Fonte: UMST Mobilità PAT

Nel 2018, 478 bus extraurbani hanno svolto servizi per complessivi 13 milioni di km.

L'offerta è sostanzialmente stabile negli ultimi anni, con un lieve costante incremento dalle 1.930 corse effettuate nel 2016 alle 1.956 nel 2017, alle 1.965 nel 2018 e alle 1.997 nel 2019.

Anche in questo ambito è costante il rinnovo/miglioramento della flotta. Nel 2018 l'età media dei bus extraurbani era di 11,2 anni, con il 35% di mezzi Euro 6, e sono state programmate sostituzioni anche per gli anni seguenti.



foto di Moliva



La rete ferroviaria

Sul territorio sono presenti tre linee ferroviarie, che costituiscono dorsali del TPL, la Verona-Brennero disposta sull'asse Nord-Sud a doppio binario elettrificata, la Trento-Venezia che si dirama verso Est a binario unico non elettrificato e la Trento-Malè che si dirama verso Nord-Ovest a binario unico elettrificata a scartamento ridotto. La rete ferroviaria esistente in Trentino è di 197 km complessivi, di cui 66 sono quelli dei binari della Trento-Marilleva, altri 67 sono quelli della linea del Brennero, fra Borghetto e Mezzocorona, e infine 64 della ferrovia della Valsugana, fra Trento e Tezze. Il materiale rotabile in servizio nella provincia di Trento ha un'età media di 10,3 anni, con il 15,6% dei treni che presentano una vetustà superiore ai 15 anni.

La linea del Brennero

(Verona - Trento - Bolzano – Brennero - Innsbruck)

Riguardo al trasporto passeggeri, esso contempla la linea internazionale del Brennero (Verona-Monaco di Baviera), oltre ai treni ad alta velocità (Freccie) sulla relazione Roma-Bolzano e Milano-Bolzano e i treni internazionali EC, con fermata a Trento e a Rovereto, ed inoltre i treni interregionali sulla relazione Bologna-Brennero; ospita inoltre una cospicua offerta di treni del servizio regionale, con varie fermate: tra queste, oltre ai due principali centri sopra citati (Trento, soprattutto, è il nodo provinciale fondamentale, con la presenza dell'intermodalità gomma-ferro e ferro-ferro per l'origine della linea della Valsugana e della Trento-Malè, oltre alle più importanti autolinee), i treni regionali fermano in numerose stazioni, quali Mezzocorona, che costituisce un nodo importante per la presenza dell'intermodalità ferro-gomma e ferro-ferro della Rotaliana, e Ala.

Tra Trento e Rovereto attualmente non sono attive fermate ferroviarie, ma, al fine di renderla più attrattiva e accessibile all'utenza, è prevista la riapertura della stazione di Calliano, come nodo importante di secondo livello, per la presenza di alcuni Comuni che generano domanda di trasporto sia pendolare che turistico. È

stato inoltre pianificato l'ulteriore miglioramento della linea, attraverso adeguata infrastrutturazione presso la stazione di Rovereto, finalizzata all'implementazione dell'intermodalità (sottopassi, parcheggi). Riguardo al trasporto passeggeri, nel giorno feriale del 2019 fermano, a Rovereto (fermata per tutti i treni in transito) per Trenitalia S.p.a. 62 treni regionali, 14 regionali veloci, 12 frecce (relazioni su Roma, Milano e Sibari), e inoltre 10 OBB e 4 Italo.

Riguardo al servizio trasporto merci, esso viene interessato prevalentemente da scambi internazionali e a tale proposito va segnalata l'entrata in servizio nel gennaio 1994 del terminale intermodale presso l'interporto doganale di Trento, che sarà oggetto di un intervento di potenziamento già programmato.

Il traffico che si registra sulla linea del Brennero è molto intenso. Nel marzo 2018, a Rovereto, si sono registrati complessivamente (passeggeri e merci) i passaggi di 4.575 treni (di cui 1.999 treni regionali passeggeri). In particolare, nella fascia oraria diurna (5.00-24.00) si registra il passaggio di 4.244 treni, in lieve incremento negli anni, e nella fascia oraria notturna (0.00-5.00) si registra il passaggio di 331 treni.

La linea della Valsugana

(Trento – Venezia)

La linea della Valsugana (a binario unico, scartamento ordinario, non elettrificata) collega Trento, attraverso l'omonima valle, a Borgo Valsugana, proseguendo fino a Bassano del Grappa sulla linea Trento-Mestre/Venezia. Il primo tratto di linea da Trento a Tezze di Grigno di 65 km venne messo in servizio nel 1896 dalle Ferrovie dello Stato austriaco e nel 1910 venne completato l'allacciamento a Est con la rete italiana completando così la linea Trento-Venezia. Nel 1976 le Ferrovie dello Stato avevano denominato il tratto in questione "ramo secco", qualificandolo come linea improduttiva anche in termini di servizio sociale. In seguito alle pressioni degli utenti e degli enti locali si arrivò all'accordo per



promuovere la riqualificazione e il potenziamento della linea. Vi sono stati successivamente investimenti sia per le infrastrutture che per il materiale rotabile, in modo da riconoscere alla ferrovia la duplice funzione di linea di fondovalle con importanti punti di interscambio gomma-rotaia e di servizio ferroviario urbano sul territorio del Comune capoluogo. Significativi interventi sono stati effettuati negli ultimi anni per la stazione di Villazzano con l'interramento del passaggio a livello, per le stazioni di Povo-Mesiano, di Levico, di Pergine con la costruzione del centro intermodale, di Borgo Valsugana, con un sistema di controllo centralizzato sull'intera linea. Sono inoltre state create nuove fermate della ferrovia presso l'ospedale Santa Chiara e il quartiere San Bartolomeo a Trento.

Offre un servizio cadenzato (ogni ora nella fascia diurna tra Trento e Bassano, con infittimento nei giorni feriali lunedì-venerdì, alla mezz'ora in due fasce, mattina e pomeriggio tra Trento e Borgo V.) di treni che fermano in tutte le stazioni/fermate e nella "sottotratta" urbana del Comune di Trento, con un servizio di tipo urbano (utilizzabile come metropolitana di superficie, essendo validi anche i titoli di viaggio del servizio urbano).

Riguardo a tale linea ferroviaria, sono stati delineati

scenari evolutivi, da approfondire mediante convenzioni con Rete Ferroviaria Italiana, riguardanti l'elettificazione di un primo tronco, fino a Borgo Valsugana, e la connessione con il previsto treno delle Dolomiti attraverso lo studio del collegamento Primolano-Feltre, anche in ottica Olimpiadi 2026.

La linea Trento - Malè - Marilleva

La linea della ferrovia Trento-Mezzana (elettificata, a binario unico e scartamento metrico) collega i centri della Valle dell'Adige, a nord di Trento, fino alla Piana Rotaliana e prosegue per le Valli di Non e di Sole, con un servizio di tipo locale-metropolitano, con la maggior parte delle fermate a chiamata; anche questa ferrovia svolge servizio con titoli di viaggio di tipo urbano nell'area nord del Comune di Trento, nel Comune di Lavis e nel Comune di Zambana.

La società "Trentino Trasporti", nata dalla fusione delle società "Ferrovia Trento-Malè" e "Atesina", è concessionaria della linea ferroviaria. Nel 2003 è diventato operativo il prolungamento della linea fino alla località di Mezzana - Marilleva e nel 2016 il prolungamento sino a Mezzana. Nel 2018 la Ferrovia Trento-Malè ha visto l'attivazione del nuovo tratto interrato di Lavis



Convoglio che ricorda il centenario della linea Trento-Malè-Marilleva al passaggio sopra il ponte di Santa Giustina

foto di Moliva



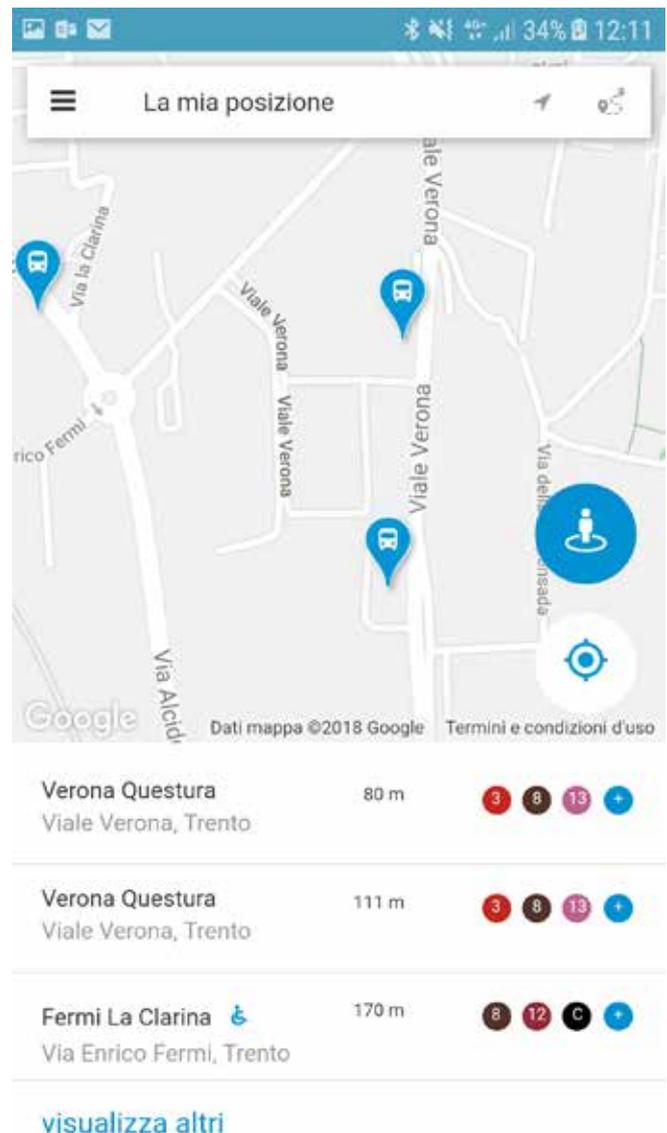
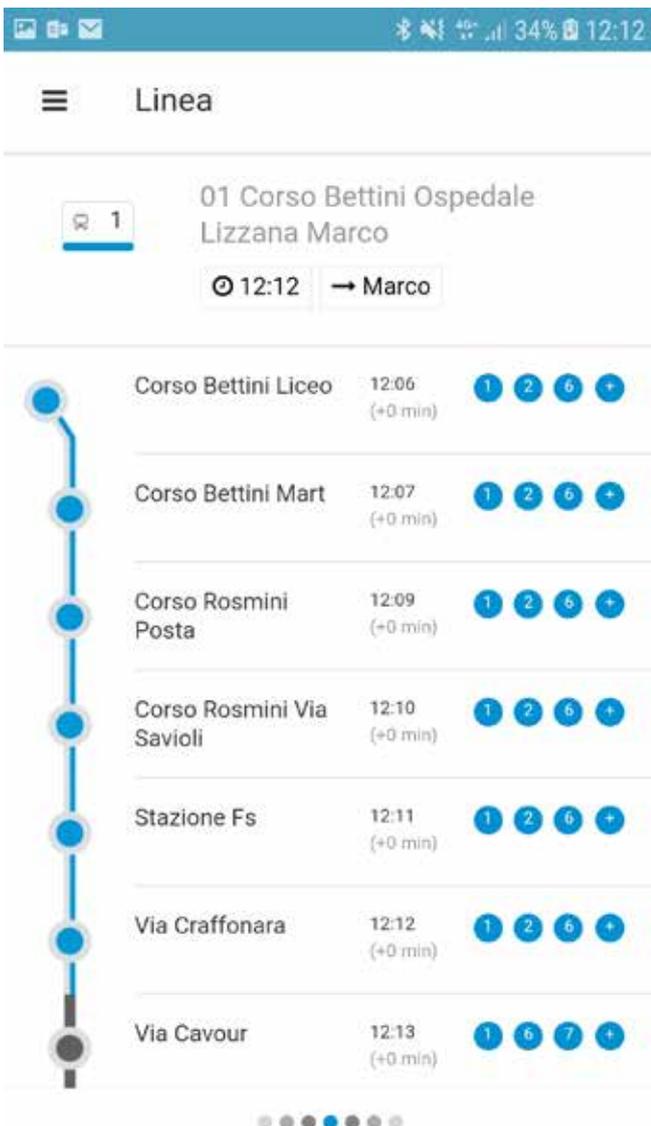
Il sistema MITT - Mobilità integrata trasporti del Trentino

Il sistema di bigliettazione elettronica MITT (Mobilità integrata trasporti del Trentino) è costituito da diverse componenti hardware e software, finalizzate al corretto funzionamento dei trasporti. Attraverso la restituzione di molti dati (sulla flotta, sui flussi degli utenti, ecc.), consente di gestire tutte le fasi del trasporto, dalla governance, con la migliore pianificazione delle corse e allocazione delle risorse, al monitoraggio della flotta, con la localizzazione e la diagnostica dei mezzi, al clearing finale. Grazie alla costante evoluzione del sistema, sono stati via via migliorati i servizi all'utente, che può fruire, ad esempio, di un'ampia gamma del sistema di vendita ed evoluzioni software quali la APP "Muoversi in Trentino", implementata nel 2019, che permette di

pianificare i viaggi, visualizzare le fermate presenti nei dintorni e conoscere gli orari dei bus in tempo reale, fungendo dunque da utilissime "paline virtuali", sia in ambito urbano che extraurbano, come esemplificato nella figura 6.4.



Figura 6.4: App "Muoversi in Trentino": anticipo/ritardo bus alle fermate e ricerca fermate nei dintorni



Un aspetto fondamentale dell'offerta del trasporto pubblico riguarda la comodità di accesso al servizio attraverso il sistema di vendita. Accanto ai tradizionali canali (biglietterie delle concessionarie, self service a terra, sportelli delle Casse Rurali, vendita a bordo tramite e-terminal e palmari) è stata ampliata nel tempo la gamma, con la distribuzione di chip on paper (COP) in ambito turistico, la ricarica/rinnovo presso gli ATM bancomat delle Casse Rurali e la vendita dei "titoli di viaggio virtuali" da smartphone, tramite l'applicazione "Open Move" (oggi in estensione ad altri operatori), con evidenti vantaggi in termini di capillarità e utilizzo in qualsiasi orario. Al 31 dicembre 2018 vi erano in circolazione complessivamente 226.893 smart card, prodotte dal Servizio Trasporti Pubblici della PAT, di cui 66.846 in black list. Oggi accanto ai titoli di viaggio elettronici coesistono

i titoli di viaggio cartacei. Un'importante evoluzione programmata consiste nella graduale sostituzione del cartaceo, mediante introduzione di chip on paper multiviaggio, al fine di eliminare i problemi di incarozzamento lento per la vendita a bordo e di snellire infrastruttura e manutenzione, sostituendo con validatrici più economiche le attuali apparecchiature combinate sui bus urbani (anche obliteratrici del cartaceo).

Analogamente, sono importanti le evoluzioni del sistema che comportano vantaggi per i gestori e concessionari del servizio di TPL.

Nella figura 6.5 si riporta un esempio di visualizzazione in tempo reale della flotta relativa all'evoluto software di tracciamento e diagnostica veicoli, realizzato nel 2019, che permette di conoscere tutta la diagnostica dei mezzi, oltre a localizzazione e monitoraggio degli stessi.

Figura 6.5: Screenshot relativo alla localizzazione in real time dei bus del TPL



Fonte: UMST Mobilità PAT





6.1.3 Le piste ciclabili

Nel giugno 2010 la Provincia ha approvato la L.P. 12/2010 "Legge provinciale sulle piste ciclabili", con l'obiettivo di renderla uno strumento per l'attivazione di ulteriori interventi e progetti per l'utilizzo della bicicletta non solo in ambito cicloturistico ma anche nel più ampio campo della mobilità e viabilità ciclistica in generale.

Va precisato che le piste per l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto si dividono sostanzialmente in due categorie:

1. piste ciclabili e ciclopedonali di interesse e competenza provinciale che, di norma, si sviluppano esternamente alle aree urbane e sono definite dalla stessa L.P. n. 12, art. 3 comma 3: attraversano l'intero territorio provinciale collegandolo con il territorio di altre province e che si connettono con le reti ciclabili di carattere comunale o sovracomunale. I percorsi ciclabili e ciclopedonali di interesse provinciale in particolare sono realizzati in modo da:
 - essere funzionali alla mobilità collettiva, ai trasferimenti tra la casa, la scuola e il lavoro nonché all'interscambio con mezzi di trasporto pubblico;
 - interessare il territorio di almeno tre comuni;
 - favorire il cicloturismo in aree di particolare pregio naturalistico, ambientale, culturale e turistico;
2. piste ciclabili e ciclopedonali di interesse e competenza locale che, di norma, si sviluppano all'interno delle aree urbane.

La stessa L.P. 12/2010, all'art. 3, comma 1, recita: "per garantire uno sviluppo complessivo della rete e promuovere la viabilità alternativa, i Comuni con un numero di abitanti superiore a 10.000 e le Comunità individuano per i propri territori i percorsi ciclabili e ciclopedonali, in modo da garantire la connessione con i percorsi della rete di interesse provinciale".

Appare evidente l'importanza di interfacciare ed integrare le due categorie di percorsi, per creare sul territorio una reale rete infrastrutturale ciclabile e ciclopedonale, al fine di ottimizzarne l'utilizzo e l'agibilità.

Le connessioni, con conseguente ampliamento del bacino d'utenza, risultano pertanto funzionali a:

- soddisfare la crescente domanda di spazi dedicati, sia per una fruizione turistico/ricreativa che per una mobilità alternativa sostenibile;
- migliorare la salute e la qualità della vita dei cittadini, con vantaggi sostanziali in termini ambientali, energetici, di riduzione dei livelli di inquinamento atmosferico e acustico;
- ridurre il numero di incidenti tra mezzi a motore e biciclette, dando sicurezza di percorrenza ai ciclisti;
- costituire un fondamentale supporto al



foto di Claudia Zambanini

decongestionamento del traffico automobilistico, soprattutto in corrispondenza dei luoghi di forte attrazione veicolare, quali scuole, sedi di lavoro, centri sportivi, commerciali ed altro.

Inoltre, una rete ciclabile e ciclopedonale interconnessa e, quindi, efficiente è uno strumento concreto per incrementare e radicare nei cittadini una cultura legata alle problematiche ambientali di difesa del territorio, di sostenibilità nell'uso delle risorse, di miglioramento della vivibilità in generale, rendendoli partecipi in prima persona di scelte comportamentali che vanno ad incidere nei programmi di sviluppo inerenti il trasporto in generale, in primo luogo quelli legati al trasporto pubblico su ferro e gomma.

Dal momento che l'attuale sistema di trasporto urbano/extraurbano, incardinato sulle quattro ruote, diventa sempre più insostenibile in termini ambientali ed energetici, si deve arrivare a sostenere e promuovere buone pratiche di mobilità (già raggiunte in molte realtà a livello nazionale ed europeo); fra queste, l'uso della bicicletta e la sua complementarità con i mezzi pubblici rappresentano fattori fondamentali.

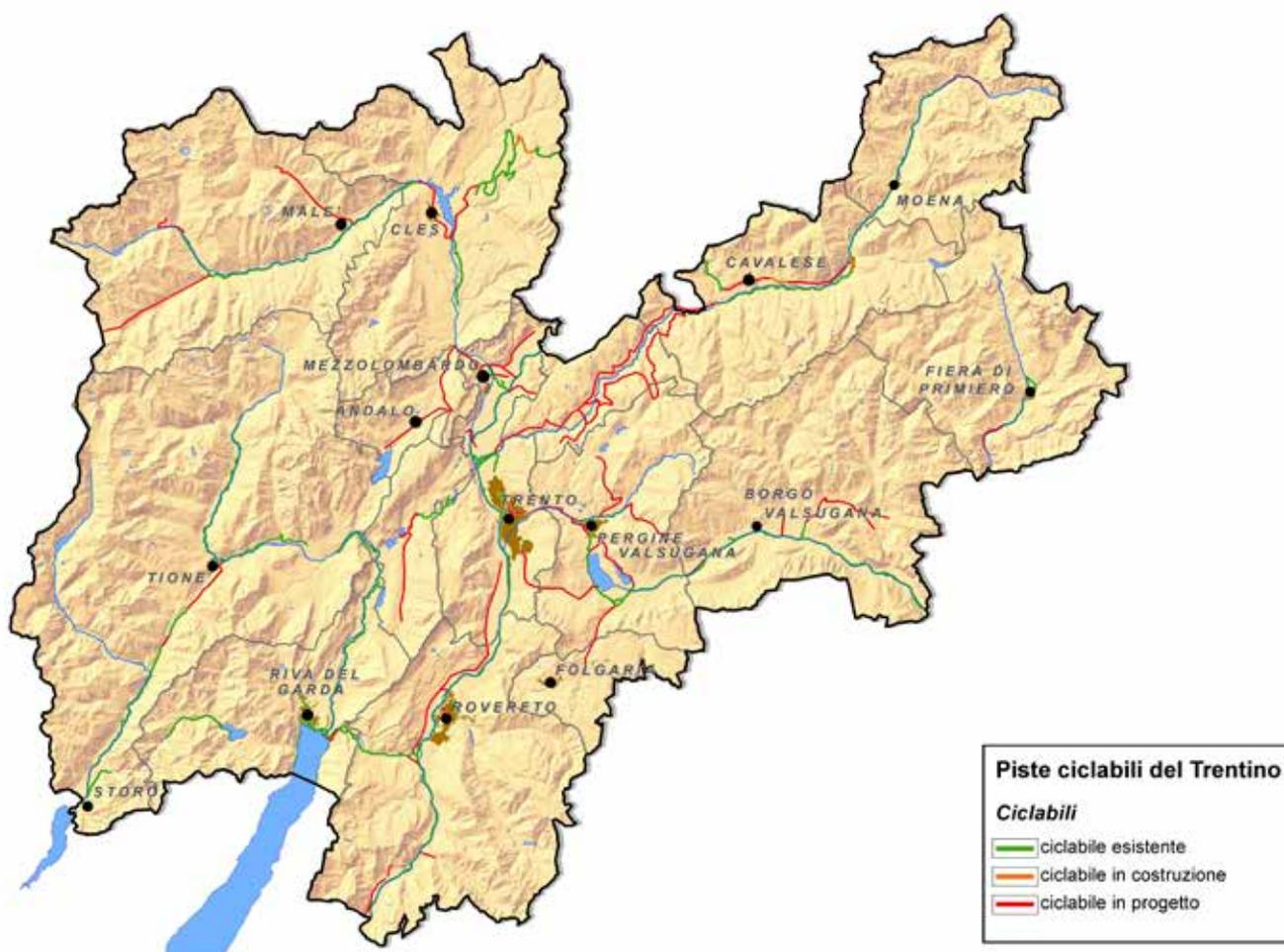
La situazione attuale della rete ciclabile e ciclopedonale

La rete ciclabile e ciclopedonale trentina di interesse provinciale è una realtà ben visibile e consolidata sul territorio, con tracciati che si snodano nelle principali vallate per oltre 430 km e che sono diventati la meta per gite ed escursioni nell'ambiente, per praticare attività sportiva, per programmare viaggi/vacanze diverse ed attive, utilizzando solo la bicicletta.

Alcuni di questi tracciati sono di fatto inseriti in percorsi di valenza transnazionale (vedi il percorso della "Via Claudia Augusta") e nazionali (Ciclopista del Sole), illustrati con specifiche guide e molto frequentati nella bella stagione. Nella figura 6.6 si può notare come tale rete sia tuttora in fase di ampliamento.



Figura 6. 6: la rete ciclabile e ciclopedonale del Trentino (2019)



Fonte: Servizio conservazione della natura e valorizzazione ambientale PAT

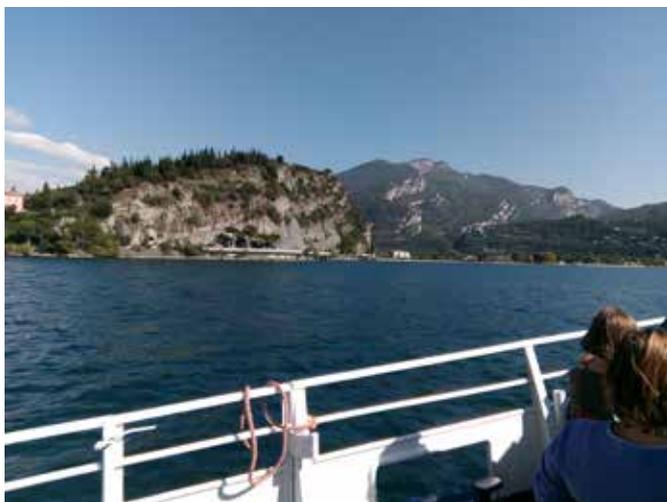


6.1.4 Il trasporto lacuale e aereo

Il trasporto lacuale

Il trasporto via acqua all'interno della provincia di Trento riguarda praticamente il solo lago di Garda ed in particolare il collegamento tra i Comuni di Riva del Garda e Torbole con le altre località venete e lombarde del lago. La navigazione a motore è consentita dalla Legge Provinciale n. 9/2001 - "Disciplina del demanio lacuale e della navigazione sul lago di Garda" solo per specifiche unità di navigazione, e in particolare per quelle che svolgono servizio pubblico di linea, per i mezzi autorizzati al servizio pubblico non di linea con conducente, per i natanti autorizzati alla pesca professionale e per i natanti di volta in volta autorizzati per ragioni di pubblica sicurezza,

soccorso, assistenza. Il servizio di trasporto di linea locale è gestito dalla Navigarda, altrimenti conosciuta come "Gestione Governativa Navigazione Laghi". La navigazione avviene soprattutto nei mesi estivi tra giugno e settembre e riveste un ruolo di grande importanza all'interno del settore turistico trentino e più in generale gardesano: con i suoi mezzi il trasporto lacuale riesce infatti, anche se in minima parte, a differenziare il massiccio trasporto su strada che ogni anno aumenta in modo notevole sulle sponde del lago di Garda, causando numerose problematiche legate al traffico e all'inquinamento acustico oltre che atmosferico.



Nella tabella 6.2 si osserva il movimento di passeggeri negli scali ubicati in provincia di Trento tra il 2008 e il 2018.

Tabella 6.2: il movimento di passeggeri negli scali del trasporto lacuale in provincia di Trento (2008-2018)

ANNI	Riva del Garda		Torbole	
	Imbarcati	Sbarcati	Imbarcati	Sbarcati
2008	221.467	246.801	56.617	58.404
2009	197.102	221.329	56.750	56.693
2010	191.374	211.908	48.197	49.318
2011	208.007	225.808	54.629	56.446
2012	175.595	184.218	46.367	48.736
2013	176.093	181.261	49.740	51.028
2014	171.940	175.655	48.817	56.738
2015	182.339	183.675	53.262	55.967
2016	194.296	197.751	55.304	56.136
2017	195.483	202.394	61.710	62.871
2018	199.465	205.515	55.401	62.276

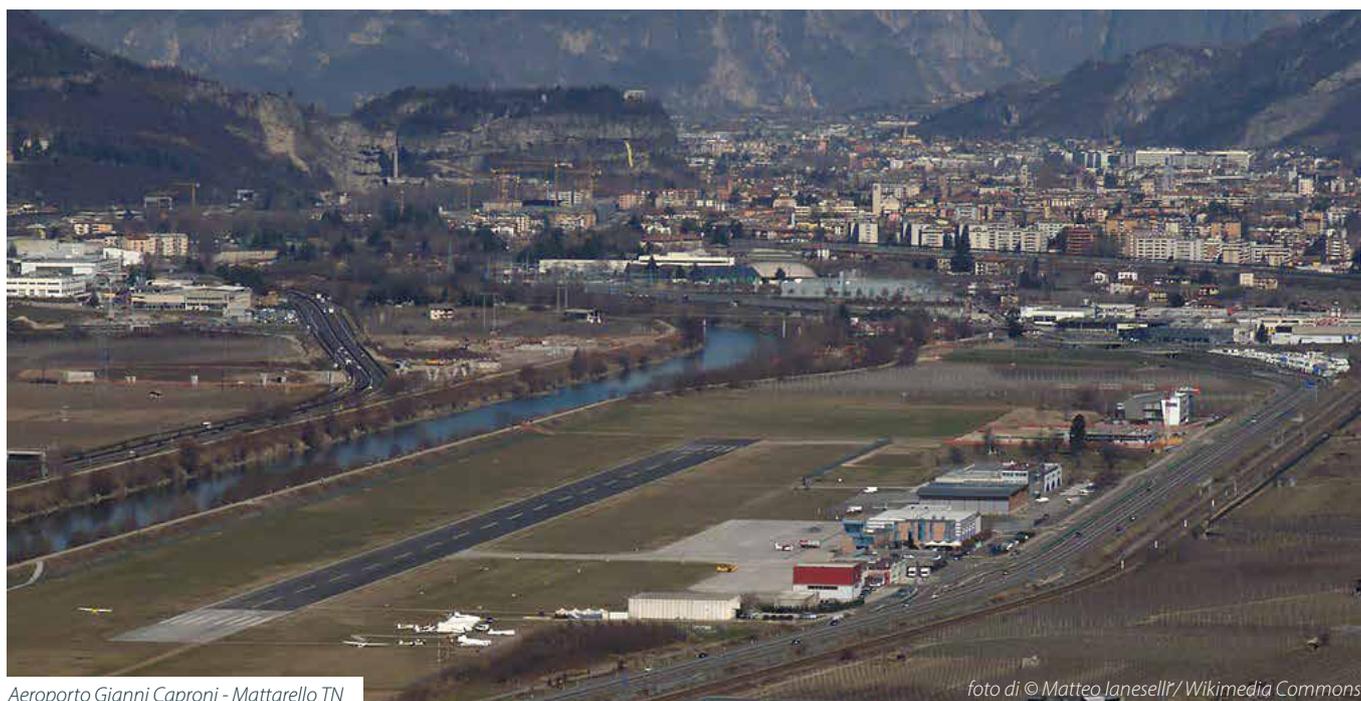
Fonte: ISPAT

Il trasporto aereo: l'aeroporto di Trento-Matterello

L'Aeroporto di Trento-Gianni Caproni si trova 5 km a sud della città di Trento, presso il sobborgo di Mattarello; è un aeroporto aperto al traffico aereo turistico nazionale e comunitario ed accoglie aerei da turismo, alianti ed elicotteri.

Oltre a diverse aziende che si occupano del trasporto passeggeri mediante elicotteri e piccoli aerei, presso l'aeroporto di Matterello trovano sede il Museo

dell'Aeronautica Gianni Caproni, il Centro universitario sportivo - sezione volo a vela ed il Servizio Antincendi e Protezione Civile - Nucleo Elicotteri della Provincia autonoma di Trento; qui operano i Vigili del Fuoco che costituiscono un'organizzazione di soccorso al servizio dei cittadini, avente lo scopo di salvaguardare la vita delle persone e la conservazione dei beni. In tabella 6.3 si riporta nel dettaglio il movimento dei velivoli dell'Aeroporto Gianni Caproni nell'arco temporale 2010 - 2018.



Aeroporto Gianni Caproni - Mattarello TN

foto di © Matteo Janeselli / Wikimedia Commons

Tabella 6.3: movimento dei velivoli per società e tipo di attività all'Aeroporto Gianni Caproni (2010-2018)

ANNI	Vigili del fuoco				ASD Centro Universitario Sportivo di Trento		Scuola di volo ULM Aeroporto G.Caproni		
	Numero voli			Ore di volo	Numero voli	Ore di volo	Ore di volo	Numero di movimenti	Numero di voli
	Soccorso	Incendi boschivi	Altri						
2010	1.541	6	982	1.627	1.946	2.245	360	2.672	568
2011	1.689	19	1.125	1.665	1.311	1.500	364	3.752	657
2012	1.680	40	977	1.544	2.050	2.580	259	2.142	444
2013	2.053	38	747	1.497	1.230	1.600	298	1.936	484
2014	2.103	1	879	1.570	1.948	1.900	227	1.428	335
2015	2.433	44	852	1.743	2.445	1.965	342	3.461	559
2016	2.488	18	887	1.725	1.091	1.418	212	1.736	361
2017	2.414	61	772	1.767	1.520	2.344	214	1.581	366
2018	2.609	13	1.045	1.909	n.d.	n.d.	80	1.080	270

Fonte: ISPAT



Nel 2017 è stato firmato l'atto di fusione per incorporazione della Società Aeroporto G. Caproni S.p.a. nella Società Trentino Trasporti S.p.a..

Nel 2018 sono state ultimate le attività finalizzate alla realizzazione delle prime rotte strumentali europee tipo Performance Based Navigation (PBN) per elicotteri a bassa quota, operative dopo la relativa sperimentazione nel 2019.

Viene altresì effettuato il servizio di gestione delle 17 elisuperfici strategiche della Provincia di Trento, tutte operative e costantemente monitorate.



6.2 LA DOMANDA DI MOBILITÀ

Il settore dei trasporti è fondamentale per lo sviluppo socio-economico, ma il suo sviluppo "non sostenibile" impone alla società costi significativi in termini di impatti economici (congestione del traffico, barriere alla mobilità, incidenti, costi dei servizi, ecc.), impatti sociali (equità, impatti sulla salute umana, coesione della comunità, ecc.) e impatti ambientali (emissioni di gas serra, inquinamento atmosferico, rumore, perdita di habitat, ecc.). Tali impatti sono determinati dalle due tendenze dominanti del settore, ossia la crescita della domanda di mobilità e, all'interno di tale domanda, il predominio della modalità stradale e privata.

Per quanto riguarda in particolare l'ambiente, negli ultimi anni l'impatto ambientale di veicoli e infrastrutture di trasporto è diminuito in Italia, ma tale miglioramento è stato bilanciato da un'enorme crescita della domanda di trasporto, soprattutto su strada; pertanto, a fronte di miglioramenti per quanto riguarda le emissioni complessive di alcune sostanze nocive e il riciclaggio dei materiali, continuano ad aumentare i consumi energetici, l'emissione di gas serra, il rumore e l'impatto sul territorio nel suo complesso.

Il solo intervento sull'offerta di mobilità, pur importante, soprattutto in determinati ambiti, non è sufficiente per garantire una risposta efficace alle esigenze, in un'ottica di sostenibilità. Si rendono necessarie azioni regolatrici della domanda.

Recentemente è stato riproposto con forza il tema della tutela dell'ambiente e della salute, prima rispetto all'inquinamento e poi in seguito all'epidemia causata dal

Covid-19, che avrà certamente ricadute sulla mobilità. Il settore dei trasporti non potrà sottrarsi alla rivoluzione che si determinerà nei comportamenti e nelle concezioni prima imperanti.

Per tutelare la salute si dovrà agire anche e soprattutto sulla domanda di mobilità, indirizzandola verso forme sostenibili, modificandone gli ambiti, ad esempio con la creazione di ZTL, e limitandola, eliminandola alla fonte, laddove possibile, ad esempio attraverso l'attuazione dello smart working.

Nel contempo, si dovrà intervenire sull'offerta anche a causa delle modifiche della domanda seguenti alla pandemia: basti pensare all'esigenza di prevedere coefficienti di affollamento ridotti sui mezzi del trasporto pubblico per garantire la "distanza sociale", o alla opportunità di potenziare le infrastrutture per forme di mobilità individuali sostenibili, quali quella in bici.

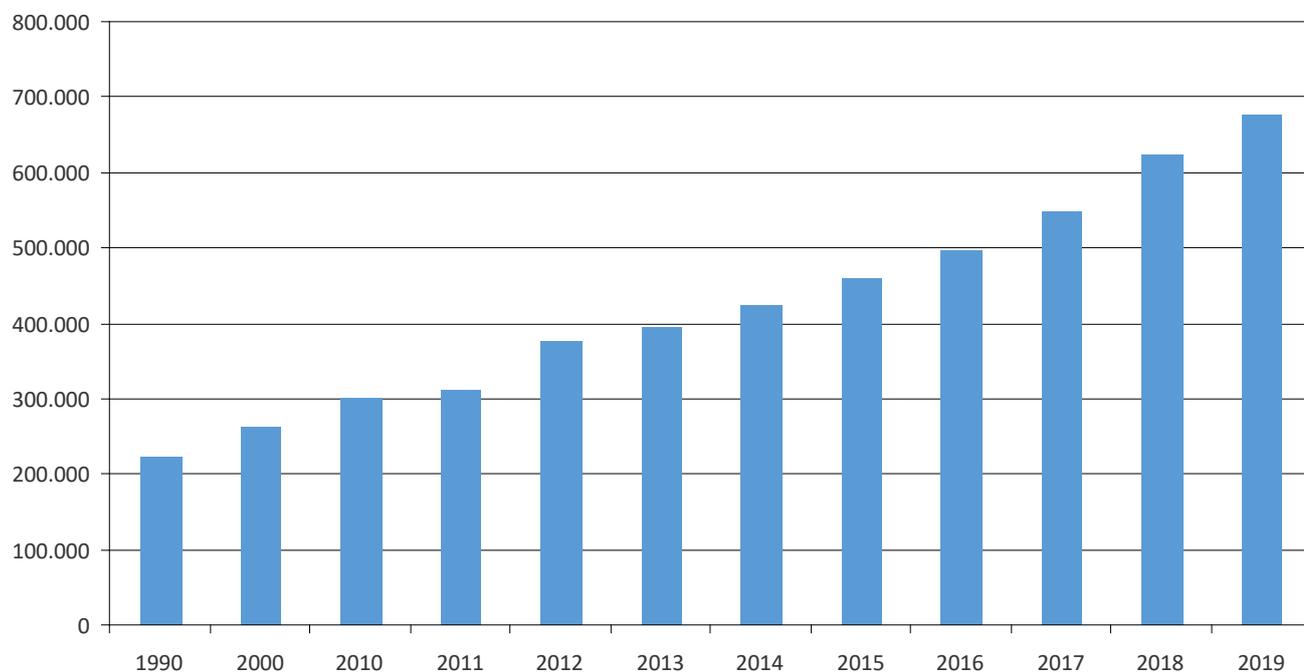
In ottica dell'adeguata attenzione all'aspetto della domanda, un tassello importante è costituito dalla Legge provinciale n.6/2017- "Pianificazione e gestione degli interventi in materia di mobilità sostenibile", la quale, oltre a disciplinare l'approvazione dei Piani provinciali della Mobilità, prevede la realizzazione di diverse azioni, quali la realizzazione di Piani per gli spostamenti casa-lavoro e il miglioramento in senso sostenibile del modal split provinciale, oggi fortemente sbilanciato sull'impiego del veicolo privato, attraverso tutta la gamma degli interventi possibili e dunque, in primo luogo, la riduzione della domanda di mobilità (telelavoro, ecc.) e la razionalizzazione delle modalità di trasporto in genere.

6.2.1 Il traffico veicolare

I dati sui veicoli per i quali è stata pagata la tassa di proprietà in Trentino evidenziano un trend di crescita del parco mezzi circolante sulle strade. Nel grafico 6.3 si può osservare questo trend di crescita relativo alle automobili. Se nel 1990 quelle possedute dalle famiglie trentine erano 223.324, nel 2000 il numero di autovetture è passato a 263.082,

per arrivare a 301.849 nel 2010, fino all'ultimo dato disponibile relativo al 2019, quando con 676.614 vetture è stato di fatto segnato un raddoppio in meno di un decennio.

Grafico 6. 3: autovetture per le quali è stata pagata la tassa sulla proprietà (1990-2019)



Fonte: ISPAT



Fontana dei Cavalli - piazza Venezia, Trento



Oltre all'aumento delle autovetture si registrano forti incrementi anche per quanto riguarda altre tipologie di veicoli: ci si riferisce in particolar modo agli autobus, agli autocarri merci e speciali, ai motocicli, ai motocarri e motoveicoli speciali. Nella tabella 6.4 si vede come negli anni presi a riferimento il trend di crescita sia in aumento tranne che per le tipologie "trattori o motrici stradali" e "rimorchi e semirimorchi".

Tabella 6.4: numerosità del parco veicoli (1990 - 2019)

	1990	2000	2010	2015	2018	2019
Autovetture	223.324	263.082	301.849	462.117	625.621	676.614
Abitanti per autovettura	2,01	1,82	1,75	1,16	0,86	0,79
Autobus	767	1.084	1.353	1.313	1.293	1.287
Autocarri merci e speciali	23.510	31.568	45.651	68.259	101.558	96.937
Trattori o motrici stradali	1.547	2.388	2.322	1.796	2.495	2.650
Motocicli	25.117	30.095	49.697	54.725	62.463	64.903

Fonte: Servizio statistica PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.1 Veicoli circolanti	Trasporti	P	D	☹️	⬇️	P	1990-2019	

Dal 1991 la Comunità Europea, per regolamentare le emissioni di inquinanti dei veicoli a motore, ha emanato diverse direttive in base alle quali vengono individuate le seguenti categorie:

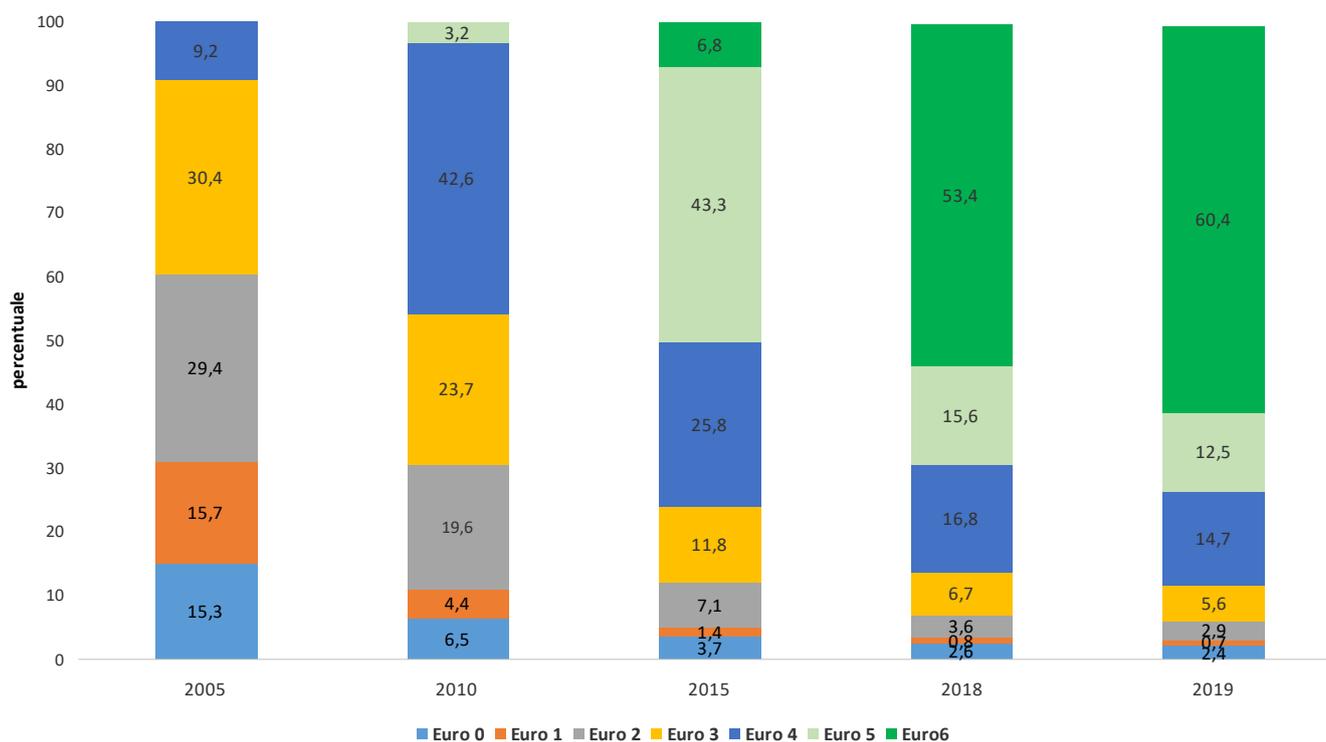
- Euro 1: nel 1993 le case costruttrici sono state obbligate ad adottare la marmitta catalitica e l'alimentazione ad iniezione
- Euro 2: nel 1996 le case costruttrici sono state obbligate ad una maggiore riduzione delle emissioni inquinanti anche per i motori diesel
- Euro 3: dal 1° gennaio 2001 le case costruttrici provvedono all'installazione di un sistema chiamato Eobd, che riduce le emissioni
- Euro 4/Euro 5: i veicoli euro 4 ed euro 5 sono quelli di concezione più recente, attrezzati con i dispositivi per l'abbattimento delle emissioni inquinanti più avanzati, rispondenti alle ultime direttive europee in materia che impongono restrizioni più severe rispettivamente dal gennaio 2006 e dal gennaio 2008
- Euro 6: A partire dal 1° settembre 2014 è entrata in vigore la nuova normativa EURO 6 per tutti i nuovi modelli di auto venduti nell'Unione Europea. La nuova normativa rientra nell'ambito di una politica ecologica destinata a ridurre notevolmente l'inquinamento atmosferico dovuto alle emissioni delle automobili.

Le auto prive di catalizzatore non rispettano alcuna normativa Euro.

A fronte dell'aumento del numero di autovetture, nell'arco di tempo considerato viene riscontrato d'altra parte un costante aumento di autovetture dotate di uno standard emissivo meno inquinante. Nel 2019 la maggior parte delle autovetture circolanti in Trentino sono a norma Euro6; è dal 2015 che è iniziata la sensibile diminuzione di tutte le autovetture inferiori a Euro3, che si riducono nel 2019 a meno del 9% dell'intero parco auto circolante nella nostra provincia.



Grafico 6. 4: percentuale autovetture circolanti per standard emissivo (2005-2019)



Fonte: ISPAT

Tabella 6. 5: tipologia di alimentazione autovetture (2015 – 2019)

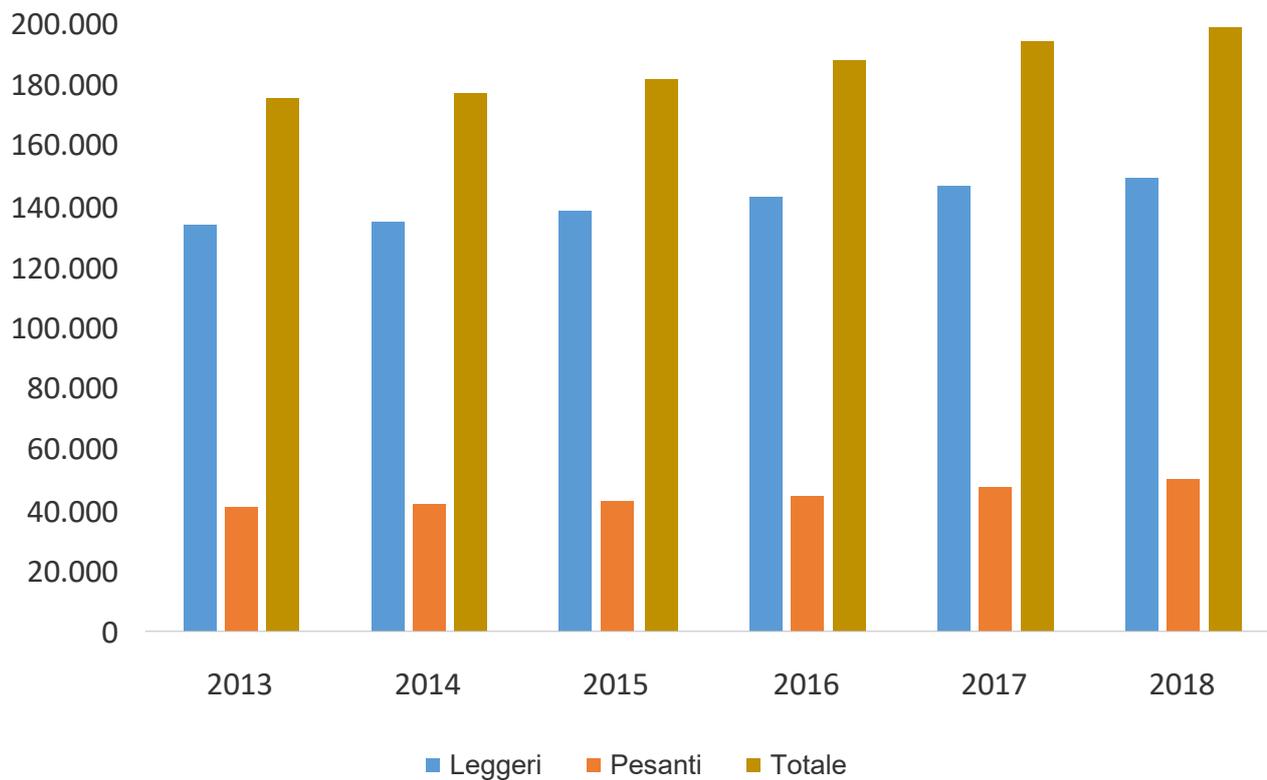
Tipologia Alimentazione	BENZINA	BENZINA E GAS LIQUIDO	BENZINA E METANO	ELETTRICITA	GASOLIO	IBRIDO BENZINA	IBRIDO GASOLIO	ND	Totale
2015	160.095	16.402	4.067	522	277.552	3.163	297	15	462.117
2018	191.245	20.925	6.133	2.166	397.534	7.406	194	11	625.621
2019	212.233	23.329	7.138	4.582	420.866	8.127	322	10	676.614

Fonte: ACI, Open Parco Veicoli

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.2. Standard emissivi veicoli circolanti	Trasporti	R	D	😊	↗	P	2005-2019	

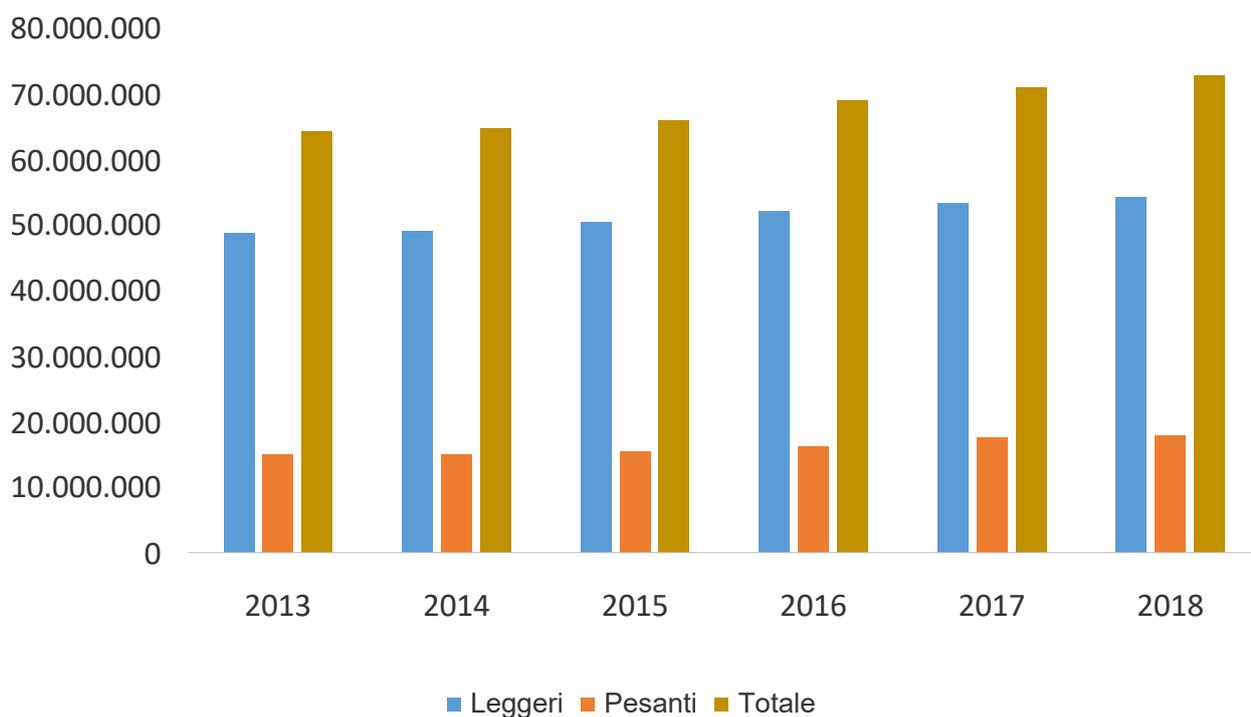
Una delle conseguenze più dirette del costante aumento di autovetture e più in generale di tutto il parco mezzi circolante è l'aumento del traffico veicolare. Per quanto riguarda il traffico autostradale, negli ultimi anni è risultato in costante aumento il traffico dei veicoli leggeri, come moto e auto, così come quello relativo ai mezzi pesanti. Nel grafico 6.5 si osservano nel dettaglio i veicoli giornalieri registrati sull'autostrada del Brennero nell'arco temporale considerato (2013 – 2018) e nel grafico 6.6 il numero dei veicoli registrati annualmente.

Grafico 6.5: veicoli giornalieri effettivi sull'autostrada del Brennero (2013-2018)



Fonte: Autostrada del Brennero SpA

Grafico 6.6: veicoli annuali effettivi sull'autostrada del Brennero (2013-2018)



Fonte: Autostrada del Brennero SpA

Nella tabella 6.6 si mostrano i flussi di traffico suddivisi per casello, nel 2019. I dati riportati fanno riferimento alla somma dei veicoli leggeri e di quelli pesanti conteggiati nei caselli autostradali trentini, sia in entrata che in uscita.

Tabella 6. 6: veicoli in entrata e in uscita dai caselli autostradali trentini, suddivisi per casello (2019)

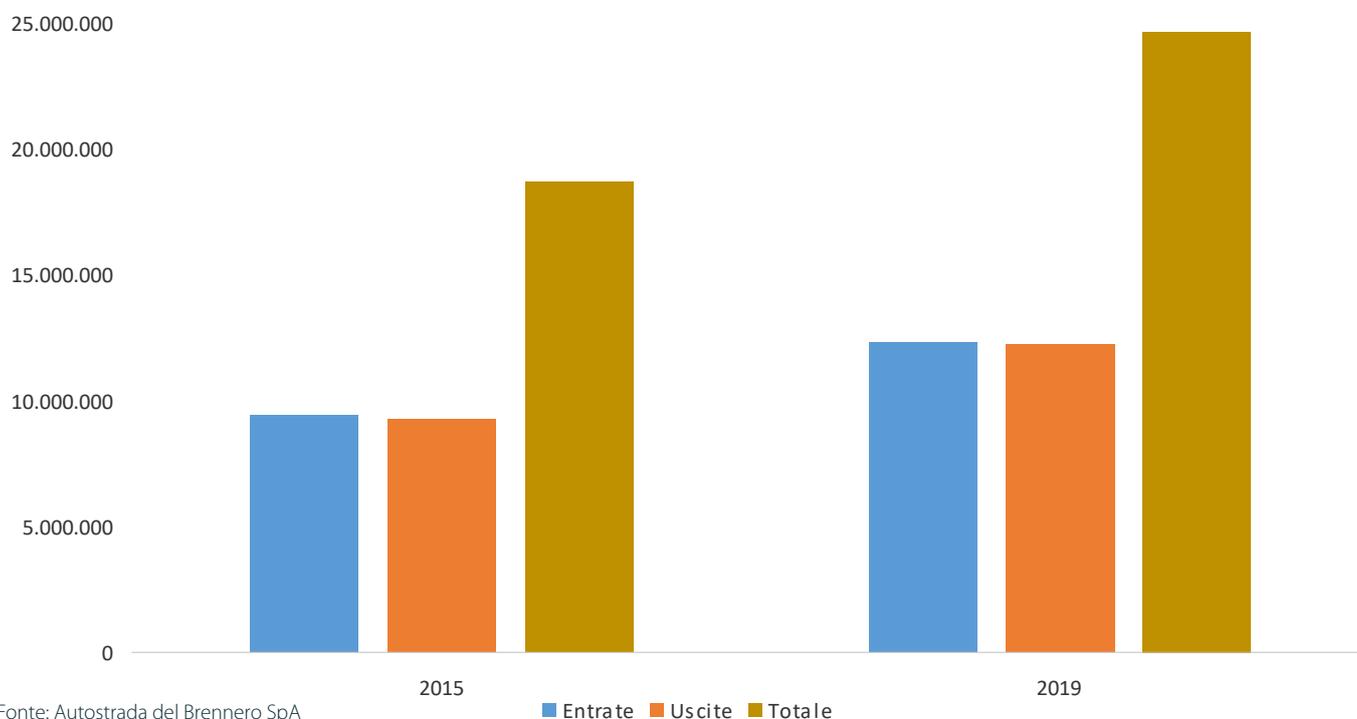
Caselli autostradali	Entrate	Uscite	Totale
San Michele	1.346.424	1.329.812	2.676.236
Trento Nord	2.663.124	3.346.206	6.009.330
Trento Sud	2.153.756	2.789.108	4.942.864
Trento Centro	1.496.215		1.496.215
Rovereto Nord	1.197.743	1.228.348	2.426.091
Rovereto Sud	2.958.027	3.030.867	5.988.894
Ala-Avio	566.928	564.643	1.131.571
Totale	12.382.217	12.288.984	24.671.201

Fonte: Autostrada del Brennero SpA

L'aumento piuttosto evidente del traffico è ben osservabile nel grafico 6.7, nel quale vengono messi a confronto il totale dei veicoli passati dai caselli trentini,

sia in entrata che in uscita, nel 2015 e nel 2019. Si è passati in quattro anni dai 18,7 milioni del 2015 ai 24,6 del 2019, con un incremento di circa il 25%.

Grafico 6.7 veicoli in entrata e in uscita dai caselli autostradali trentini (2015-2019)



Fonte: Autostrada del Brennero SpA

¹ Il totale delle entrate e delle uscite è stato calcolato sommando le varie classi di veicoli. I veicoli sono stati suddivisi in cinque classi, a seconda delle loro caratteristiche, così specificate:

- classe A: motocicli; veicoli a 2 assi con altezza inferiore o uguale a m. 1,30 in corrispondenza del primo asse
- classe B: veicoli a 2 assi con altezza superiore a m. 1,30 in corrispondenza del primo asse
- classe 3: veicoli e convogli costruiti a 3 assi
- classe 4: veicoli e convogli costruiti a 4 assi
- classe 5: veicoli e convogli costruiti a 5 assi

Non essendo più disponibili, a partire dal 2002, i flussi di traffico per carreggiata (Nord-Sud) è stata inserita l'informazione relativa ai veicoli transitati per casello.



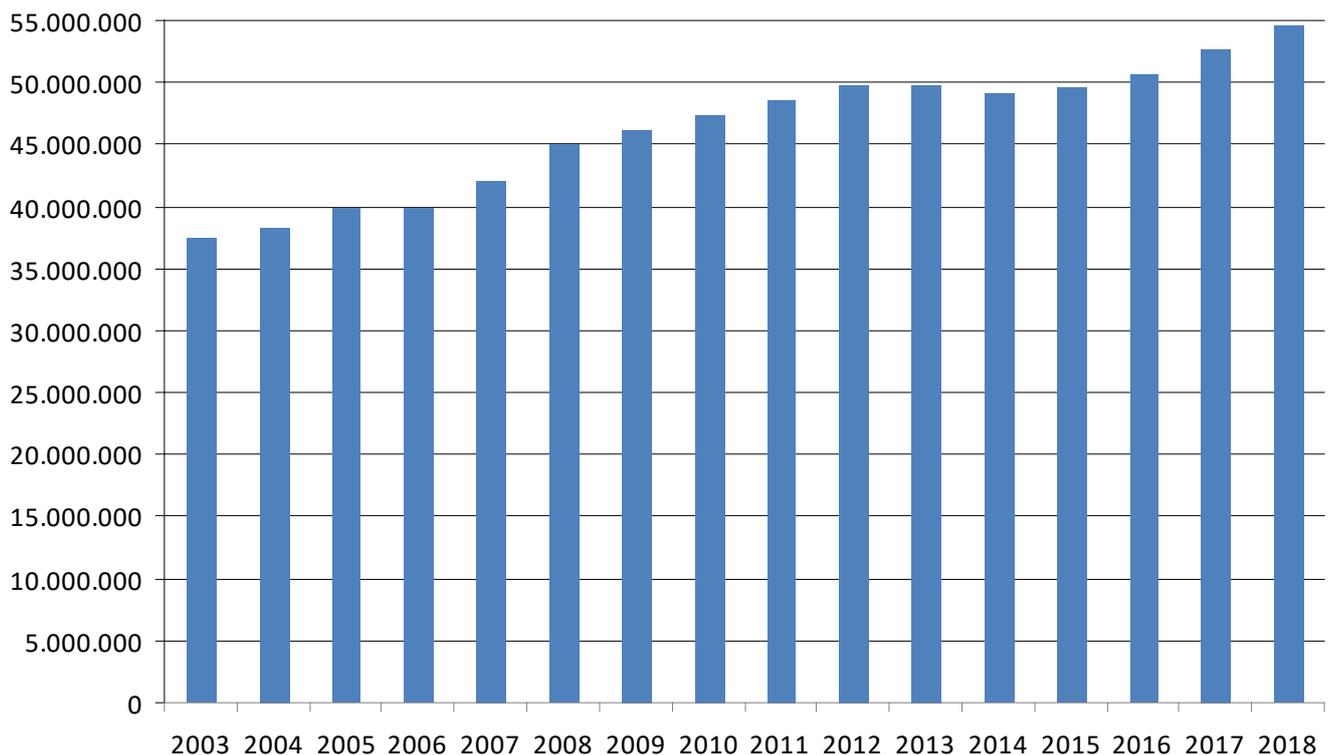
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.3. Intensità del traffico stradale	Trasporti	P	D	☹️	⬇️	P	2015-2019	

6.2.2 L'utilizzo del trasporto pubblico

Il numero totale di viaggiatori che utilizzano il trasporto pubblico è notevolmente aumentato negli anni. Nel grafico 6.8 si osserva l'andamento dei flussi totali dal 2003 al 2018, periodo che fa registrare un incremento

delle frequentazioni del 45%, col passaggio da 37,5 a quasi 55 milioni di passeggeri. Dalla serie storica si nota una crescita costante, interrotta solo da limitati periodi di pausa, rinvigorita nell'ultimo biennio.

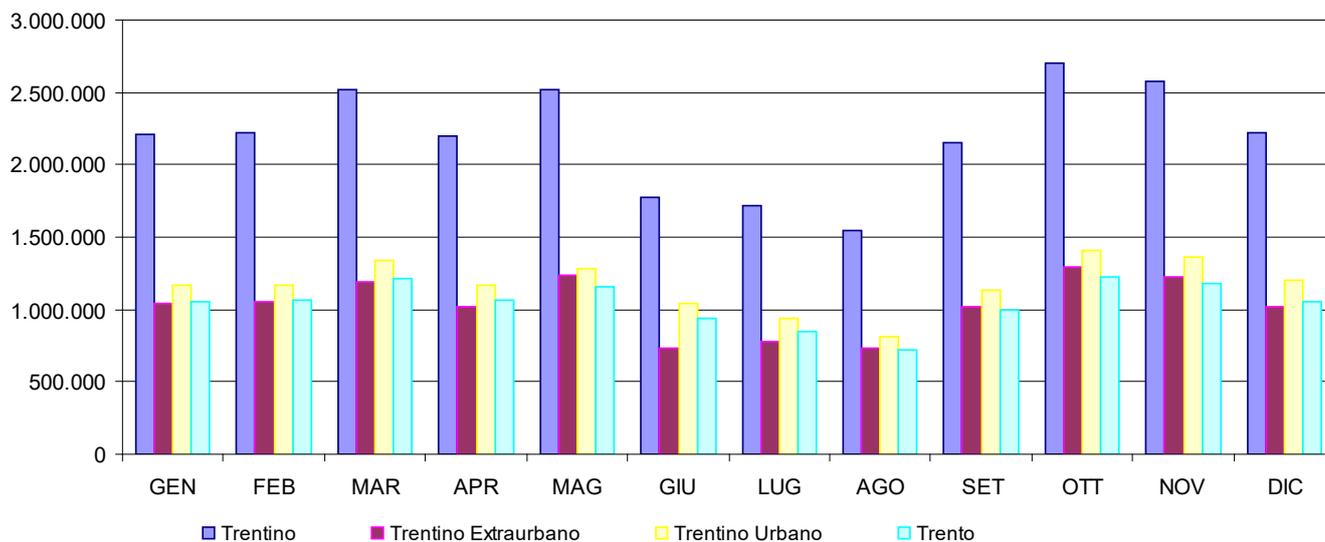
Grafico 6. 8: passeggeri del trasporto pubblico trentino (2003-2018)



Fonte: Trentino Trasporti

L'andamento dei flussi del trasporto pubblico locale presenta differenziazioni tra i diversi ambiti. Nell'ultimo periodo, dopo la crisi di alcuni anni fa, è in crescita soprattutto l'urbano, con particolare riferimento a quello di Trento. I flussi variano in funzione della stagione, con punte in presenza del pendolarismo (studenti e lavoratori). Nel grafico 6.9 viene riportato l'andamento dei flussi mensili del trasporto pubblico locale nel 2018, sia totali che per ambito.

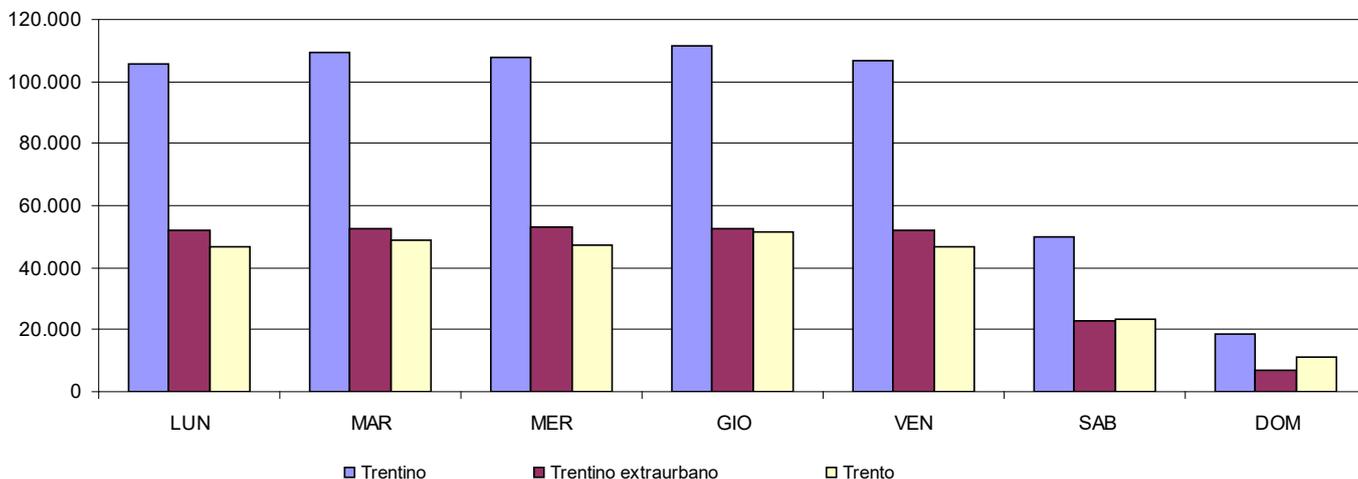
Grafico 6.9: andamento stagionale degli spostamenti nel trasporto pubblico provinciale (2018)



Fonte: UMST Mobilità PAT

Per ovvie ragioni, essendo tra l'altro fortemente sostenuti dagli spostamenti dei pendolari, i flussi risultano differenziati tra i giorni feriali e quelli del fine settimana, presentando una netta diminuzione il sabato e, soprattutto, la domenica. Nel grafico 6.10 viene riportato l'andamento in una settimana rappresentativa (maggio 2019), suddiviso anche per ambito.

Grafico 6.10: andamento settimanale degli spostamenti nel trasporto pubblico provinciale (maggio 2019)



Fonte: UMST Mobilità PAT



A titolo di esempio, in una giornata rappresentativa di punta autunnale (giovedì 26 settembre 2019), si registrano circa 110.000 spostamenti complessivi, ascrivibili per il 53% all’ambito urbano (in particolare, ben il 46% è relativo alla tratta Trento-Lavis) e per il 47% all’ambito extraurbano (in particolare, il 15% è relativo a viaggi in treno e il 32% a viaggi su bus extraurbani).

Come mostrato dai grafici, il totale dei passeggeri del trasporto pubblico locale è suddiviso equamente tra l’ambito extraurbano (ferro + gomma) e l’ambito urbano, con una lieve prevalenza di quest’ultimo.

Riguardo, in particolare, ai flussi giornalieri che si registrano in ambito ferroviario, si riportano i dati seguenti.

Per la ferrovia del Brennero, nel marzo 2019 si sono avuti mediamente ogni giorno ferialmente (Mezzocorona-Borghetto) 12.628 passeggeri nel tratto trentino (di cui 10.251 su treni regionali e 2.377 su interregionali), mentre sull’intera tratta Trento-Verona 15.724 (di cui 3.872 su treni interregionali).

I flussi sono sostanzialmente stabili nel tempo, visto che negli anni dal 2015 al 2017 (con conteggio in novembre), si sono registrati giornalmente sulla tratta Trento-Verona

rispettivamente 15.324, 15.328 e 15.976 passeggeri in media.

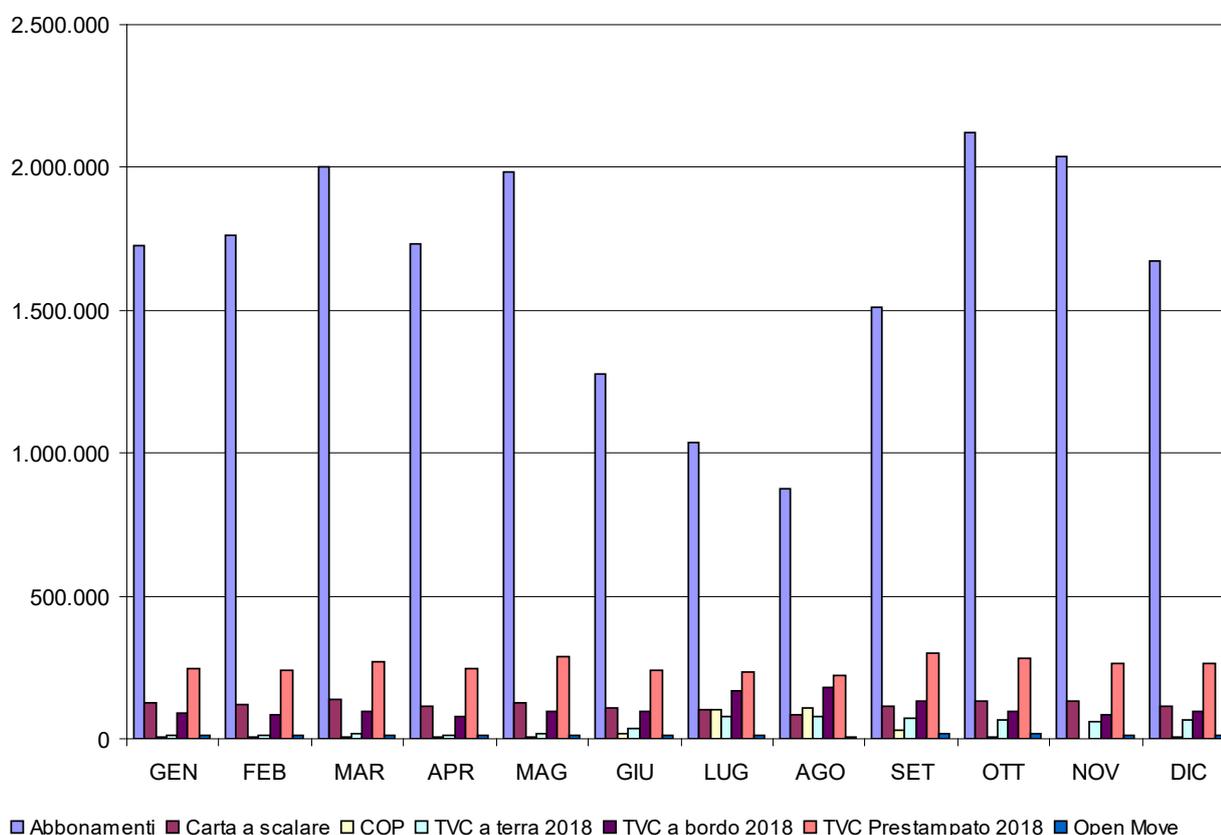
Sono in lieve crescita negli ultimi anni i passeggeri giornalieri rilevati sulla ferrovia della Valsugana. Con conteggio effettuato in marzo, si sono registrati nel 2019 mediamente ogni giorno ferialmente 5.756 passeggeri, mentre nel 2016 erano stati 5.598 e nel 2018 5.267.

Per la ferrovia Trento-Malè non risulta apprezzabile un incremento dei flussi nel tempo, con un andamento altalenante, passato dagli oltre 8.000 passeggeri del 2014 ai poco più di 7.000 del 2019.

Per analizzare compiutamente la domanda del trasporto pubblico locale non si può prescindere dalla tipologia di utenza, analizzabile attraverso il titolo di viaggio impiegato. I titoli di viaggio disponibili sono la smart card degli abbonati, la carta a scalare, le chip on paper (COP - attualmente per il segmento turistico), il titolo di viaggio da smartphone (Open Move) e i titoli di viaggio cartacei (TVC: prestampato da obliterare in ambito urbano, biglietto venduto a bordo e biglietto extraurbano venduto nelle biglietterie).

Nel grafico 6.11 viene riportata la ripartizione dei passeggeri per titolo di viaggio che si è registrata mensilmente nel 2018.

Grafico 6.11: spostamenti mensili nel trasporto pubblico provinciale per tipologia del titolo di viaggio (2018)



Fonte: UMST Mobilità PAT – dati MITT

Prevale ampiamente il segmento degli abbonati (studenti e lavoratori in primo luogo), con una incidenza che sfiora l'80% del totale, e ciò è molto importante trattandosi della clientela fidelizzata. I titoli di viaggio cartacei sono ancora utilizzati in modo significativo (15% del totale), soprattutto nell'urbano, ma se ne prevede la graduale sostituzione con titoli elettronici (chip on paper multiviaggio) per ridurne gli inconvenienti. La carta a scalare, utilizzata dagli utenti occasionali, assorbe circa il 5% del totale, mentre l'impiego del titolo virtuale da smartphone (Open Move),

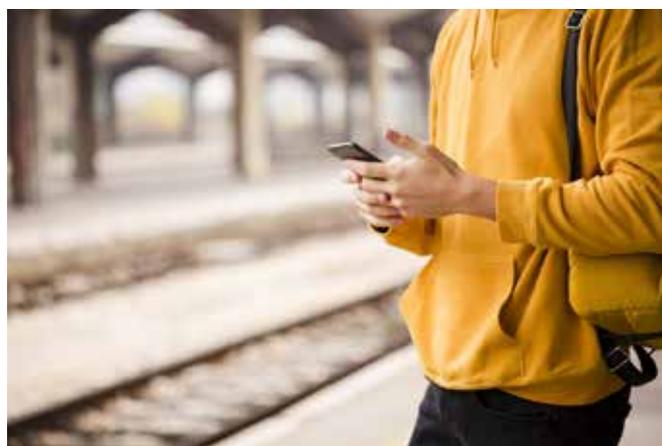
la cui quota attuale si attesta al 1% circa, è in costante crescita nel tempo.

Una consistente parte dei servizi offerti dal trasporto pubblico locale riguarda le scuole. In tabella 6.7 viene evidenziata la quantità di studenti trasportati per gli anni scolastici compresi tra il 2009 ed il 2019. Nel totale sono stati compresi anche coloro che utilizzano i mezzi di trasporto pubblici del Trentino ma che sono residenti fuori provincia.

Tabella 6. 7: studenti utilizzatori del trasporto pubblico scolastico trentino (2009-2019)

	Scuola materna	Scuola elementare	Scuola media inferiore	Totale alunni trasportati	Categorie speciali
2009/2010	3.733	8.844	7.945	20.522	1.184
2012/2013	3.394	8.680	8.084	20.158	1.215
2015/2016	3.333	8.796	9.497	21.626	1.247
2018/2019	2.776	9.040	10.354	22.170	1.358

Fonte: ISPAT



INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.4. Utilizzo del trasporto pubblico	Trasporti	R	D	😊	↗	P	2009-2019	



6.3 IL TRASPORTO MERCI



<https://interbrennero.it/>

L'interporto di Trento

Nata nel 1982, Interbrennero SpA è la società che gestisce la piattaforma interportuale di Trento. L'Interporto di Trento è ben inserito all'interno della rete infrastrutturale nazionale, sia stradale che ferroviaria, e può contare sui seguenti collegamenti:

- l'autostrada A22 del Brennero dista soltanto 250 metri dall'interporto ed è raggiungibile grazie al casello di Trento Nord;
- la Superstrada della Valsugana (SS47) e la strada provinciale 235 distano ugualmente soli 500 metri dall'area interportuale;
- per i collegamenti alla rete stradale regionale sarà invece disponibile in un prossimo futuro la circonvallazione provinciale di Lavis;
- la linea ferroviaria del Brennero è raggiungibile attraverso la stazione ferroviaria di Trento (scalo Filzi), ma in un prossimo futuro l'interporto sarà servito anche dal nuovo scalo ferroviario di Roncafort, destinato al solo traffico cargo.

L'interporto di Trento si sviluppa attualmente su una superficie di 100 ettari ed è diventato uno dei cardini del sistema di trasporto merci regionale. Lo scalo intermodale funziona come stazione di trasferimento del traffico pesante dalla strada alla rotaia, con collegamenti alla Germania (Colonia, Monaco di Baviera) sia in modalità accompagnato che non accompagnato. Favorendo l'interscambio tra la strada e la ferrovia, l'interporto di Trento riduce l'impatto ambientale del trasporto su gomma e opera per il miglioramento e la prevenzione dell'inquinamento di aria, acqua e suolo. Con l'adozione della certificazione ambientale ISO 14001, Interbrennero SpA è impegnata ad adottare le tecnologie più avanzate per ridurre l'impatto ambientale delle proprie attività e a tenere sotto controllo costante le proprie performance. Attualmente la società sta implementando la certificazione OHSAS 18001 per la sicurezza sul lavoro. Interbrennero SpA, in collaborazione con il Laboratorio di Macchine del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e strutturale dell'Università di Trento e con l'Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia, ha installato un campo eolico sperimentale all'interno dell'interporto doganale, per valutare l'efficienza energetica, funzionale e strutturale di due miniturbine eoliche.

I numeri ed i dati principali dell'interporto di Trento sono consultabili direttamente sul sito ufficiale della struttura, www.interbrennero.it.



6.4 LE ESTERNALITÀ DEI SISTEMI DI TRASPORTO

In ambito economico vengono solitamente definiti con il termine “esternalità” gli effetti prodotti da un’attività che ricadono non solo su di essa, ma anche sulla collettività. In particolare, i mezzi di trasporto, oggetto della nostra analisi, creano al contempo un insieme di costi e benefici: ma mentre questi ultimi sono normalmente ad esclusivo vantaggio dell’utente, i costi sono solo in parte sostenuti da esso. I principali costi che invece ricadono sulla collettività ammontano in Italia, ogni anno, a decine di migliaia di milioni di euro. Si tratta di una somma consistente, che corrisponde ad un complesso di effetti negativi spesso ben noti ai cittadini: le perdite di tempo e le altre conseguenze della congestione del traffico sui rapporti sociali, gli effetti traumatici e drammatici degli incidenti stradali, gli effetti per la salute causati dall’inquinamento atmosferico, il disagio e gli effetti sanitari del rumore, il contributo ai cambiamenti climatici di origine antropica, che sono oggi al centro dell’attenzione della comunità scientifica internazionale. Si possono distinguere quattro tipi di costi esterni dei trasporti:

- esternalità derivanti dalla costruzione delle infrastrutture per il funzionamento dei mezzi di trasporto (aeroporti, linee e stazioni ferroviarie, strade e autostrade); tipicamente sono date dagli impatti paesaggistici, dagli impatti dei lavori in fase di costruzione, dai costi esterni della produzione dei materiali dell’infrastruttura (cemento, metalli ferrosi e non ferrosi, etc.), dai costi degli espropri non adeguatamente compensati;
- esternalità derivanti dalla cattiva gestione delle infrastrutture e dei servizi connessi (cattiva manutenzione con formazione di buche nel manto stradale, insufficiente numero di caselli aperti con conseguente formazione di code, etc.);
- esternalità derivanti dalla produzione dei veicoli e dal loro smaltimento mediante modalità diverse dal recupero e riciclaggio (esternalità tipicamente industriali, generalmente minimizzate in quanto soggette ad una legislazione molto stringente);
- esternalità derivanti dall’esercizio dei mezzi di trasporto (mobilità), comprese quelle associate al ciclo di vita dei prodotti ausiliari necessari per l’esercizio (ad es. carburanti, oli, batterie, etc.).

Il tipo di trasporto che genera maggiori esternalità è quello stradale ed il contesto in cui le esternalità sono più gravi è quello delle aree urbane dense, per la concentrazione della popolazione esposta a traffico altamente inquinante, a causa delle basse velocità di deflusso. Di seguito si analizzano in particolare gli incidenti stradali e la congestione del traffico. Per ciò che concerne l’inquinamento atmosferico da traffico in Trentino, invece, si rimanda al capitolo “Aria” del presente

Rapporto, dove vengono dettagliate ed approfondite le emissioni da traffico veicolare, mentre per quanto riguarda l’esposizione al rumore da traffico della popolazione si rimanda al capitolo “Rumore”.

L’incidentalità

Nel 2018 sono stati 172.553 gli incidenti stradali in Italia con lesioni a persone, in calo rispetto al 2017 (-1,4%), con 3.334 vittime (morti entro 30 giorni dall’evento) e 242.919 feriti (-1,6%). Il numero dei morti diminuisce rispetto al 2017 (-44 unità, pari a -1,3%) dopo l’aumento registrato l’anno precedente. Tra le vittime risultano in aumento i pedoni (612, +2%), i ciclomotoristi (108, +17,4%) e gli occupanti di autocarri (189, +16%). Sono in diminuzione, invece, i motociclisti (687, -6,5%), i ciclisti (219, -13,8%) e gli automobilisti (1.423, -2,8%).

Sebbene il numero dei morti sia complessivamente in diminuzione, aumentano le vittime sulle autostrade – da 296 nel 2017 a 330 nel 2018, +11% – a causa dell’incidente stradale avvenuto il 14 agosto 2018 sul Ponte Morandi della A10 Genova-Savona-Ventimiglia, che ha coinvolto numerosi veicoli e causato 43 vittime. Il numero degli incidenti con esito mortale sulle autostrade rimane comunque sostanzialmente invariato – da 253 a 258 tra il 2017 e il 2018. Sulle strade extraurbane e urbane le vittime diminuiscono (rispettivamente 1.603, -0,7% e 1.401, -4,5%). Nell’Unione europea il numero delle vittime di incidenti stradali diminuisce nel 2018, seppure in misura contenuta (-1% rispetto al 2017): complessivamente, sono state poco più di 25mila contro 25.321 del 2017.

Nel confronto tra il 2018 e il 2010 (anno di benchmark per la sicurezza stradale) i decessi si riducono del 21% in Europa e del 19% in Italia. Ogni milione di abitanti, nel 2018 si contano 49,1 morti per incidente stradale in Europa e 55,2 nel nostro Paese, che sale dal 18° al 16° posto della graduatoria europea.

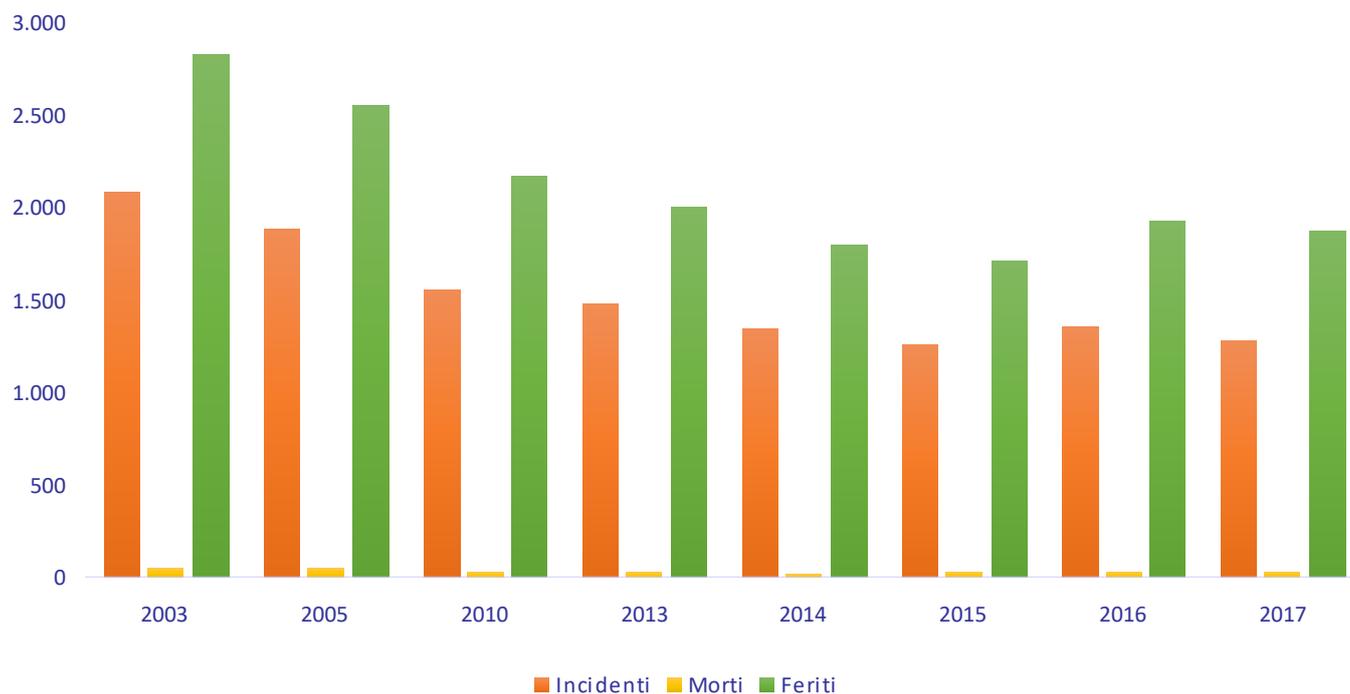
Gli incidenti derivano soprattutto da comportamenti errati. Tra i più frequenti si confermano la distrazione alla guida, il mancato rispetto della precedenza e la velocità troppo elevata (nel complesso il 40,7% dei casi).

Le violazioni al Codice della Strada risultano in diminuzione rispetto al 2017; le più sanzionate sono l’inosservanza della segnaletica, il mancato utilizzo di dispositivi di sicurezza a bordo e l’uso del telefono cellulare alla guida; in diminuzione le contravvenzioni per eccesso di velocità.

Analizzando la situazione in provincia di Trento, il grafico 6.12 mette in luce una netta diminuzione degli incidenti stradali nel periodo 2003-2017, che passano da un totale di 2.092 a 1.284 nell’ultimo anno rilevato; nello stesso periodo, invece, si è registrata una certa stabilità del numero di morti e feriti.



Grafico 6. 12: incidenti stradali, morti e feriti (2003-2017)



Fonte: ISPAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
6.5. Incidenti stradali	Trasporti	S	D	☹️	↗️	P	2003-2017	

La congestione stradale

La congestione stradale è una condizione relativa ad una rete il cui utilizzo aumenta progressivamente fino a determinare situazioni di bassa velocità, lunghi tempi di viaggio ed incremento delle code. L'esempio più comune è l'impiego di strade da parte dei veicoli.

La congestione è dovuta ad alcune cause primarie come la sproporzione tra il traffico e la capacità dell'infrastruttura, le interruzioni del flusso di traffico dovute a incidenti, lavori in corso o a un insufficiente numero di caselli aperti. Da un punto di vista quantitativo, il punto più importante è rappresentato dal primo dei fattori citati: la congestione che si crea nel momento in cui il flusso veicolare non viene assorbito in modo adeguato dalla capacità dell'infrastruttura.

I costi generati dalla congestione consistono di varie componenti tra le quali si riconoscono i costi associati al tempo perduto dagli individui e dalle merci; i maggiori costi operativi dei veicoli come il surplus di benzina consumata, i lubrificanti, il logorio delle parti meccaniche; i maggiori costi dell'inquinamento, i maggiori rischi di incidente, i costi del maggiore stress.

Per semplicità la congestione stradale viene suddivisa, in fase di ricerca dati, in tre ambiti distinti: ambito autostradale, ambito delle strade extraurbane e ambito urbano. Nonostante si siano avviate ricerche per cercare di studiare e quantificare i costi relativi alla congestione stradale, rimane comunque tuttora piuttosto difficoltoso riuscire a reperire dati precisi ed attendibili; infatti, i vari costi generati da questo fenomeno sono estremamente variegati e al contempo di difficile quantificazione.

6.5 LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Mai come nel 2020, anno in cui l'emergenza pandemica causata dal Covid-19 ha messo a nudo la fragilità del sistema sanitario, sociale ed economico a livello mondiale, si è avuta consapevolezza della priorità di alcuni temi fondamentali, quali la vita, la salute e il benessere, rispetto ad altri. In questo senso, nel settore dei trasporti si è determinata, per motivi di salute pubblica, l'esigenza di ridurre la mobilità, agendo quindi, drasticamente, sulla domanda di mobilità e, conseguentemente, sull'offerta (il trasporto pubblico locale, ad esempio).

Si è reso necessario praticare massicciamente, laddove possibile, le alternative alla mobilità costituite, ad esempio, dal telelavoro/lavoro agile (smart working).

In una fase emergenziale e drammatica è stato fatto in termini di riduzione dell'inquinamento e, in particolare, degli spostamenti, quanto (e molto più) rimasto sostanzialmente inattuato per anni, dal protocollo di Kyoto in poi. I temi della tutela dell'ambiente e della vita sono ritornati in auge, e quanto accaduto può costituire un importante insegnamento per il futuro e persino un'opportunità.

Per preservare l'ambiente e tutelare la salute delle persone, è possibile intervenire, incidendo, in concreto, sulle modalità di spostamento e sulla domanda di mobilità, riducendo anche alla fonte, in modo semplice, ma con il massimo dell'efficacia, gli spostamenti. L'attuazione e la diffusione dello smart working, attraverso il ricorso alle "vie digitali" piuttosto che a quelle "stradali", sarà in tal senso cruciale e consentirà altri benefici, quali la possibilità di coniugare le esigenze lavorative con quelle familiari, riequilibrando e riscoprendo i giusti valori in una società che sta cambiando. E' dunque necessario, unitamente alla promozione della mobilità sostenibile (ciclo-pedonale, mediante il trasporto

pubblico, ecc.), agire a tutto campo sulla mobilità, con grande attenzione all'aspetto della domanda.

Secondo l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, la mobilità di tipo sostenibile è quella "che non mette in pericolo la salute della popolazione o degli ecosistemi e concilia la soddisfazione del bisogno di accessibilità con l'uso di risorse rinnovabili in un tempo uguale o inferiore a quello che esse impiegano per riformarsi e l'uso di risorse non rinnovabili in misura uguale o inferiore al tasso di sviluppo di risorse alternative che siano rinnovabili". Il tema della mobilità sostenibile è diventato negli ultimi anni uno degli argomenti di maggiore dibattito nell'ambito delle politiche ambientali locali, nazionali e internazionali, che possiamo identificare con l'insieme di azioni volte a ridurre l'impatto ambientale derivante dalla mobilità delle persone e delle merci.

Il miglioramento del sistema dei trasporti, in particolare in ambito urbano, rappresenta una delle priorità per i Paesi che vogliono favorire una migliore qualità della vita dei cittadini, in termini di relazioni sociali e culturali, in ambito locale, nazionale e internazionale, e nel creare nuove opportunità economiche?

Passiamo di seguito in rassegna alcuni interventi per la mobilità sostenibile attivati in Trentino.

Il quadro normativo

A livello provinciale, in questo solco, il riferimento fondamentale è la Legge provinciale n.6/2017 - "Pianificazione e gestione degli interventi in materia di mobilità sostenibile", che, sulla base dell'esigenza di migliorare in senso sostenibile lo split modale provinciale, oggi fortemente sbilanciato sull'impiego dell'auto privata (soprattutto in riferimento ai lavoratori, per i quali la quota di incidenza dell'auto è del 70%), disciplina i Piani provinciali della Mobilità, istituisce il Mobility Manager della Provincia e prevede diverse azioni per l'attuazione della mobilità sostenibile, quali la promozione della realizzazione di Piani per gli spostamenti casa-lavoro e la concessione di bonus mobilità ai lavoratori virtuosi.

Importanti riferimenti normativi e programmatori sono altresì costituiti dalla Legge provinciale n. 16/1993 - "Disciplina dei servizi pubblici di trasporto in Provincia di Trento", dalla Legge provinciale n. 12/2010 - "Legge provinciale sulle piste ciclabili" e dalla Legge provinciale n. 15/2015 - "Legge provinciale per il governo del territorio".



² Dal sito web di Ispra: http://www.minambiente.it/menu/menu_attivita/mobilita_aree_urbane.html



Le barriere antirumore

Non è sempre possibile eliminare le fonti di rumore, tuttavia esistono diversi modi per cercare di ridurre e contenere la rumorosità. Ad esempio, le barriere o pareti antirumore, che di solito si notano ai margini delle strade a lunga percorrenza, vengono situate tra la sorgente del rumore e l'edificio o l'area da proteggere, in modo da ostacolare la propagazione delle onde sonore e creare una zona d'ombra dove la rumorosità diminuisce fino a valori non pericolosi.

Si veda per maggiori approfondimenti il capitolo "Rumore" del presente Rapporto per avere informazioni dettagliate su queste misure di contenimento.

Il progetto E-motion

Il progetto e-motion (dove la "e" sta per "electric") promosso dalla Provincia autonoma di Trento in collaborazione con i Comuni di Trento, Rovereto e Pergine, nasce dalla volontà di favorire la mobilità elettrica in Trentino, per promuovere una mobilità più leggera a tutela dell'ambiente, della qualità dell'aria e di uno stile di vita più sano e virtuoso. Il sistema di bike sharing proposto è del tipo aperto (rende possibile il prelievo e la riconsegna della bicicletta in una postazione differente da quella del prelievo, purché all'interno della medesima area d'influenza) e basato su card elettronica. Il progetto infatti, si integra con il sistema MITT (Mobilità integrata trasporti del Trentino), ovvero con le smart card di cui dispongono gli utenti del trasporto pubblico provinciale. In questo modo, all'utente è consentito di utilizzare, con un'unica tessera, i diversi sistemi di mobilità presenti sul territorio (autobus, biciclette, treno). Maggiori informazioni su:

<https://www.comune.trento.it/Aree-tematiche/Ambiente-e-territorio/Mobilita-e-traffico-urbano/Servizi/Bike-sharing-e.motion>



I parcheggi intermodali

Per intermodalità si intende la possibilità di uso combinato di diverse modalità e di diversi vettori di trasporto. L'integrazione modale permette in generale di razionalizzare le possibilità di spostamento sul territorio, di creare un effetto di sinergia tra mezzi di trasporto differenti e dunque anche un risparmio. Il risparmio si traduce in una riduzione dei costi economici della mobilità, in una maggiore sostenibilità degli stili di vita e dunque in una migliore qualità della vita, in una riduzione del traffico e dell'impatto inquinante causato dall'uso generalizzato e spesso improprio dei sistemi di trasporto a motore e in particolare dell'autovettura privata. Ecco alcuni esempi relativi al contesto provinciale:

- **Trasporto biciclette tramite servizio ferroviario.**

Ai fini dell'attuazione della mobilità sostenibile e dell'intermodalità è importante, visto anche il crescente interesse da parte dell'utenza, il servizio di trasporto ferroviario con la bici al seguito, implementato su tutte le linee.

- **Ferrovia della Valsugana.** Come ogni estate, anche per i mesi di luglio e agosto 2019, tutti i treni in servizio sulla ferrovia della Valsugana tra Trento e Bassano (15 Minuetto, dei quali 8 gestiti da Trentino trasporti S.p.a. e 7 da Trenitalia S.p.a.) sono stati allestiti in modo tale che fosse garantito per tutte le corse giornaliere il trasporto di 32 biciclette al seguito dei viaggiatori. Nei restanti mesi dell'anno i posti disponibili per le bici sono sei.

- **Ferrovia del Brennero.** In tutti i mesi dell'anno i treni, contrassegnati dall'apposito pittogramma, in servizio lungo la Ferrovia del Brennero, fra Verona e Bolzano, sono attrezzati per il trasporto in numero variabile da 8 a 24 biciclette al seguito del viaggiatore (in particolare, 6 treni E464RV con 8 posti bici, 14 treni Flirt con 20 posti bici e 6 treni Jazz con 24 posti bici).

- **Ferrovia Trento-Malè.**

Anche per l'estate 2019 alcuni treni in servizio sulla Ferrovia Trento - Malé - Marilleva sono stati attrezzati con 18 porta bici, per il sempre più richiesto servizio treno + bici, prenotabile telefonicamente. In particolare si tratta del treno in partenza da Trento alle ore 8.25 per Marilleva e del treno in partenza da Marilleva alle ore 17.30 per Trento. Inoltre nella tratta tra Mostizzolo e Malè sono presenti 5 coppie di treni che possono trasportare fino a 80 biciclette al seguito.

- **Servizio extraurbano.** Sugli autobus extraurbani il trasporto di biciclette è possibile, ma è limitato allo spazio disponibile nella bagagliaia, nella quale la bicicletta va posizionata dal viaggiatore. La disponibilità di posti è variabile e dipende dalla tipologia dell'autobus, mediamente è possibile il trasporto fino a 2 biciclette.
- **Bicibus.** Sono stati inoltre attivati nel tempo servizi estivi di trasporto delle biciclette, come il servizio BICIBUS dalla Val di Ledro a Riva del Garda, proposto nel 2019, dal 22 giugno al 12 settembre.

Le zone a traffico limitato

Le ZTL (acronimo di Zona a Traffico Limitato) sono situate in alcuni punti delle città, ad esempio nei centri storici, per limitare in alcuni orari il traffico ai mezzi pubblici/emergenza, ai residenti e a chi ha delle autorizzazioni particolari in deroga. Tra gli scopi di questo provvedimento si annoverano, il mantenimento in sicurezza del centro storico durante gli orari di affluenza di un gran numero di pedoni o di maggiore traffico, mantenere bassi i livelli di inquinamento nelle zone centrali, e aumentare le entrate amministrative anche con l'eventuale pagamento di un pedaggio urbano.





Il Progetto LIFE Brenner LEC



Il progetto europeo LIFE BrennerLEC è una delle azioni sperimentali che l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) della Provincia autonoma di Trento ha messo in campo per ridurre le emissioni legate al traffico, in particolare quello autostradale. L'obiettivo del progetto è quello di creare un "corridoio a emissioni ridotte" (LEC – Lower Emissions Corridor) lungo l'asse autostradale del Brennero al fine di ottenere un beneficio ambientale nella tutela della qualità dell'aria, fornendo un contributo allo sviluppo delle politiche di gestione dell'inquinamento derivante dal traffico e di gestione del traffico stesso per renderlo più fluido.

Il progetto è finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma LIFE e vede come partner assieme all'APPA, Autostrada del Brennero S.p.A. (coordinatore di progetto), l'Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima di Bolzano, l'Università degli Studi di Trento e le aziende locali CISMA e NOI Techpark Südtirol/Alto Adige.

Gli obiettivi del progetto sono perseguiti attraverso l'implementazione e la validazione di una serie di misure sperimentali attuate sui veicoli leggeri, che prevedono la gestione dinamica dei limiti di velocità in autostrada al fine di ottenere benefici sia dal punto di vista ambientale con la gestione delle velocità in funzione delle condizioni di qualità dell'aria, che trasportistico tramite la gestione della capacità autostradale in condizioni di traffico intenso. L'adozione di queste misure si basa sul fatto che le emissioni di ossidi di azoto dipendono significativamente dalla velocità e sono dovute in larga parte ai veicoli leggeri diesel. La regolazione della velocità in condizioni di traffico intenso è inoltre una strategia efficace per ottimizzare la capacità autostradale, riducendo i tempi di percorrenza e i fenomeni di stop&go che causano un notevole aumento delle emissioni di inquinanti.

Il monitoraggio ambientale

Le attività di monitoraggio ambientale prevedono la misurazione delle concentrazioni in atmosfera degli inquinanti legati al traffico; contestualmente vengono raccolti dati riguardanti le variabili meteorologiche e i flussi di traffico. Nella tratta sperimentale che va da Bolzano a Rovereto, sono state posizionate a bordo autostrada tre stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria e delle variabili meteorologiche. Sono installati anche anemometri sonici a diversa altezza per stimare la turbolenza generata dai veicoli e i suoi effetti sulla dispersione degli inquinanti nelle immediate vicinanze della carreggiata. Oltre alla misura di concentrazione di ossidi di azoto, ozono e polveri (PM10, PM2,5 e ultrafini tramite conta particelle), viene rilevata la concentrazione di black carbon che consente di ottenere informazioni sulla percentuale di polveri strettamente correlata alle emissioni da traffico, rispetto al contributo dato dalla combustione di biomassa. Un aspetto innovativo è costituito dall'allestimento di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria spazialmente più distribuita, composta da sensori a basso costo e da campionatori passivi. L'accoppiamento con sistemi di riferimento tradizionali consente di valutare l'accuratezza e l'affidabilità delle misure effettuate con i sistemi a basso costo.



La sperimentazione. Nel periodo 2017 - 2019 si sono svolte le prime due fasi di sperimentazione lungo l'A22 testando un concetto avanzato di gestione dei flussi di traffico basato sull'applicazione dei limiti

dinamici di velocità al fine di ridurre le emissioni e migliorare la capacità autostradale. La riduzione del limite di velocità viene segnalata agli automobilisti tramite l'esposizione di messaggi sui pannelli autostradali a messaggio variabile. La valutazione dei benefici ambientali è stata effettuata su un tratto autostradale di 10 chilometri per il quale il limite di velocità è stato ridotto a 100 km/h. Due siti completi di monitoraggio del traffico e della qualità dell'aria hanno permesso di misurare gli effetti della riduzione della velocità sul primo sito mentre sul secondo, situato a circa 4 chilometri di distanza, di monitorare le concentrazioni in condizioni di velocità ordinaria. Sono state raccolte circa 3100 ore di test, statisticamente rappresentative dell'intera durata della sperimentazione, in termini di condizioni meteorologiche e di traffico. Per meglio definire la relazione causa-effetto fra traffico e inquinamento, la valutazione sulle concentrazioni misurate è stata effettuata filtrando i dati rilevati per direzione del vento, intensità di traffico e differenza di velocità fra i due siti di misura. Così facendo sono considerati esclusivamente i periodi temporali nei quali la riduzione della velocità può essere direttamente correlata con la riduzione delle emissioni. Nel tratto tra Trento e Rovereto, all'interno del quale è presente un sito completo di monitoraggio del traffico e della qualità dell'aria, è invece stata applicata la riduzione dei limiti di velocità in condizioni di traffico elevato.

L'obiettivo è la gestione di situazioni di traffico intenso, prossime allo stop&go e alla saturazione, attraverso la riduzione dei limiti di velocità, confrontandone i benefici (viabilistici e ambientali) rispetto a quanto ottenuto in situazioni simili non gestite. Nella prima fase la variazione dei limiti di velocità veniva applicata dagli operatori del Centro Assistenza Utenti di A22, sulla base della loro esperienza, attivando manualmente la riduzione dei limiti di velocità a 110 km/h, e in casi più critici a 100 o 90 km/h. Nella seconda fase si è deciso di standardizzare la gestione dei limiti di velocità, ideando e sperimentando un sistema di gestione semi-automatico, che, tramite un applicativo, fornisce al Centro Assistenza Utenti una misura continuativa del traffico e della sua evoluzione, con l'obiettivo di dare un'indicazione univoca e

semplice da visualizzare, in merito all'attivazione e alla variazione dei limiti di velocità.

Tale informazione è il risultato dell'elaborazione dei dati misurati dalle spire induttive conta traffico posizionate lungo la tratta autostradale relativamente al numero di passaggi di veicoli e alle loro velocità.

I risultati. I dati che emergono dal progetto BrennerLEC confermano i benefici ambientali derivanti dalla riduzione dinamica della velocità, ma indicano al tempo stesso che, in determinate condizioni di traffico, andare tutti più piano significa anche ridurre gli ingorghi e quindi ridurre i tempi di percorrenza, i consumi di carburante e rendere più fluida e serena la guida.

Questi ultimi aspetti, emersi dopo i numerosi test effettuati in varie condizioni di traffico ed attuando diverse modalità di intervento da parte della centrale operativa di A22, indicano ciò che si era ipotizzato inizialmente: adeguare la velocità seguendo le indicazioni della segnaletica variabile presente sul percorso autostradale nei tratti sperimentali conviene a tutti.

Ecco alcuni dati che riassumono i benefici riscontrati durante le sperimentazioni condotte:

- 1) Ridurre la velocità media dei veicoli leggeri di 14 km/h durante le fasi più critiche per l'inquinamento atmosferico produce una riduzione delle emissioni di CO₂ dell'ordine del 7% ed un decremento delle concentrazioni di NO₂ dell'ordine di 6 µg/m³, pari a circa il 10% delle concentrazioni misurate a bordo autostrada.
- 2) Ridurre la velocità media dei veicoli leggeri di circa 5 km/h riduce le emissioni di ossidi di azoto NO_x del 7% e della CO₂ di circa il 3%.
- 3) Una gestione dinamica semi automatica della velocità nei periodi di grande flusso veicolare può ridurre significativamente i tempi di percorrenza e il numero di ore di stop&go. A titolo di esempio, durante uno dei fine settimana più trafficati e critici di agosto 2019, in cui la gestione ha funzionato particolarmente bene, è stato possibile ridurre il tempo di percorrenza del 34% facendo viaggiare i veicoli ad una velocità ottimale di circa 80 km/h a fronte dei 55 km/h ordinari.



Trasporti e Agenda 2030

Goal 11: Città e comunità sostenibili

Il mondo intorno a noi si sta trasformando rapidamente, cambiando il modo in cui persone e merci viaggiano all'interno e attraverso città, regioni e Paesi.

Si stima che entro il 2030 il traffico passeggeri annuale supererà gli 80 trilioni di passeggeri-km, con un aumento del 50% rispetto ad oggi; i volumi globali di merci cresceranno del 70%; e altri 1,2 miliardi di automobili saranno in movimento entro il 2050, il doppio del totale di oggi (Global mobility report 2017). Le infrastrutture e i servizi dovranno essere in grado di rispondere a questo trend in crescita, ed è quindi fondamentale agire fin da subito, per sviluppare una nuova mobilità sostenibile.

Le persone oggi aspirano a vivere in una società mobile in cui possono spostarsi facilmente da un luogo all'altro, viaggiare e trasferirsi secondo le necessità e avere un accesso rapido e semplice a una vasta gamma di beni e servizi. Allo stesso tempo stanno emergendo nuove opportunità che consentono anche il movimento "virtuale" di persone e merci (e-commerce, smart working). La tecnologia digitale, in futuro, costituirà la spina dorsale della mobilità.

Nell'Agenda 2030 il tema dei trasporti è integrato in numerosi obiettivi di sviluppo sostenibile tra cui quelli relativi alla sicurezza alimentare, alla salute, all'energia, alla crescita economica, alle infrastrutture, alle città e agli insediamenti umani. Nello specifico, alcuni target del goal 11 mirano a fornire, entro il 2030, l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, sostenibili, e convenienti per tutti, con particolare attenzione alle esigenze di chi è in situazioni vulnerabili (donne, bambini, persone con disabilità e anziani). Obiettivo finale è costruire centri urbani che offrano un dignitoso livello

di qualità della vita ai loro abitanti, riducendo al minimo l'impatto sul territorio circostante e migliorando la qualità dell'aria. Questo implica un miglioramento dei mezzi pubblici, non solo a livello di sicurezza stradale, ma anche della qualità dell'esperienza complessiva che scaturisce dall'utilizzo di un sistema di servizi connessi tra loro e, nella maggior parte dei casi, abilitati da tecnologie digitali diffuse per la città.

Intervenire sulla mobilità urbana per renderla più sostenibile non significa solo migliorare la gestione e il servizio, soprattutto dei trasporti pubblici, o operare esclusivamente sulle infrastrutture e sulla viabilità. Essendo una sfida di natura complessa, occorre lavorare affinché tutti gli attori di quel sistema interagiscano in maniera ottimale e sviluppino dei processi e dei comportamenti che abbiano un impatto positivo sull'intero sistema.

Si riportano di seguito i target del goal 11 connessi alla sfera della mobilità.

11.2 Entro il 2030, fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, sostenibili, e convenienti per tutti, migliorare la sicurezza stradale, in particolare ampliando i mezzi pubblici, con particolare attenzione alle esigenze di chi è in situazioni vulnerabili, alle donne, ai bambini, alle persone con disabilità e agli anziani;

11.3 Entro il 2030, aumentare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipata e integrata dell'insediamento umano in tutti i Paesi;

11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti;

11.7 Entro il 2030, fornire l'accesso universale a spazi verdi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per le donne e i bambini, gli anziani e le persone con disabilità;

11.a Sostenere rapporti economici, sociali e ambientali positivi tra le zone urbane, periurbane e rurali, rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale;

11.b Entro il 2020, aumentare notevolmente il numero di città e di insediamenti umani che adottino e attuino politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri, lo sviluppo e l'implementazione, in linea

con il "Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030", la gestione complessiva del rischio di catastrofe a tutti i livelli;

11.c Sostenere i Paesi meno sviluppati, anche attraverso l'assistenza tecnica e finanziaria, nella costruzione di edifici sostenibili e resilienti che utilizzino materiali locali.

L'obiettivo di "rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili" viene quindi declinato nella determinazione a "garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, migliorando la sicurezza delle strade" e a "dimezzare entro il 2020 il numero globale di morti e feriti a seguito di incidenti stradali".

A livello nazionale sussiste il proposito di adottare strategie comuni, principalmente attraverso un

Piano d'azione nazionale che sostenga le città nel perseguimento dei principali obiettivi europei tra cui, in primis, quelli riguardanti la diminuzione dello smog, attraverso una forte riduzione dell'uso delle auto alimentate con carburanti tradizionali e la realizzazione di sistemi di logistica urbana a zero emissioni di carbonio.

Per raggiungere i traguardi proposti da Agenda 2030, per creare città e comunità sostenibili, sarà fondamentale l'impegno dell'ente pubblico e delle istituzioni, ma parallelamente sarà determinante implementare azioni che impegnano la cittadinanza, le associazioni e le imprese (approccio bottom-up). E' fondamentale quindi da un lato promuovere la diffusione di servizi condivisi e di tecnologie a basso impatto ambientale e, dall'altro, far sì che cresca di pari passo anche la diffusione di modelli di comportamento responsabili.





7. Produzioni e consumi sostenibili



foto di @Elnur - stock.adobe.com

“In un contesto di lieve flessione della spesa delle famiglie, aumentano i consumi di edilizia sostenibile e l’attività agricola biologica; diminuisce invece la diffusione delle certificazioni ambientali”

a cura di:

Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Raffaella Alessi – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Roberto Brunelli – Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Diego Florian – FSC Italia

Giovanni Tribbiani – PEFC Italia

Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

7.	Produzioni e consumi sostenibili	
7.1	Le pressioni ambientali dei consumi	182
7.1.1	I consumi delle famiglie	182
7.1.2	Consumi e PIL	183
7.2	Consumi sostenibili	187
7.2.1	Edilizia sostenibile	187
7.2.2	Acquisti quotidiani sostenibili	190
7.3	I Sistemi di Gestione Ambientale.....	198
7.4	I marchi di qualità ambientale della Provincia autonoma di Trento.....	201
7.5	La gestione forestale sostenibile: i marchi FSC e PEFC	203

PRODUZIONI E CONSUMI SOSTENIBILI

Tra gli Obiettivi globali per lo Sviluppo Sostenibile, che sono stati approvati dall'ONU nel 2015, l'obiettivo 12 è il consumo sostenibile. "Il consumo e la produzione sostenibili", si legge sul sito dell'ONU, "puntano a fare di più e meglio con meno, aumentando i benefici in termini di benessere tratti dalle attività economiche, attraverso la riduzione dell'impiego di risorse, del degrado e dell'inquinamento nell'intero ciclo produttivo, migliorando così la qualità della vita. Ciò coinvolge stakeholder differenti, tra cui imprese, consumatori, decisori politici, ricercatori, scienziati, rivenditori, mezzi di comunicazione e agenzie di cooperazione allo sviluppo. E' necessario per questo un approccio sistematico e cooperativo tra soggetti attivi nelle filiere, dal produttore fino al consumatore. Ciò richiede inoltre di coinvolgere i consumatori in iniziative di sensibilizzazione al consumo e a stili di vita sostenibili, offrendo loro adeguate informazioni su standard ed etichette, e coinvolgendoli, tra le altre cose, nell'approvvigionamento pubblico sostenibile".

La Commissione europea ha delineato nel 2010 la strategia europea "Europa 2020" per una "crescita intelligente, sostenibile e inclusiva", in cui sono individuate sette "iniziative faro" per catalizzare i progressi necessari, tra le quali "un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse". Nel 2011 è seguita la Comunicazione della Commissione riguardante la "Tabella di marcia verso l'Europa efficiente nell'impiego delle risorse", in cui vengono delineati ambiziosi obiettivi da raggiungere in tempi medi (2020) e lunghi (2050); in tale comunicazione il primo capitolo riguarda proprio la strategia "Consumo e Produzione Sostenibili". Del 2013 è la Raccomandazione della Commissione riguardante "metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni" (impronta ecologica di prodotto e di organizzazione), mentre nel 2014 è stata approvata la Comunicazione della Commissione "Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti", che assegna alle modalità di consumo sostenibile un ruolo decisivo per realizzare l'obiettivo. Nel 2016, infine, la Commissione europea ha illustrato il suo approccio strategico per l'attuazione dell'Agenda 2030, compresi gli obiettivi di sviluppo sostenibile: nella Comunicazione della Commissione "Il futuro sostenibile dell'Europa: prossime tappe -

L'azione europea a favore della sostenibilità", si legge: "Poiché deve far fronte a una serie di sfide naturali di importanza vitale, l'Unione Europea sta sempre più integrando gli approcci normativi con altre politiche volte a 'Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo' (obiettivo 12). In quest'ambito le azioni per promuovere un uso efficiente delle risorse e l'economia circolare mirano a scindere la crescita economica dall'uso delle risorse e dal degrado ambientale. Per promuovere il consumo sostenibile sono necessarie politiche di sensibilizzazione dei consumatori che consentano di fare scelte consapevoli ai fini della sostenibilità".

A livello nazionale, con la Legge 28 dicembre 2015 n. 221 è stato affidato al Ministero dell'Ambiente il compito di adottare, con il concerto del Ministero Sviluppo Economico, del Ministero delle Politiche Agricole e del Ministero dell'Economia e Finanze, un Piano d'azione nazionale su "Consumo e Produzione Sostenibili" (PAN SCP), che individuerà in alimentazione, edilizia e trasporti i settori prioritari sui quali concentrare gli sforzi.

Nel presente capitolo si prenderanno innanzitutto in considerazione le pressioni ambientali generate dai consumi e quindi le risposte di consumo sostenibile finalizzate alla riduzione degli impatti ambientali.

Strettamente correlato al consumo e alla produzione sostenibili è il tema degli strumenti di risposta ambientale (o di sostenibilità) cosiddetti volontari, ovvero non derivanti da specifici obblighi di legge, ma all'opposto adottati volontariamente dagli Enti Pubblici e dalle organizzazioni private. Si tratta per questo di strumenti molto importanti, in quanto capaci di determinare riduzioni molto consistenti degli impatti ambientali, specialmente se adottati da più soggetti in una determinata categoria o ambito produttivo. Nel capitolo verrà esaminato lo stato dell'arte in Trentino rispetto ai principali di questi strumenti volontari, ovvero i Sistemi di Gestione Ambientale, le certificazioni di prodotto/servizio, come soprattutto l'Ecolabel europeo, le certificazioni di gestione forestale sostenibile, le certificazioni per l'edilizia sostenibile e infine specifici strumenti di certificazione istituiti localmente.

7.1 LE PRESSIONI AMBIENTALI DEI CONSUMI

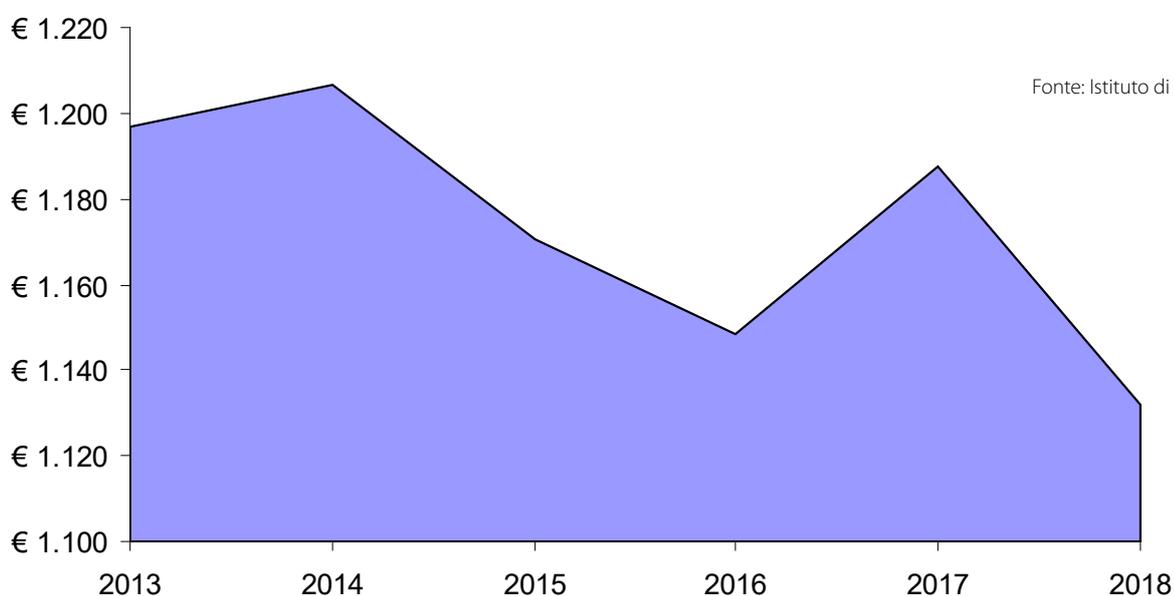
7.1.1 I consumi delle famiglie



Prima di esaminare gli specifici indicatori di pressione, è opportuno quantificare i consumi trentini, ricorrendo ai dati relativi alla spesa per i consumi delle famiglie, raccolti annualmente dall'Istituto di Statistica della Provincia autonoma di Trento per conto dell'ISTAT.

Per quanto riguarda la spesa media mensile pro-capite delle famiglie trentine, di cui si riporta l'evoluzione registrata dal 2013 al 2018, va evidenziato un trend in lieve discesa. Si tratta di valori monetari correnti, che quindi incorporano anche la dinamica dei prezzi, che fra il 2013 e il 2018 è stata piuttosto contenuta: si può pertanto dedurre che la lieve riduzione degli importi spesi sia da imputare a un'effettiva, lieve riduzione delle quantità acquistate.

Grafico 7.1: consumi delle famiglie: spesa media mensile pro-capite (2013-2018)



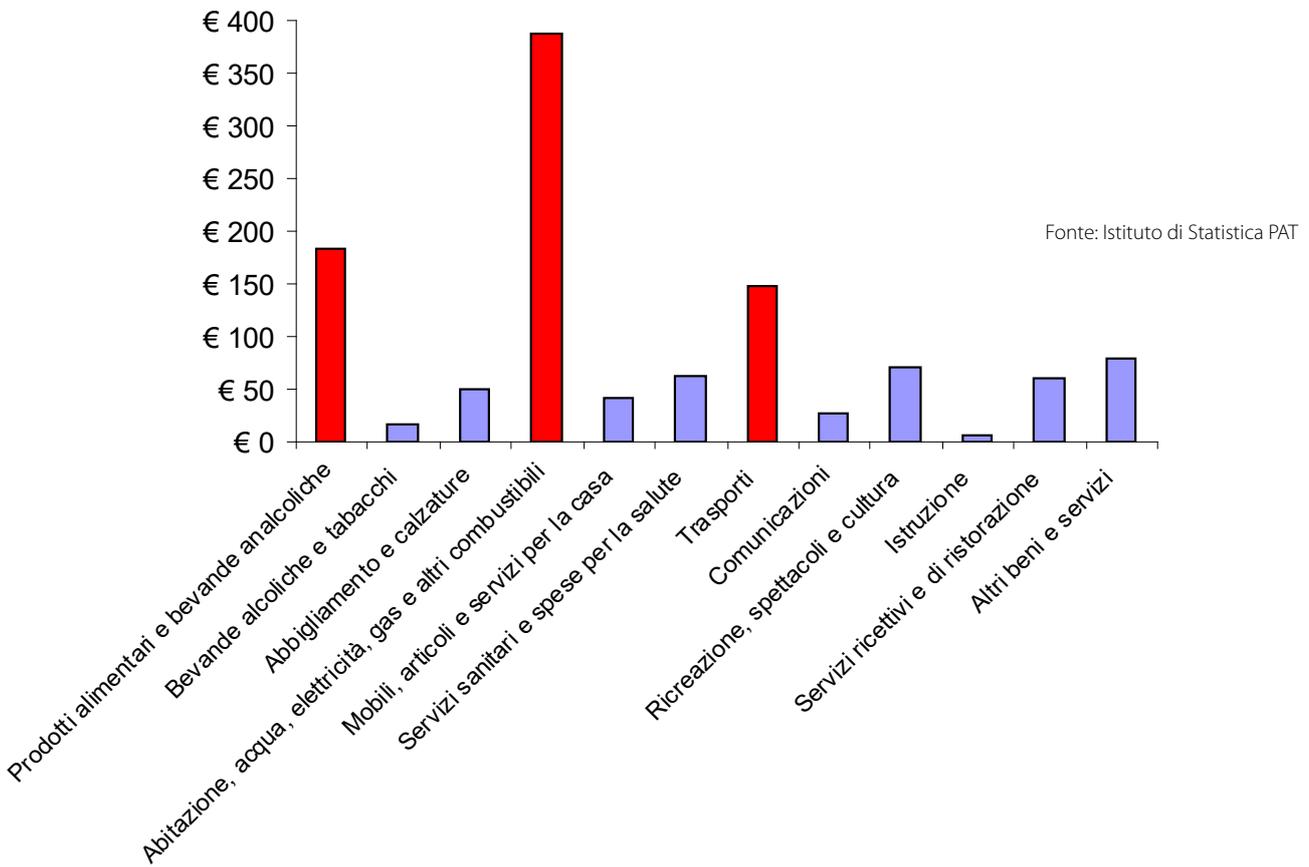
Fonte: Istituto di Statistica PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.1 Consumi delle famiglie: spesa media mensile pro-capite	Consumi	P	D	☹️	↔️	N	2013-2018	12 CONSUMI RESPONSABILI

Nel grafico 7.2 è evidenziata invece la spesa media mensile pro capite per capitolo di spesa nel 2018. In rosso, sono evidenziati i tre settori nei quali si è maggiormente concentrata la spesa: abitazione, gas, elettricità, acqua e

altri combustibili (387 €), prodotti alimentari e bevande analcoliche (182 €) e trasporti (147 €). Si tratta di tre settori di consumo che comportano consistenti impatti ambientali.

Grafico 7.2: consumi delle famiglie: spesa media pro-capite per capitolo di spesa (2018)



7.1.2 Consumi e PIL

Rappresentare i consumi energetici e la produzione di rifiuti al prodotto interno lordo permette di segnalare la presenza o l'assenza di sostenibilità nel modello di produzione e consumo, perché fornisce una buona approssimazione per valutare il grado di "dissociazione" ("decoupling") tra consumi materiali e crescita economica, considerato decisivo dalle politiche comunitarie in materia.

7.1.2.1 PIL e consumi elettrici

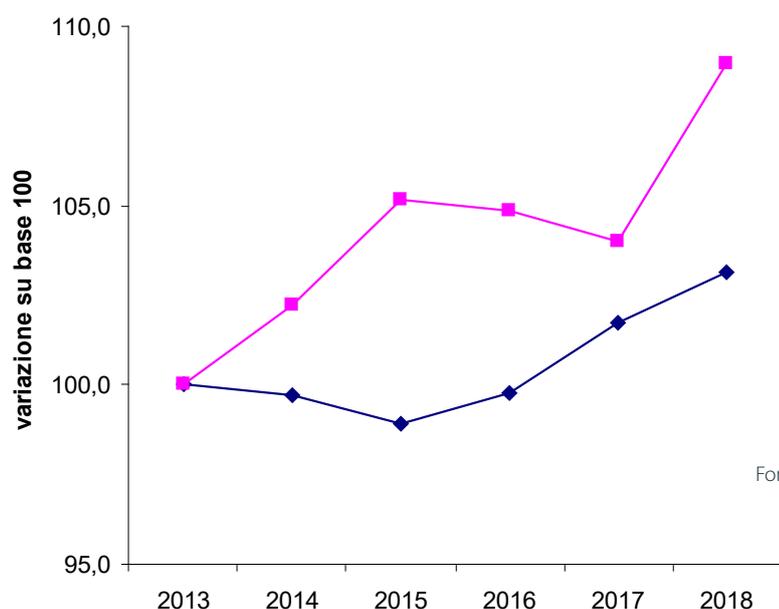
La tabella 7.1 e il relativo grafico 7.3 segnalano che nel periodo 2013-18 si sono alternate una prima fase (2013-14) in cui il disaccoppiamento tra consumi elettrici e PIL non è avvenuto, una seconda (2015-16) in cui invece il disaccoppiamento è avvenuto, e un ultimo anno (2018) in cui sono aumentati entrambi, i primi più del secondo.

Tabella 7.1: andamento del consumo di energia elettrica e del prodotto interno lordo (2013-2018)

Fonte: nostra elaborazione su dati Istituto di Statistica PAT

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prodotto interno lordo per abitante (valori in migliaia di euro; prezzi costanti - 2010)	32,91	32,81	32,56	32,84	33,48	33,94
Consumi di energia elettrica per abitante (KWh)	5.883,00	6.013,00	6.187,20	6.167,80	6.119,50	6.410,70

Grafico 7.3: andamento del consumo di energia elettrica e del prodotto interno lordo (2013-2018; 2013: base 100)



Fonte: nostra elaborazione su dati Istituto di Statistica PAT

- ◆ Prodotto interno lordo per abitante (valori in migliaia di euro; prezzi costanti - 2013)
- Consumi di energia elettrica per abitante (KWh)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.2 Rapporto PIL/ consumi elettrici	Consumi	P	D	☹️	↑↓	P	2013-2018	12 ECONOMIE PRODURRE RESPONSABILI

7.1.2.2 PIL e produzione di rifiuti

La tabella 7.2 e il relativo grafico 7.4 mostrano nel periodo 2013-2018 un allineamento tra produzione di rifiuti e PIL.

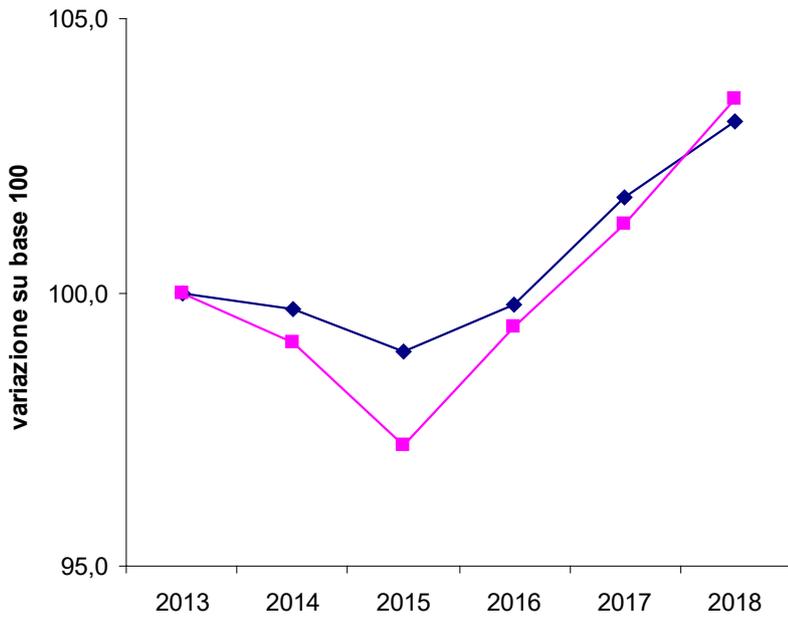


Tabella 7.2: andamento della produzione di rifiuti urbani e del prodotto interno lordo (2013-2018)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prodotto interno lordo per abitante (valori in migliaia di euro; prezzi costanti - 2010)	32,91	32,81	32,56	32,84	33,48	33,94
Produzione RSU pro capite (kg)	440,6	436,5	428,3	437,9	446,0	456,2

Fonte: nostra elaborazione su dati Istituto di Statistica PAT e Ufficio Ciclo dei Rifiuti PAT

Grafico 7.4: andamento della produzione di rifiuti urbani e del prodotto interno lordo (2013-2018; 2013: base 100)



Fonte: nostra elaborazione su dati Istituto di Statistica PAT e Ufficio Rifiuti PAT

- ◆ Prodotto interno lordo per abitante (valori in migliaia di euro; prezzi costanti - 2013)
- Produzione RSU pro capite (kg)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.3 Rapporto PIL/ rifiuti prodotti	Consumi	P	D	☹️	↔️	P	2013-2018	12 CONSUMI E PRODUZIONE RESPONSABILI

L'Impronta Ecologica, ovvero vivere al di sopra delle proprie possibilità¹

Il Global Footprint Network calcola uno dei più importanti indicatori che oggi abbiamo a disposizione per quantificare la pressione ambientale esercitata dai nostri consumi. Un indicatore che negli ultimi anni ha registrato, grazie alla sua immediatezza, una progressiva affermazione non solo scientifica, ma anche, per

così dire, mediatica. Stiamo parlando dell'Impronta Ecologica.

Introdotta nel 1996 da Mathis Wackernagel e William Rees, l'indicatore in questione misura la quantità di territorio biologicamente produttivo di mare e di terra (espressa in ettari) che serve a ricostituire le risorse consumate da una determinata popolazione umana e per assorbirne i rifiuti corrispondenti. La modalità di calcolo proposta da Wackernagel considera l'utilizzo di sei categorie principali di

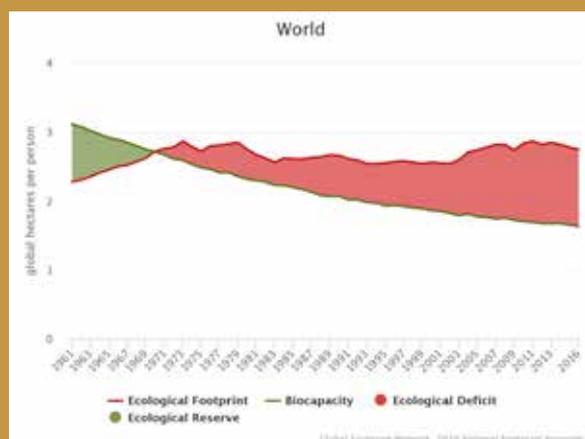
¹ Tutti i dati, le immagini, i grafici e le informazioni contenute in questo paragrafo sono tratte dal sito web del Global Footprint Network: www.footprintnetwork.org.

territorio (si veda anche l'immagine):

- terreno per l'energia: l'area di foresta necessaria per assorbire l'anidride carbonica prodotta dall'utilizzo di combustibili fossili;
- terreno agricolo: superficie arabile utilizzata per la produzione di alimenti ed altri beni (iuta, tabacco, ecc.);
- pascoli: superficie destinata all'allevamento;
- foreste: superficie destinata alla produzione di legname;
- superficie edificata: superficie dedicata agli insediamenti abitativi, agli impianti industriali, alle aree per servizi, alle vie di comunicazione;
- mare: superficie marina dedicata alla crescita di risorse per la pesca.

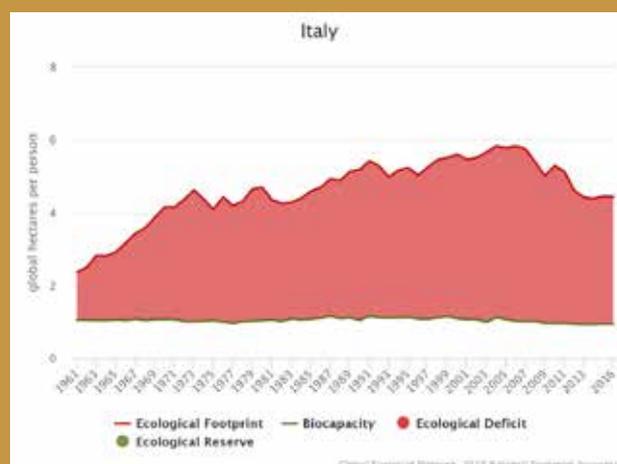


Sommando i contributi dei diversi territori, dopo un'operazione di normalizzazione che considera la diversa produttività degli stessi², si ottiene l'impronta totale della popolazione.



E l'Italia? Il nostro si rivela un Paese dal deficit ecologico consistente, visto che, nel 2016, ha avuto un'impronta ecologica pari a 4,44 ettari per abitante, con una biocapacità piuttosto bassa, pari a 0,94 ettari per abitante, e di conseguenza un deficit tra impronta ecologica e biocapacità pari a ben 3,5 ettari per abitante.

L'impronta ecologica diventa significativa nel momento in cui è messa a confronto con un secondo parametro, la biocapacità, ovvero la potenziale disponibilità di capitale naturale di una certa area. Per quanto riguarda il nostro Pianeta, è stato calcolato che nel 2016 (ultimo dato disponibile) la sua biocapacità corrispondeva a 12,1 miliardi di ettari (circa un quarto della Terra), ovvero circa 1,63 ettari per ciascun abitante del Pianeta. Sempre nel 2016, l'Impronta Ecologica globale ammontava a 2,75 ettari per abitante, per cui il deficit ecologico ammontava a 1,12 ettari per abitante.



² Le diverse superfici vengono ridotte ad una misura comune, attribuendo a ciascuna un peso proporzionale alla sua produttività media mondiale; si individua così l'"area equivalente" necessaria per produrre la quantità di biomassa usata da una data popolazione (mondiale, nazionale, regionale, locale), misurata in "ettari globali" (gha).

L'impronta ecologica F viene calcolata con la formula:
$$F = \sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n C_i q_i$$
 dove E_i è l'impronta ecologica derivante dal consumo C_i del prodotto i -esimo e q_i , espresso in ettari/chilogrammo, è l'inverso della produttività media per il prodotto i -esimo.

7.2 CONSUMI SOSTENIBILI

Di seguito vengono presi in esame i consumi trentini nel campo dell'edilizia e del largo consumo alimentare e non, rinviando il lettore al capitolo "Trasporti" del presente Rapporto per l'approfondimento in materia di mobilità sostenibile.

7.2.1 Edilizia sostenibile

Sono soprattutto i consumi energetici che avvengono nella fase di utilizzo dell'edificio a rendere impattante il settore dell'edilizia, ed è pertanto su di essi che si concentrano i maggiori sforzi normativi e i maggiori investimenti a livello comunitario, nazionale e provinciale, finalizzati a cogliere le enormi potenzialità offerte dalle possibilità di risparmio energetico negli edifici.

L'Unione Europea, con la direttiva 16 dicembre 2002 n. 2002/91/CE, ha emanato le prime misure volte a promuovere il rendimento energetico nell'edilizia, introducendo l'obbligo del rispetto di requisiti minimi di efficienza energetica per gli edifici nuovi e ristrutturati ed individuando le caratteristiche delle metodologie di calcolo atte a misurarne il fabbisogno energetico. La direttiva ha altresì previsto l'obbligo di certificazione energetica ed ha disposto che l'attività di certificazione venga eseguita da esperti qualificati e/o riconosciuti.

Con la legge provinciale 4 marzo 2008, n. 1 (Legge urbanistica provinciale), è stato introdotto nel territorio provinciale l'obbligo di certificazione energetica degli edifici. Tale legge ha demandato ad un successivo regolamento la disciplina dei requisiti minimi di prestazione energetica per l'edilizia e la definizione dei criteri operativi per l'emissione degli attestati di certificazione energetica. Quindi la Provincia, con Delibera della Giunta provinciale n. 1448/2009, ha adottato uno specifico regolamento in 13 articoli ed un allegato con l'obiettivo, fra l'altro, di dare avvio alla fase di certificazione energetica degli edifici.



Con la Delibera della Giunta provinciale n. 1429/2010 è stato dato avvio a tutti gli effetti al sistema di certificazione energetica secondo i criteri e le modalità individuate dalle disposizioni provinciali. Tale obbligo ha trovato inizialmente applicazione in riferimento alle domande di concessione edilizia, alle denunce di inizio attività ed alle richieste di accertamento della conformità urbanistica relative agli interventi individuati dall'articolo 5, comma 1 del Regolamento provinciale per la certificazione energetica, presentate a partire dal 14 luglio 2010. A partire dal 4 aprile 2012 l'obbligo di emissione dei certificati



secondo il sistema provinciale è stato esteso anche ai casi di rilascio degli attestati in seguito ad una compravendita e/o locazione. Per ulteriori approfondimenti, si consulti il sito dell'Agenzia provinciale per l'energia:

www.energia.provincia.tn.it

Categoria E1

	kWh/m ² a
CLASSE A+	≤30
CLASSE A	≤40
CLASSE B+	≤50
CLASSE B	≤60
CLASSE C+	≤80
CLASSE C	≤120
CLASSE D	≤180
CLASSE E	≤225
CLASSE F	≤270
CLASSE G	>270

Categorie ≠ E1

	kWh/m ² a
CLASSE A+	≤9
CLASSE A	≤11
CLASSE B+	≤14
CLASSE B	≤17
CLASSE C+	≤23
CLASSE C	≤34
CLASSE D	≤51
CLASSE E	≤64
CLASSE F	≤77
CLASSE G	>77

La tabella 7.3 mostra il quadro delle certificazioni energetiche rilasciate al 31 dicembre 2019 a circa 65mila abitazioni³. Le abitazioni in classe energetica B+ o superiore rappresentano solo il 12,7% del totale. Tuttavia, se con l'ausilio del grafico 7.5 si guarda alla distribuzione per classe energetica delle certificazioni energetiche delle abitazioni costruite fino al 2009 incluso, e si confronta lo stesso dato con riferimento

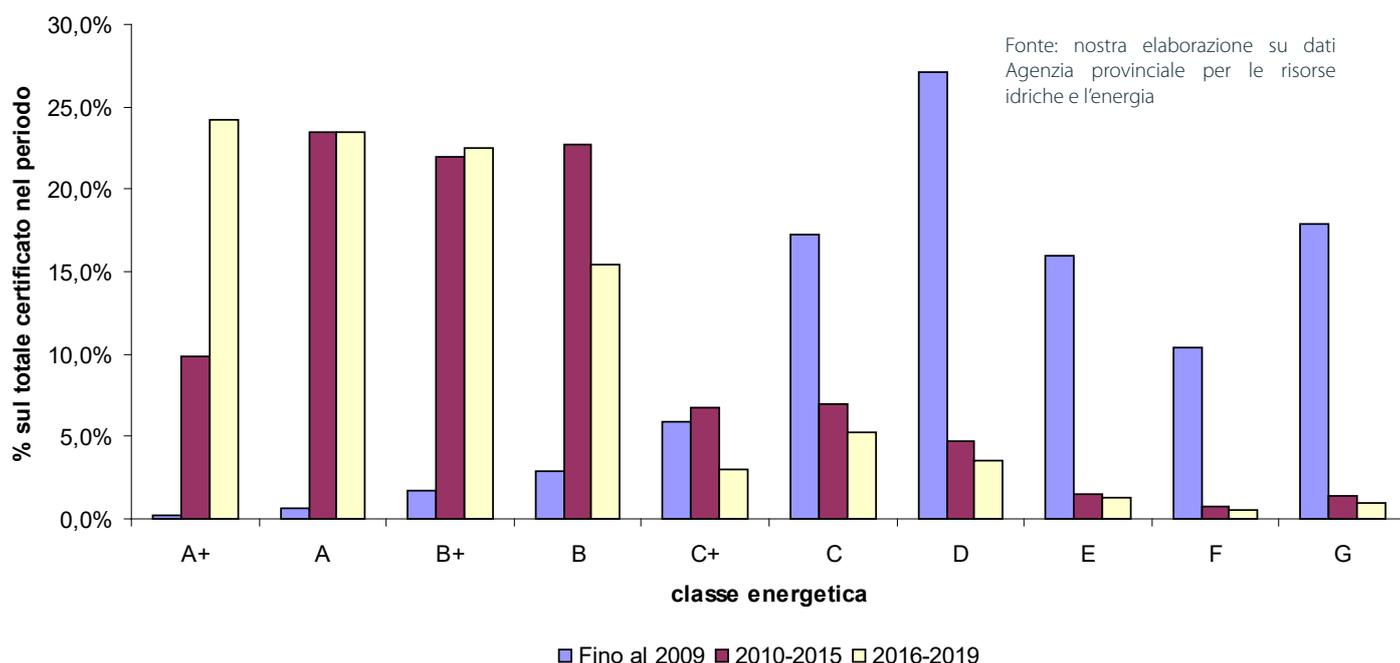
a quelle costruite dal 2010 al 2015, e poi dal 2016 al 2019, si nota un ribaltamento della situazione: nel primo caso le abitazioni in classe energetica B+ o superiore rappresentano il 2,6% del totale, mentre tra le abitazioni costruite dal 2010 al 2015 esse diventano il 55,3%, e fra quelle costruite dal 2016 al 2019 il 70,1%. Questo segnala un incremento nel consumo di edilizia a risparmio energetico.

Tabella 7.3: le certificazioni energetiche provinciali suddivise per classe energetica e periodo di costruzione delle abitazioni (al 31 dicembre 2019)

Classe energetica	Fino al 2009	2010-2015	2016-2019	Totale
CLASSE A+	132	437	467	1.036
CLASSE A	405	1.038	452	1.895
CLASSE B+	1.014	972	433	2.419
CLASSE B	1.690	1.004	297	2.991
CLASSE C+	3.456	299	57	3.812
CLASSE C	10.193	307	101	10.601
CLASSE D	16.029	208	68	16.305
CLASSE E	9.466	67	25	9.558
CLASSE F	6.170	33	10	6.213
CLASSE G	10.600	61	18	10.679
Totale	59.155	4.426	1.928	65.509

Fonte: nostra elaborazione su dati Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

Grafico 7.5: le certificazioni energetiche provinciali suddivise per classe energetica e periodo di costruzione delle abitazioni (al 31 dicembre 2019)



³ Si tenga presente che le abitazioni presenti in Trentino sono in tutto 348.617 (censimento 2011).

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.4. Consumi edilizi sostenibili	Consumi	R	D			P	2009-2019	 

Oltre alla certificazione energetica per gli edifici, sono 3 le ulteriori certificazioni per l'edilizia sostenibile principalmente diffuse sul territorio provinciale: la certificazione LEED, la certificazione ARCA e la certificazione CasaClima.

Certificazione LEED



LEED è l'acronimo di "Leadership in Energy and Environmental Design". Si tratta di uno standard di certificazione della sostenibilità degli edifici, che prende in considerazione non solo l'efficienza energetica degli stessi, ma anche la loro impronta ecologica. Lo standard è stato sviluppato dal Green Building Council (GBC), associazione non-profit statunitense nata nel 1993. Il Green Building Council Italia ha sede proprio in Trentino, a Rovereto, e si occupa della diffusione dello schema di certificazione LEED nel nostro Paese. È nato per iniziativa di "Habitech - Distretto Tecnologico Trentino per l'energia e l'ambiente", una società consortile sorta nel 2006 a Rovereto che opera nel settore dell'energia e dell'edilizia sostenibili. Con Delibera n° 2564/2008, la Giunta Provinciale ha disposto l'adozione del sistema LEED di certificazione della sostenibilità degli edifici per la costruzione dei nuovi edifici di diretta competenza della PAT e dei suoi Enti funzionali. Con Delibera n° 2638/2009, la Giunta Provinciale ha altresì inteso promuovere la creazione in Trentino di un sistema di certificazione ambientale degli edifici col compito di accreditare gli operatori trentini che progettano e realizzano edifici e impianti sostenibili secondo lo standard "LEED". In Trentino, alla data del 31 dicembre 2019, erano 64 gli edifici certificati LEED. Per aggiornamenti, si consulti il registro degli edifici certificati sul sito web www.gbciitalia.org.

Certificazione ARCA



ARCA - ARchitettura Comfort Ambiente è il primo sistema di certificazione ideato e realizzato esclusivamente per edifici con struttura portante in legno. Il progetto nasce in Trentino su iniziativa della Provincia Autonoma di Trento che lavora al progetto dal 2009, con l'intento di valorizzare un prodotto innovativo e tecnologicamente evoluto, l'edificio in legno, in grado di competere in un mercato in forte crescita ed espansione qual è l'edilizia sostenibile. Trentino Sviluppo spa, società partecipata dalla Provincia autonoma di Trento, è proprietaria e garante del marchio ARCA, mentre la gestione del sistema e del progetto è in capo a Habitech - Distretto Tecnologico Trentino S.c.ar.l., che ne cura le attività legate alla certificazione degli edifici, alla formazione, all'accreditamento del network e alla promozione e divulgazione del marchio. In Trentino, alla data del 31 dicembre 2019, erano 33 gli edifici certificati ARCA e 31 quelli in via di certificazione. Per aggiornamenti, si consulti il sito web www.arcacert.com.

Certificazione CasaClima



CasaClima è uno schema di certificazione ideato e promosso dalla Provincia autonoma di Bolzano, anche al di fuori del proprio territorio, diffuso non solo in Italia, ma anche all'estero. Habitech - Distretto Tecnologico Trentino S.c.ar.l. è il centro che svolge le attività di certificazione energetica CasaClima degli edifici sul territorio trentino. In Trentino, al 31 dicembre 2019, vi erano 257 edifici certificati CasaClima. Per maggiori informazioni e aggiornamenti, si consulti il sito web www.agenziacasaclima.it.

I criteri ambientali minimi per l'edilizia pubblica

I criteri ambientali minimi (CAM) per l'edilizia pubblica, adottati con DM 24 dicembre 2015, aggiornato all'11 ottobre 2017 (GU del 6.11.2017 n.259), consentono di migliorare le prestazioni ambientali dell'intero processo edilizio, dalla progettazione alla costruzione, intervenendo sugli aspetti ambientali più impattanti: dal consumo di materie prime non rinnovabili, al consumo e

degrado di suolo, ai consumi energetici ed idrici, fino alla produzione di rifiuti. I CAM edilizia restano al momento un'opportunità da valorizzare: non solo in Trentino, dove sono stati ufficialmente differiti al 2022, ma anche nel resto del Paese, sono ancora largamente inapplicati nonostante l'obbligo di legge. Questo accade perché da una parte c'è ancora molto bisogno di formazione, presso tutte le categorie (enti pubblici, professionisti, imprese), dall'altra perché il mercato fatica ancora a rispondere.

7.2.2 Acquisti quotidiani sostenibili

Per acquisti quotidiani s'intendono quelli rivolti ai prodotti cosiddetti "di largo consumo", ovvero prodotti che è necessario comprare spesso dato il loro impiego quotidiano o comunque piuttosto frequente. Si tratta di prodotti che, proprio per la loro elevata frequenza d'acquisto e di utilizzo, complessivamente possono, se si considera il loro intero ciclo di vita, generare impatti ambientali anche consistenti.



foto di Igor Bukhlin da Fotolia

7.2.2.1 Acquisti alimentari: il consumo di prodotti biologici

Nell'ambito dei consumi alimentari il principale impatto ambientale consiste nell'eutrofizzazione delle acque, ossia l'arricchimento delle acque con sali nutritivi dovuto alle pratiche agricole e zootecniche che provoca cambiamenti tipici quali l'incremento della produzione di alghe e piante acquatiche, l'impoverimento delle risorse ittiche, la generale degradazione della qualità dell'acqua e altri effetti che ne riducono e precludono l'uso. Impatti importanti, in particolare in termini di emissioni in atmosfera di gas climalteranti, si hanno anche nelle fasi di produzione degli imballaggi e delle trasformazioni industriali dei prodotti, oltre che del trasporto degli stessi ai luoghi di vendita.



In ambito alimentare, la modalità di produzione biologica è notevolmente meno impattante sull'ambiente rispetto a quella tradizionale. L'agricoltura biologica si fonda su obiettivi e principi, oltre che su pratiche comuni, ideati per minimizzare l'impatto umano nell'ambiente e allo stesso tempo permettere al sistema agricolo di operare nel modo più naturale possibile. Le pratiche agricole biologiche generalmente includono:

- la rotazione delle colture per un uso efficiente delle risorse locali
- limiti molto ristretti nell'uso di pesticidi e fertilizzanti sintetici, antibiotici nell'allevamento degli animali, additivi negli alimenti e coadiuvanti, e altri fattori produttivi
- il divieto dell'uso di organismi geneticamente modificati (OGM)
- l'uso efficace delle risorse del luogo, come per esempio l'utilizzo del letame per fertilizzare la terra o la coltivazione dei foraggi per il bestiame all'interno dell'azienda agricola



- la scelta di piante ad animali che resistono alle malattie e si adattano alle condizioni del luogo
- allevare gli animali a stabulazione libera, all'aperto e nutrendoli con foraggio biologico
- utilizzare pratiche di allevamento appropriate per le differenti specie di bestiame

Il Regolamento comunitario 834/2007 del 28 giugno 2007 costituisce il quadro giuridico di riferimento per tutti i livelli di produzione, distribuzione, controllo ed etichettatura dei prodotti biologici che possono essere offerti e commercializzati nell'Unione Europea. Il Regolamento fornisce la definizione della produzione organica, il suo logo ed il sistema di etichettatura. Si applica ai seguenti prodotti agricoli, compresa l'acquacoltura e il lievito:

- prodotti vivi o non trasformati
- alimenti trasformati
- alimenti per animali
- sementi e materiali di moltiplicazione vegetativa

Nel campo di applicazione del Regolamento è inclusa anche la raccolta di piante selvatiche e di alghe marine. Non sono inclusi nel campo di applicazione i prodotti provenienti dalla caccia e dalla pesca di animali selvatici.



In provincia di Trento, l'agricoltura biologica rappresenta una realtà che si è andata sviluppando fin dalla fine degli anni Settanta, promossa da varie associazioni, e che si è successivamente affermata in territori come la Val di Gresta (orticoltura), la Val Rendena (zootecnia), la Val di Non (frutticoltura), la Valle dell'Adige e la Valsugana (frutticoltura e viticoltura), valorizzando le risorse ambientali e le potenzialità produttive di tali territori. L'agricoltura biologica in Trentino viene praticata principalmente in aziende di piccole dimensioni, con una produzione relativamente contenuta e diversificata.

La Provincia autonoma di Trento ha predisposto il "Piano provinciale per la promozione dell'agricoltura biologica e dei suoi prodotti" per la cui attuazione fa riferimento alla Legge Provinciale 4/2003 ed in particolare all'art. 47, comma 1 e all'art. 49. Gli obiettivi generali del piano provinciale sono:

- sviluppare il mercato locale dei prodotti alimentari biologici
- favorire la conversione verso il biologico delle aziende ad agricoltura convenzionale
- promuovere la nascita di nuove aziende
- migliorare l'informazione verso i consumatori
- aggiornare i produttori e gli operatori mediante specifiche attività dimostrative
- fornire nuovi supporti e l'accesso alle statistiche relative alla produzione, alla domanda e all'offerta quali strumenti per la commercializzazione
- individuare e sviluppare nuovi strumenti che consentano di accorciare la filiera e avvicinare il produttore al consumatore a beneficio di entrambi



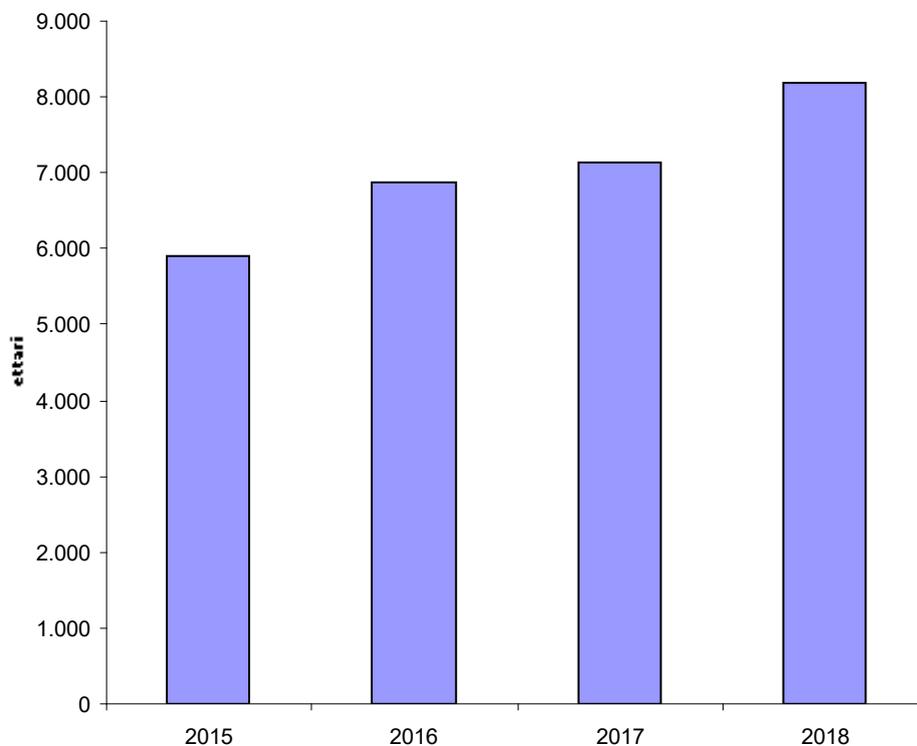
Nella tabella 7.4 e nel grafico 7.6 si riportano i valori della superficie coltivata con metodo biologico, distinta per tipologia produttiva, nel periodo compreso tra il 2015 e il 2018, evidenziando la sensibile crescita dovuta soprattutto a vite (superficie quasi raddoppiata) e frutticole (più che raddoppiata).

Tabella 7.4: superficie coltivata con metodo biologico distinta per tipologia produttiva (esclusi bosco/tare, incolti/siepi, ecc.) (ettari, 2015-2018)

Superficie coltivata con metodo biologico (ha)	2015	2016	2017	2018
Pascolo	2.379,39	2.633,66	2.527,83	2.922,95
Foraggiere	2.055,07	2.413,48	2.455,60	2.534,62
Vite	686,24	824,71	969,55	1.162,29
Frutticole	401,05	510,18	671,47	1.018,82
Orticole/seminativi in rotazione	264,58	340,65	349,98	378,95
Olivo	45,5	53,59	63,32	69,7
Castagno	17,75	27,99	40,2	35,62
Piccoli frutti	15,58	22,5	21,78	25,09
Noce	8,69	11,17	14,24	17,66
Actinidia	8,06	14,18	14,25	15,1
Piante officinali	12,05	12,11	12,63	12,3
Vivaismo	5,36	6,28	5,19	5,68
Totale	5.899,32	6.870,50	7.146,04	8.198,78

Fonte: Istituto di Statistica PAT

Gráfico 7.6: superficie coltivata con biologico (esclusi bosco/tare, incolti/siepi, ecc.) (ettari, 2015-2018)



Fonte: Istituto di Statistica PAT

D'altra parte, bisogna segnalare che la percentuale di superficie coltivata con metodo biologico in Trentino è nettamente inferiore a quella nazionale: corrisponde infatti al 5,2% della superficie agricola utilizzata, contro il 15,4% italiano⁴.

Sul tema dell'agricoltura biologica, si veda anche il capitolo "Agricoltura" del presente Rapporto.

⁴ Dato ISTAT relativo alla situazione del 2017, confermato più recentemente anche dal Rapporto di SINAB "Bio in cifre 2020", relativo alla situazione del 2018.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.5. Agricoltura biologica	Sviluppo sostenibile	R	D	😊	↗	P	2015-2018	 

Per quanto riguarda l'acquisto dei prodotti biologici, non si dispone di dati a livello locale, ma solo a livello nazionale⁵. Nel 2018 la spesa per i prodotti alimentari biologici ha sfiorato i 2,5 miliardi di euro, con un'incidenza del 3% sul valore del comparto agroalimentare. Nel primo semestre del 2019 il mercato interno del biologico (distribuzione moderna, i discount, i negozi tradizionali, il "porta a porta" e l'e-commerce, escluse le vendite presso la ristorazione privata e le mense pubbliche) ha registrato un ulteriore incremento pari a +1,5% rispetto all'analogo periodo dell'anno precedente, mentre sul 2018 rispetto al 2017 l'incremento era stato del 6,7%. In particolare, è nei canali della Grande Distribuzione Organizzata (GDO) che l'aumento delle vendite è stato maggiore, con un +9%



nel 2018 rispetto al 2017 e un +5,5% nel 2019 rispetto al 2018, contro il +0,3% e il +1,1% relativi alle vendite agroalimentari complessive nei medesimi canali.

7.2.2.2 Acquisti non alimentari: il marchio Ecolabel Europeo

Nel campo dei prodotti non alimentari, la modalità di produzione certamente meno impattante sull'ambiente è quella ecologica. Si definisce ecologico il prodotto che ha un impatto ambientale ridotto in tutte le fasi del suo ciclo di vita. L'unico modo sicuro di riconoscere un prodotto ecologico è la certificazione ambientale di prodotto di terza parte indipendente. A livello europeo, la più autorevole è quella introdotta dall'Unione Europea, nota come marchio europeo di qualità ecologica Ecolabel.

Il marchio europeo di qualità ecologica Ecolabel è stato introdotto da un Regolamento dell'Unione Europea, emanato in una prima versione nel 1992, successivamente sostituita da una seconda versione contenuta in un Regolamento emanato nel 2000, infine da una terza contenuta in un nuovo Regolamento emanato nel 2010. Il marchio Ecolabel è riconosciuto su tutto il territorio dell'Unione Europea (e anche in Norvegia, Islanda, Liechtenstein e Svizzera). Il marchio Ecolabel ha le seguenti caratteristiche:

- viene assegnato valutando l'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita del prodotto (e non quindi solo una parte)
- viene assegnato solo dopo la valutazione con

parere positivo da parte di un ente indipendente di terza parte, l'Organismo Competente nazionale per l'Ecolabel (in Italia, il Comitato Ecolabel Ecoaudit, che si avvale del supporto tecnico dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA)

- viene assegnato in maniera selettiva, ovvero solo ai prodotti che rispettano determinati criteri ambientali

La scelta dei criteri del marchio Ecolabel avviene in maniera scientifica ad opera del Comitato europeo per l'Ecolabel, che è partecipato da associazioni industriali, commerciali, ambientaliste, sindacali e dei consumatori. La scelta dei criteri avviene valutando l'impatto ambientale in tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto o del servizio rispetto ai seguenti ambiti: qualità dell'aria e dell'acqua; protezione del suolo; riduzione dei rifiuti; risparmio energetico; gestione delle risorse naturali; prevenzione del riscaldamento globale; protezione dello strato di ozono; sicurezza ambientale; inquinamento acustico; biodiversità. Tali ambiti sono scelti in funzione delle priorità di salvaguardia ambientale espresse dalla politica comunitaria, e possono quindi essere anche soggetti a variazione. In relazione agli impatti ambientali più importanti, vengono fissati dei limiti che non possono essere superati e/o delle direttive che non possono essere disattese dal prodotto o servizio che vuole ottenere il marchio.

⁵ <http://www.sinab.it/content/bio-statistiche>

I criteri devono essere approvati da una maggioranza qualificata degli Stati Membri e dalla Commissione Europea prima di essere ufficialmente pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Una volta adottati, i criteri restano validi per un periodo dai tre ai cinque anni. Dopodiché, la loro revisione può portare ad una loro conferma oppure ad un aumento della loro restrittività, in base alle variazioni di mercato e ai progressi scientifici e tecnologici, sempre al fine di migliorare le prestazioni ambientali del prodotto etichettato e di mantenere la selettività del marchio.



Il marchio Ecolabel può essere assegnato a tutti i beni e i servizi per i quali la Commissione europea, dopo apposito iter, abbia approvato i criteri ambientali (con le sole eccezioni dei medicinali e dei prodotti tossici). Al 31 dicembre 2019,

la Commissione Europea ha approvato i criteri ambientali per 25 categorie di prodotti e servizi, indicate di seguito.

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Rinse-off Cosmetic Products | 8. Hand Dishwashing Detergents | 17. Hard Coverings |
| 2. Absorbent Hygiene Products | 9. Laundry detergents | 18. Furniture |
| 3. All-purpose cleaners | 10. Industrial and Institutional Laundry Detergents | 19. Bed Mattresses |
| 4. Hard Surface Cleaning Products | 11. Indoor Cleaning Services | 20. Growing Media, Soil Improvers and Mulch |
| 5. Detergents for Dishwashers | 12. Textile products | 21. Lubricants |
| 6. Industrial and Institutional Automatic Dishwasher Detergents | 13. Footwear | 22. Converted Paper |
| 7. Hand dishwashing detergents | 14. Paints and varnishes | 23. Printed Paper |
| | 15. Televisions | 24. Graphic paper, Tissue paper and Tissue products |
| | 16. Wood-, cork- and bamboo-based floor coverings | 25. Tourist accommodation |

La tabella 7.5 e il grafico 7.7 mostrano l'andamento dei rilasci del marchio Ecolabel in Trentino a prodotti e servizi nel periodo compreso tra il 2015 e il 2019. La forte flessione tra il 2017 e il 2018, che ha seguito una flessione altrettanto consistente tra il 2009 e il 2010, è dovuta alla revisione dei criteri Ecolabel per i servizi di campeggio e ricettività

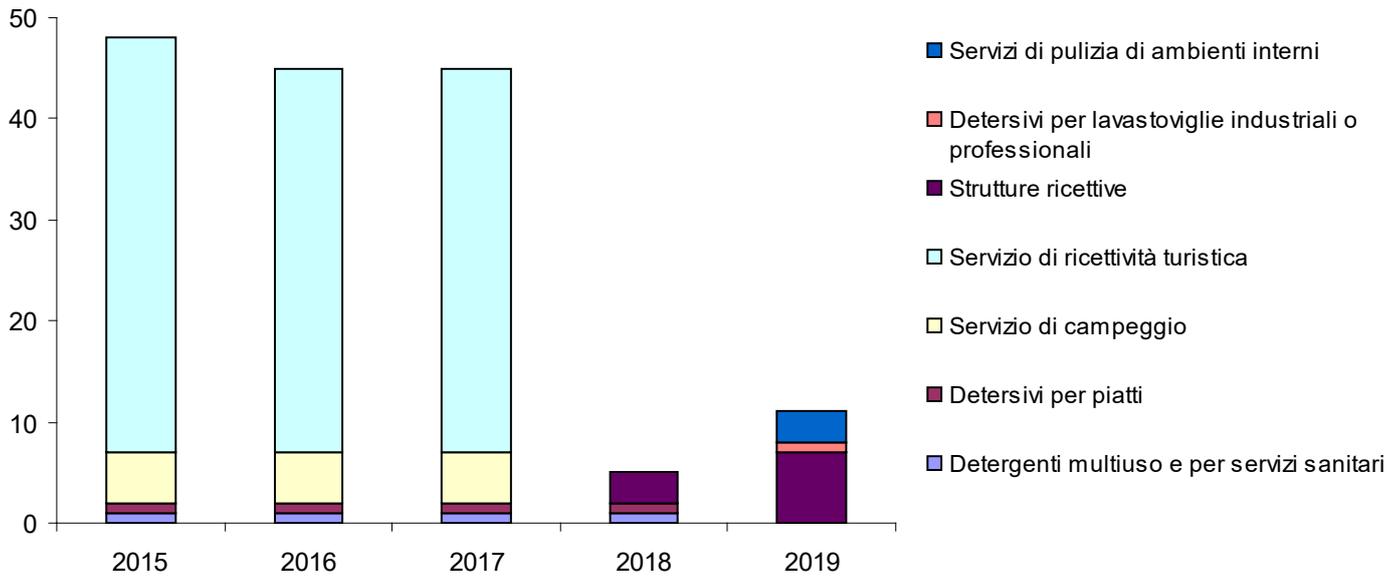
turistica (confluiti entrambi nell'unica categoria "Strutture ricettive"), avvenuta nel 2017 da parte della Commissione Europea, che ha indotto molte strutture a rinunciare al marchio. L'elenco completo e aggiornato è disponibile sul sito web dell'Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale.

Tabella 7. 5: andamento dei rilasci del marchio Ecolabel in Trentino a prodotti e servizi (2015-2019)

	2015	2016	2017	2018	2019
Detergenti multiuso e per servizi sanitari	1	1	1	1	
Detersivi per piatti	1	1	1	1	
Servizio di campeggio	5	5	5		
Servizio di ricettività turistica	41	38	38		
Strutture ricettive				3	7
Detersivi per lavastoviglie industriali o professionali					1
Servizi di pulizia di ambienti interni					3
Totale	48	45	45	5	11

Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Grafico 7.7: andamento dei rilasci del marchio Ecolabel in Trentino a prodotti e servizi (2015-2019)



Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Si evidenzia l'indisponibilità di dati sull'acquisto dei prodotti certificati Ecolabel Europeo, sia a livello nazionale che locale.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.6. Ecolabel Europeo	Sviluppo sostenibile	R	D	☹️	⬇️	N	2015-2019	

Schemi per la valutazione dell'impronta ecologica dei prodotti e delle organizzazioni

E' in via di definizione un nuovo strumento informativo per consentire ai consumatori europei di conoscere l'impatto ambientale dei prodotti. La Commissione Europea ha infatti emanato la Raccomandazione 2013/179/UE relativa all'uso di metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali, utilizzando la metodologia di calcolo dell'impronta ecologica, basata principalmente su un'analisi del ciclo di vita (LCA), sia per i prodotti (Product Environmental Footprint - PEF), sia per le organizzazioni (Organization Environmental Footprint - OEF).

Scopo di tale Raccomandazione è far sì che gli operatori che partecipano al processo decisionale, relativamente all'ambiente, dispongano di informazioni e misurazioni affidabili e corrette sulla prestazione ambientale; e inoltre la Commissione mira così a ridurre l'attuale proliferazione di marchi ed etichette destinati a valutare e comunicare le prestazioni ambientali di un prodotto e/o di una organizzazione. L'obiettivo finale è orientare il cliente/ consumatore verso la scelta di prodotti definibili "verdi" sulla base di metodologie approvate dalla UE ed aumentare la competitività delle aziende in un'ottica di green economy, introducendo una metodologia standard, univoca e di facile comprensione.

La Commissione Europea ha avviato una fase pilota di durata triennale (2013 - 2016), che ha portato alla messa a punto di modalità specifiche per il calcolo delle PEF e delle OEF per diverse categorie di prodotti e diversi settori produttivi, cui è seguita una fase di transizione, tuttora in corso, allo scopo di monitorare l'implementazione delle esistenti regole di categoria dell'impronta ambientale dei prodotti e dell'impronta ambientale delle organizzazioni e di sviluppare nuove Category Rules e nuove metodologie di calcolo.

Per informazioni e aggiornamenti:

<http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/index.htm>.

Il logo "Made Green in Italy"



Lo schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti, denominato «Made Green in Italy»

è stato istituito dall'art. 21, comma 1 della legge n. 221/2015 (Collegato ambientale alla legge di stabilità del 2014) recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali". L'adozione dello schema "Made Green in Italy" intende:

- promuovere modelli sostenibili di produzione e consumo e contribuire ad attuare le indicazioni della relativa strategia definita dalla Commissione Europea

- stimolare il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali dei prodotti e, in particolare, la riduzione degli impatti ambientali che questi generano durante il loro ciclo di vita
- favorire scelte informate e consapevoli da parte dei cittadini, nella prospettiva di promuovere lo sviluppo del consumo sostenibile, garantendo la trasparenza e la comparabilità delle prestazioni ambientali di tali prodotti
- rafforzare l'immagine, il richiamo e l'impatto comunicativo dei prodotti "Made in Italy" al fine di sostenerne la competitività sui mercati nazionali e internazionali
- definire le modalità più efficaci per valutare e comunicare l'impronta ambientale dei prodotti del sistema produttivo italiano, attraverso l'adozione del metodo PEF - Product Environmental Footprint come definito nella raccomandazione 2013/179/CE e s.m.i, e associandovi aspetti di tracciabilità, qualità ambientale, qualità del paesaggio e sostenibilità sociale

La legge n. 221/2015 prevede che le modalità di funzionamento di tale schema siano stabilite da un apposito regolamento del Ministro dell'Ambiente, approvato con il decreto n. 56/2018, entrato in vigore il 13 giugno 2018. L'attuazione dello schema prevede due fasi: l'elaborazione delle regole di categoria di prodotto e poi l'adesione allo schema "Made Green in Italy". Al momento, è attiva una sola regola di categoria di prodotto (Borse multiuso in PE), senza ancora alcun rilascio del logo "Made Green in Italy".

Per informazioni e aggiornamenti:

<https://www.minambiente.it/pagina/made-green-italy>



Gli acquisti pubblici verdi



Si parla di Acquisti Pubblici Verdi, dall'inglese Green Public Procurements (GPP), quando la Pubblica Amministrazione sceglie di acquistare prodotti e servizi tenendo conto anche degli impatti ambientali che il prodotto o servizio ha durante il suo intero ciclo di vita, "dalla culla alla tomba". Se si sceglie di adottare un sistema di acquisti verdi, diventa decisiva la valutazione di aspetti ambientali quali:

- il tipo e la quantità di materie prime utilizzate
- la produzione di rifiuti ed emissioni durante la fabbricazione del prodotto o l'erogazione del servizio
- l'efficienza energetica nella fase di produzione e in quella di utilizzo
- i trasporti dal luogo di produzione a quello di consumo
- la possibilità di riciclare il prodotto in tutto o in parte

Gli Enti Pubblici, essendo tra i consumatori più importanti per capacità e necessità di spesa, incidono molto sull'ambiente con i propri acquisti. Per questo, con l'introduzione di criteri ecologici nelle procedure d'acquisto, gli Enti Pubblici possono ridurre in modo sensibile l'impatto umano sull'ambiente e stimolare ed indirizzare il mercato sulla strada della sostenibilità, generando un cambiamento nei modi di produrre delle imprese e di consumare dei cittadini.

La legge 28 dicembre 2015, n. 221 reca "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali". Essa, fra le altre cose, ha reso obbligatori gli acquisti pubblici verdi per tutti gli Enti Pubblici italiani. I contenuti della legge 28 dicembre 2015, n. 221 relativi agli acquisti pubblici verdi sono stati poi abrogati e interamente

recepiti dal decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, che ha rinnovato il Codice degli appalti pubblici. L'obbligo di acquisto verde, in particolare, è contenuto nell'articolo 34 del Codice, così come modificato dal D.Lgs. 56/2017, il quale stabilisce che i criteri ambientali minimi approvati dal Ministero dell'Ambiente, quelli che verranno approvati in futuro e tutti i futuri aggiornamenti dei criteri medesimi, devono essere inseriti obbligatoriamente nelle procedure di acquisto pubblico.

Per informazioni e aggiornamenti: <https://www.minambiente.it/pagina/gpp-acquisti-verdi>.

In Trentino, gli Enti Pubblici sono tenuti a effettuare acquisti verdi ai sensi della legge provinciale n. 2/2016, art. 12bis e art. 73, c. 5bis, come introdotti dalla legge provinciale n. 17/2017, art. 30, commi 3 e 13. Ai sensi del citato provvedimento, in Trentino si applicano i criteri ambientali minimi definiti dalla normativa statale, con la possibilità, per la Giunta provinciale, di prevederne l'applicazione in modo progressivo o differito, o di introdurne di diversi. In assenza dell'intervento della Giunta provinciale, si continuano ad applicare i criteri ambientali minimi fissati dalla disciplina statale. Solo per quanto riguarda le strutture della Provincia autonoma di Trento (Dipartimenti, Agenzie e Servizi), si applicano in aggiunta i criteri ambientali fissati dalla Delibera di Giunta Provinciale n. 41/2012, per quanto riguarda le categorie merceologiche per le quali non siano stati definiti criteri ambientali minimi dalla disciplina statale. Per le categorie merceologiche in cui vigono criteri ambientali minimi definiti dalla normativa statale, l'obbligo d'acquisto verde è pari al 100% degli importi spesi in ciascuna procedura d'acquisto, salvo diverse deliberazioni della Giunta Provinciale. Per le categorie merceologiche in cui vigono criteri ambientali definiti dalla Delibera di Giunta Provinciale 41/2012, l'obbligo di acquisto verde per le strutture provinciali è pari al 50% degli importi spesi annualmente in ciascuna di esse.

Gli Enti Pubblici, essendo tra i consumatori più importanti per capacità e necessità di spesa, incidono molto sull'ambiente con i propri acquisti. Per questo, con l'introduzione di criteri ecologici nelle procedure d'acquisto, gli Enti Pubblici possono ridurre in modo sensibile l'impatto umano sull'ambiente e stimolare ed indirizzare il mercato sulla strada della sostenibilità, generando un cambiamento nei modi di produrre delle imprese e di consumare dei cittadini.

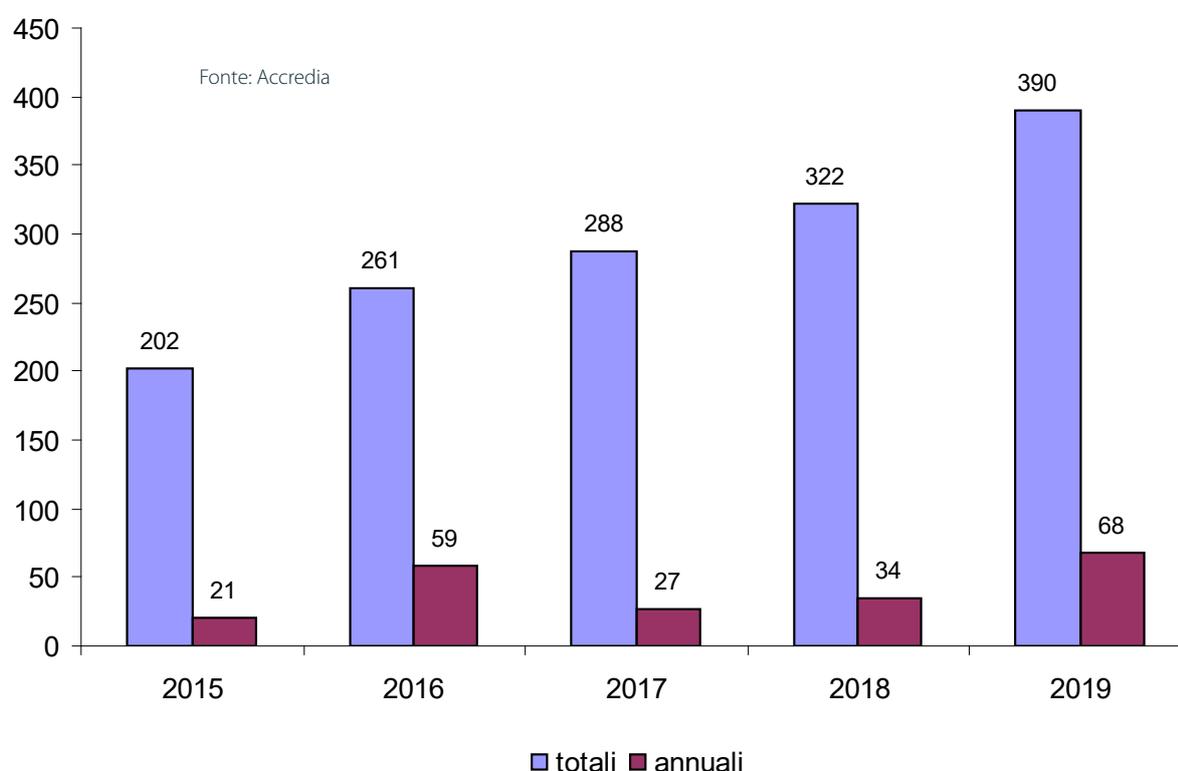
7.3 I SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE

Un modo efficace, a disposizione di qualunque organizzazione, pubblica o privata, di ridurre l'impatto ambientale delle proprie attività è quello di dotarsi di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA). Ovvero, preliminarmente, di effettuare un'analisi ambientale iniziale che permetta di evidenziare gli aspetti e gli impatti ambientali connessi ad ogni attività svolta all'interno dell'organizzazione, per poi individuare, tra tutti quelli evidenziati, gli aspetti e gli impatti ambientali più significativi. Rispetto a questi ultimi, poi, fissare una politica ambientale ed un programma d'azione che mirino alla loro riduzione, e implementare un insieme di procedure finalizzate a tenere sotto controllo gli aspetti e gli impatti ambientali medesimi. Il tutto in una logica di revisione e di miglioramento continui delle prestazioni ambientali (e gestionali) dell'organizzazione medesima.

Per un'organizzazione operante sul territorio dell'Unione Europea sono a disposizione due schemi per l'implementazione e la successiva certificazione di un Sistema di Gestione Ambientale: la norma UNI EN ISO 14001, privata e internazionale, esistente dal 1996, e il Regolamento EMAS dell'Unione Europea, pubblico e riconosciuto a livello comunitario, esistente dal 1993 e più stringente della UNI EN ISO 14001, soprattutto in termini di coinvolgimento del personale, di comunicazione verso l'esterno e di valutazione delle prestazioni ambientali.

In Trentino, al 31 dicembre 2019, esistevano 390 siti produttivi dotati di un Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della norma UNI EN ISO 14001, ovvero l'1,8% dei 21.952 presenti in Italia. Il grafico 7.8 mostra il trend crescente delle certificazioni nell'ultimo quadriennio.

Grafico 7.8: andamento dei siti produttivi certificati ISO 14001 in Trentino (2015-2019)



* sono conteggiati solo i siti rimasti certificati dal momento del rilascio della certificazione fino al 31 dicembre 2015 (e non anche quelli che si sono certificati e poi hanno abbandonato la certificazione prima del 31 dicembre 2015)

Nella tabella 7.6 si riportano i settori nei quali operano i siti certificati ISO 14001 in Trentino: prevalgono le costruzioni, i servizi (sociali e altri) e il rifornimento di energia elettrica (alcuni siti possono essere certificati in più di un settore di accreditamento).

Tabella 7.6: siti produttivi certificati ISO 14001 in Trentino per settore di accreditamento (31 dic 2019)

Settore	N. siti
Costruzione	140
Altri servizi sociali	90
Altri servizi	80
Rifornimento di energia elettrica	63
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione autoveicoli, motociclette e prodotti per la persona e la casa	58
Riciclaggio	51
Trasporti, logistica e comunicazioni	47
Metalli e prodotti in metallo	19
Industria mineraria e cave	15
Sanità ed altri servizi sociali	14
Macchine ed apparecchiature	12
Prodotti minerali non metallici	11
Apparecchiature elettriche ed ottiche	11
Tecnologia dell'informazione	11
Servizi d'ingegneria	11
Prodotti in gomma e materie plastiche	10
Alberghi e ristoranti	10
Altri settori	50

Fonte: Accredia

Il grafico 7.9 mostra invece la situazione trentina a confronto di quella italiana. Come si nota, in termini relativi, ossia di abitanti per sito certificato ISO 14001, il Trentino è la seconda Regione/Provincia autonoma italiana, con un certificato ogni 1.387 abitanti.

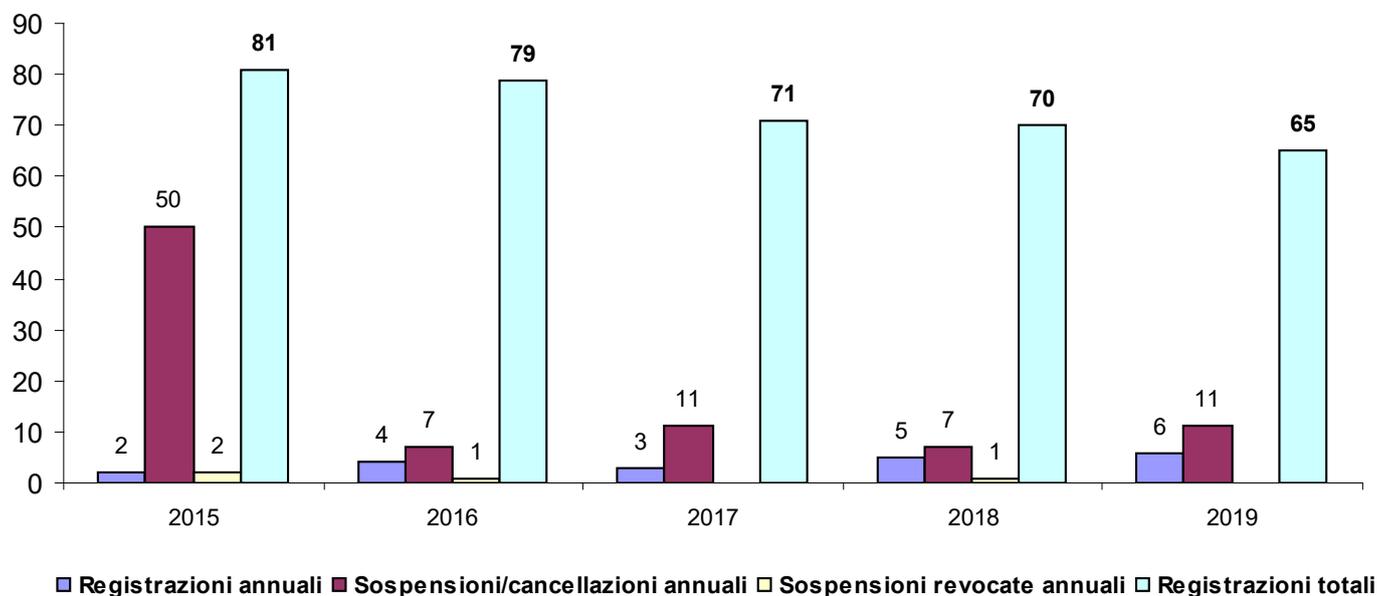
Grafico 7.9: densità di siti certificati ISO 14001 per Regioni e Province Autonome (31 dic 2019)



In Trentino, al 31 dicembre 2019, esistevano 65 organizzazioni dotate di un Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi del Regolamento EMAS. Il grafico 7.10 conferma il trend decrescente delle

registrazioni EMAS in Trentino. La flessione è dovuta in particolare alle sospensioni/cancellazioni avvenute nel settore degli Enti Pubblici, in particolare da parte dei Comuni.

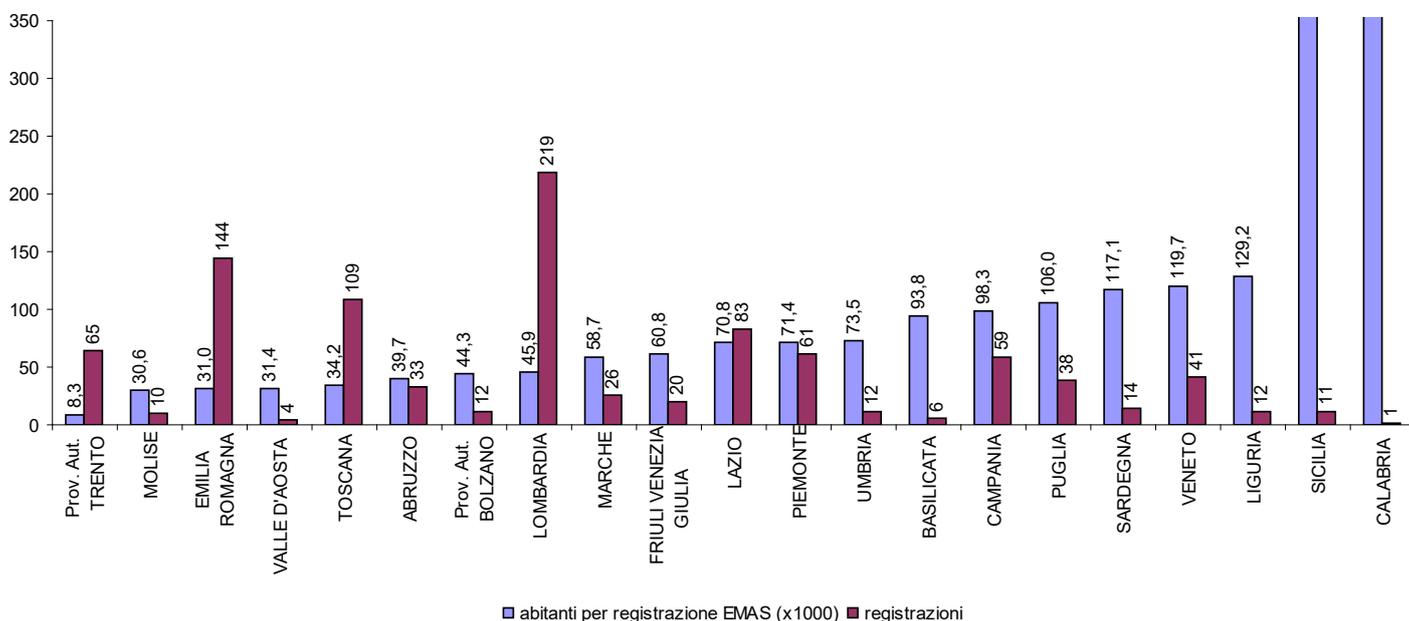
Grafico 7.10: andamento delle organizzazioni registrate EMAS in Trentino (2015-2019)



Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Il grafico 7.11 mostra invece la situazione trentina a confronto di quella italiana, al 31 dicembre 2019. Come si nota, in termini relativi, ossia di abitanti per organizzazione registrata EMAS, il Trentino, nonostante la riduzione di registrazioni, resta la prima Regione/Provincia autonoma italiana per densità di diffusione delle registrazioni EMAS, con una ogni 8.352 abitanti.

Grafico 7.11: densità di organizzazioni registrate EMAS per Regioni e Province Autonome (31 dic 2019)



Fonte: nostra rielaborazione su dati Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.7. Sistemi di Gestione Ambientale	Sviluppo sostenibile	R	D	☹️	⬇️	N	2015-2019	

7.4 I MARCHI DI QUALITÀ AMBIENTALE DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

La Provincia autonoma di Trento ha, in anni recenti, implementato schemi di certificazione ambientale finalizzati soprattutto alla riduzione dei rifiuti, in conformità al dettato contenuto nel Piano provinciale di smaltimento dei rifiuti. La Provincia autonoma di Trento è divenuta così titolare del rilascio dei marchi Ecoacquisti, Ecoristorazione ed EcoEventi. A questi si aggiunge il marchio Green Film.

Il marchio Ecoacquisti



Nei punti vendita che ottengono il marchio "Ecoacquisti" vengono attuate azioni finalizzate prima di tutto alla riduzione dei rifiuti, ed in secondo luogo al loro miglior riciclo. Per i punti vendita che

vogliono ottenere il marchio "Ecoacquisti" c'è un gruppo di azioni obbligatorie, le quali puntano tutte quante a favorire la riduzione dei rifiuti, che è il principale obiettivo dell'Accordo. Oltre alle azioni obbligatorie, i punti vendita sono tenuti a scegliere di attivare un numero minimo di azioni facoltative, alcune finalizzate alla riduzione dei rifiuti, altre a favorirne la differenziazione. Il marchio può essere richiesto dal settembre 2010 e, al 31 dicembre 2019, erano 77 i punti vendita che lo avevano ottenuto. Per approfondire, si rinvia al sito web www.eco.provincia.tn.it, dove è disponibile l'elenco completo e aggiornato dei punti vendita in possesso del marchio.

Il marchio Ecoristorazione



Il progetto ha come obiettivo il miglioramento ambientale del servizio offerto dai ristoratori trentini. Sono interessati tutti gli esercizi per i quali il servizio di ristorazione è l'attività prevalente e che comunque offrono tale servizio in modo continuativo e non esclusivo per alcune categorie di clienti, ovvero: ristoranti e pizzerie, agriturismi, alberghi e

altre strutture ricettive nelle quali il servizio di ristorazione non sia destinato solo agli ospiti.

Gli esercizi interessati ad ottenere il marchio devono soddisfare 9 requisiti obbligatori e raggiungere un punteggio minimo complessivo tramite il soddisfacimento di alcuni requisiti facoltativi.

Ecco le aree in cui è stato suddiviso il Disciplinare:

- alimenti e bevande > priorità ai prodotti biologici, locali, solidali
- rifiuti > priorità alla riduzione
- energia e acqua > priorità al risparmio energetico ed idrico
- acquisti non alimentari > priorità ai prodotti verdi
- informazione, comunicazione, educazione ambientale > per il coinvolgimento della clientela nelle buone pratiche ambientali

La Provincia ha approvato il testo dell'Accordo di programma e l'allegato Disciplinare con Delibera di Giunta Provinciale n°46 del 2012. L'Accordo di programma è stato poi sottoscritto il 16 febbraio 2012 da tutti i soggetti partecipanti al Tavolo di Lavoro. Da tale momento, il marchio può essere richiesto da tutti i ristoratori trentini. Al 31 dicembre 2019, il marchio era stato rilasciato a 57 ristoratori. Per approfondire, si rinvia al sito web www.eco.provincia.tn.it, dove è disponibile l'elenco completo e aggiornato degli esercizi ristorativi in possesso del marchio.

Il marchio EcoEventi



Gli eventi, per la loro eterogeneità e per la loro diffusione capillare sul territorio, sono attività che possono generare impatti significativi sull'ambiente, dalla produzione di rifiuti ai consumi idrici ed energetici, al rumore, per finire con gli impatti connessi ai servizi di ristorazione. Per questo motivo, attivare azioni per la riduzione di tali impatti è ritenuta una priorità per l'ente pubblico e per la collettività tutta.

Il disciplinare per il rilascio del marchio "Eco-Eventi Trentino" è stato approvato con Delibera di Giunta Provinciale n. 686 del 20 aprile 2018: da tale momento, qualunque evento che si svolga in Trentino può certificare ai propri portatori d'interesse (partecipanti, associazioni, fornitori, enti pubblici, ecc.) il proprio effettivo impegno per la sostenibilità.

Un evento ottiene il marchio "Eco-Eventi Trentino" se soddisfa e rispetta requisiti come:

- somministrare acqua del rubinetto
- fare la raccolta differenziata
- somministrare il cibo in modo da evitare sprechi
- promuovere l'asporto del cibo non consumato
- alloggiare gli ospiti nei pressi dell'evento
- proporre piatti a filiera locale e vegetariani
- nominare un responsabile della sostenibilità
- fare informazione ambientale
- seguire un percorso di formazione ambientale

Al 31 dicembre 2019, erano 16 gli eventi che hanno ottenuto il marchio. Per approfondire, si rinvia al sito web www.eco.provincia.tn.it, dove è disponibile l'elenco completo e aggiornato degli eventi che hanno ottenuto il marchio.

Il marchio Green Film



Dal 2016 le società di produzione che girano in Trentino film o serie TV possono scegliere di adottare il disciplinare T-Green Film (Green Film dal 2020) che le guida in tutte le fasi di lavorazione verso un approccio sostenibile da un punto di vista ambientale ma anche economico. Vi si trovano indicazioni per ottimizzare i consumi di corrente e l'utilizzo dei mezzi di trasporto, per gestire la scelta dei materiali, i momenti di ristorazione e tanto altro. Un ente esterno, l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, verifica le fasi di lavorazione e il rispetto delle azioni. Se il film ottiene la certificazione, la Trentino Film Commission assegna un contributo extra per premiare il rispetto dell'ambiente.

Al 31 dicembre 2019, erano 8 i film che hanno ottenuto il marchio. Per approfondire, si rinvia al sito web www.green.film, dove è disponibile l'elenco completo e aggiornato degli eventi che hanno ottenuto il marchio.

Il "Marchio CETS-Qualità Parco

È un progetto di attestazione ambientale e marketing territoriale del Parco Naturale Adamello Brenta, finalizzato a diffondere la filosofia della qualità ambientale, coinvolgendo il tessuto economico e sociale del territorio del Parco. Rappresenta, nel panorama nazionale italiano, una delle prime iniziative di un'area protetta volte a coniugare la salvaguardia e la protezione dell'ambiente con attività di promozione e divulgazione turistica. Nel concreto il progetto punta alla riduzione degli impatti ambientali sia da parte delle aziende che da parte dei singoli. I veri e propri protagonisti di questo progetto sono il mondo imprenditoriale e il mondo scolastico. Il progetto premia le aziende che rispondono a requisiti di tutela ambientale e legame col territorio, concedendo l'uso del logo Qualità Parco.

Il progetto si rivolge a:

- strutture turistico-alberghiere (alberghi e garni)
- strutture tipiche (agriturismi, B&B, Case per ferie)
- campeggi
- aziende agro-alimentari (produttrici di miele e formaggio di malga)
- scuole
- acqua del Parco

Le organizzazioni candidate devono dimostrare di rispettare una serie di criteri obbligatori e facoltativi legati agli aspetti ambientali, gestionali e comunicativi. I criteri sono verificati da un ente indipendente. Al 31 dicembre 2019 erano 25 le strutture turistico-alberghiere in possesso del marchio, 3 le strutture tipiche, 1 camping, 5 le aziende agroalimentari, 26 le scuole. Per informazioni, si visiti il sito web www.pnab.it.

7.5 LA GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE: I MARCHI FSC E PEFC

Il legno è la materia prima di diverse tipologie di prodotti, come la carta o gli arredi. Dal punto di vista ambientale, è rilevante che le foreste da cui proviene il legno siano gestite in modo sostenibile. Rinviando al capitolo "Natura e biodiversità" del presente Rapporto l'approfondimento dal punto di vista della gestione forestale, ci si concentra di seguito sulla diffusione in Trentino dei due marchi che garantiscono la sostenibilità della filiera del legno: FSC e PEFC.

Forest Stewardship Council (FSC – www.fsc-italia.it)



Il Forest Stewardship Council è una ONG internazionale senza scopo di lucro. FSC rappresenta un sistema di certificazione forestale riconosciuto a livello internazionale. La certificazione ha come scopo la corretta gestione forestale e la tracciabilità dei prodotti

derivati. Il logo di FSC garantisce che il prodotto è stato realizzato con materie prime derivanti da foreste correttamente gestite secondo i principi dei due principali standard: gestione forestale e catena di custodia. Lo schema di certificazione FSC è indipendente e di parte terza.

La certificazione FSC (per proprietari e gestori forestali) assicura che una foresta o una piantagione forestale siano gestite nel rispetto di rigorosi standard ambientali sociali ed economici.

La certificazione FSC "Catena di custodia" (per le imprese di trasformazione e/o commercio di prodotti forestali) garantisce la rintracciabilità dei materiali provenienti da foreste certificate FSC e si riferisce ai prodotti di origine forestale, quindi al legno (tondame, segati, tranciati, legna da ardere, cippato ecc.) e a prodotti a base di legno (pannelli, mobili, cornici, pellet ecc.), ma anche ai derivati del legno come la pasta di cellulosa e la carta (tissue, da ufficio, per stampa ecc.).

Possono inoltre essere certificati FSC anche i prodotti forestali non legnosi – come funghi, miele, frutti di bosco, gomme, resine, sughero, ecc. – purché provenienti da foreste correttamente gestite e certificate come tali.

In Trentino, al 31 dicembre 2019, erano 28 i certificati FSC "Catena di custodia" rilasciati ad imprese trentine, ovvero lo 0,8% dei 3.351 certificati rilasciati in Italia.

Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC – www.pefc.it)



Il Programme for Endorsement of Forest Certification schemes, cioè il Programma di Valutazione degli schemi di certificazione forestale, è un sistema di certificazione per la gestione sostenibile delle foreste. Il sistema PEFC permette di certificare la

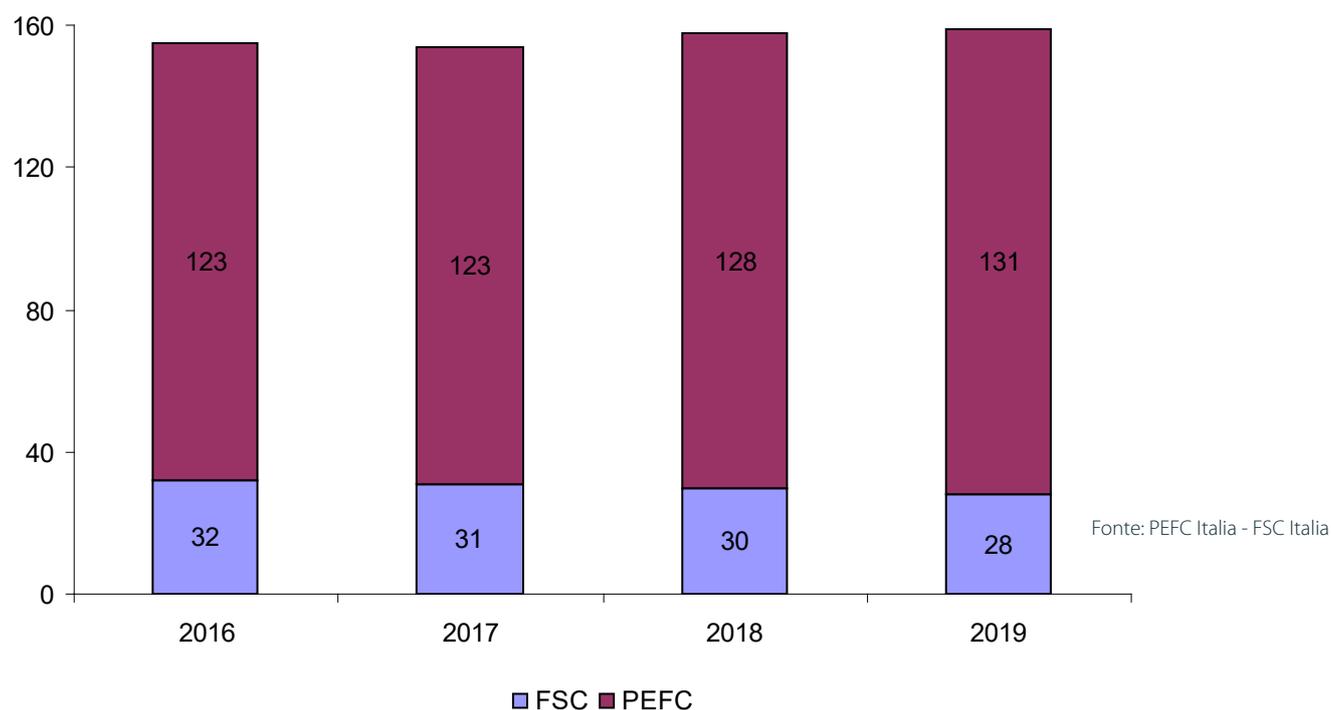
sostenibilità della gestione dei boschi e la rintracciabilità dei prodotti legnosi e cartacei commercializzati e trasformati che provengono dai boschi certificati PEFC.

La certificazione PEFC "Gestione forestale" attesta che le forme di gestione boschiva rispondono a determinati requisiti di "sostenibilità". La certificazione PEFC "Catena di custodia" si riferisce ai seguenti prodotti in legno, a base di legno o di derivazione dal legno: arredi, barriere stradali, carta, cartone, case, compensati, cornici, imballaggi, infissi, legna, mobili, pallet, pannelli, parchi giochi, pavimenti, polpa per cartiere, prodotti forestali non legnosi, profili e controtelai, scope, semilavorati, tranciati; inoltre, anche le seguenti attività: carpenteria, commercializzazione per ufficio, commercio legno, distribuzione carta, ditte boschive, segherie, servizi legati al legno, tipografie.

In Trentino, al 31 dicembre 2019, erano 131 i certificati PEFC "Catena di custodia" rilasciati a imprese trentine, ovvero l'11,8% dei 1.112 certificati rilasciati in Italia.



Grafico 7.12: andamento dei certificati PEFC e FSC (2016-2019)



INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
7.8. Filiera del legno sostenibile	Sviluppo sostenibile	R	D	😊	↔	N	2015-2019	 

I disciplinari per l'economia solidale in Trentino

La sostenibilità è un concetto ampio e fa riferimento anche alla sfera sociale. Per questo, anche nel caso dei consumi, è necessario porsi domande riguardo gli impatti sociali del prodotto o servizio acquistato, in particolare se il prodotto proviene da Paesi in cui le legislazioni sociali e del lavoro non sono adeguatamente sviluppate.

Con la Legge Provinciale n°13/2010, la Provincia autonoma di Trento si è dotata di uno strumento legislativo per promuovere e sostenere l'economia solidale, intesa come insieme di "attività finalizzate alla creazione e all'accrescimento di iniziative operanti secondo i principi di cooperazione, reciprocità, sussidiarietà responsabile, sostenibilità

e compatibilità energetico-ambientale, volte alla produzione e allo scambio di beni e servizi".

In base a tale legge, in particolare, la Provincia:

- a) attua o promuove azioni finalizzate alla conoscenza delle tematiche relative all'economia solidale e alla responsabilità sociale delle imprese;
- b) promuove azioni di formazione e sensibilizzazione volte allo sviluppo delle attività solidali;
- c) incentiva gli investimenti dei soggetti impegnati nell'economia solidale nonché i servizi in grado di valorizzare l'economia solidale, la collaborazione e la creazione di reti fra i predetti soggetti;
- d) promuove l'accesso al credito delle imprese indicate nella lettera c)".

La legge in questione prevede la conformità a specifici disciplinari per individuare i soggetti, chiamati Attori dell'Economia Solidale, che potranno usufruire dei benefici previsti dalla stessa legge. Tali disciplinari, uno per ciascuno dei 13 settori dell'Economia Solidale, sono stati approvati dal Tavolo dell'Economia Solidale nel corso del 2015. Tutti i disciplinari hanno una struttura comune che, oltre all'individuazione degli Attori dell'Economia Solidale, permette anche di tracciare un percorso virtuoso volto a migliorarne i comportamenti socio-ambientali. Questo perché il disciplinare non sia solo uno strumento che identifichi o meno chi è Attore dell'Economia Solidale (criterio "dentro o fuori") ma bensì incentivi l'Attore dell'Economia Solidale ad adottare una serie di azioni volte a migliorare in modo continuo i propri comportamenti socio-ambientali (criterio "miglioramento continuo").

Ecco i 13 settori per i quali sono stati approvati i disciplinari:

1. Prodotti bio
2. Turismo responsabile
3. Edilizia sostenibile
4. Commercio equosolidale
5. Consumo critico (gruppi d'acquisto solidale – GAS)
6. Software libero
7. Mobilità sostenibile
8. Risparmio energetico
9. Finanza etica
10. Filiera corta
11. Welfare di comunità
12. Scambio locale
13. Riuso e riciclo

Per conoscere il contenuto dei disciplinari e gli attori dell'Economia Solidale certificati, si visiti il sito web www.economiasolidaletrentina.it.



Energia e Agenda 2030

Goal 12: Consumo e produzione responsabili

Ad oggi le risorse consumate dalla popolazione mondiale sono più di quelle che gli ecosistemi sono in grado di fornire. Affinché lo sviluppo sociale ed economico possa avvenire in un quadro di sostenibilità, la nostra società dovrà modificare in modo radicale il proprio modo di produrre e consumare beni. Un recente studio pubblicato su Nature ("A good life for all within planetary boundaries") afferma che per estendere lo stile di vita occidentale ai sette miliardi di abitanti della Terra, ci vorrebbero sei Pianeti come il nostro.

A livello globale l'impronta ecologica cresce a un ritmo maggiore del Pil. L'Italia registra progressi nell'indice di circolarità della materia e nella percentuale di riciclo dei rifiuti, ed è costante la diminuzione del consumo di materiale interno per unità di Pil.

Agenda 2030 affronta il tema del consumo e produzione responsabili (collegato anche al tema rifiuti) nel goal 12. L'obiettivo 12 promuove l'attuazione del programma decennale dell'ONU per un modello di consumo e di produzione sostenibile adottando un approccio rispettoso dell'ambiente, diminuendo l'uso di prodotti chimici dannosi e riducendo fortemente la produzione di rifiuti secondo il principio delle 4R dell'economia circolare (Ridurre, Riutilizzare, Riciclare, Recuperare). Anche lo spreco di derrate alimentari dovrà essere dimezzato: secondo uno studio FAO un terzo del cibo generato a livello mondiale viene buttato o sprecato (che equivale a circa 3,3 miliardi di tonnellate di CO₂eq, ovvero l'8% circa delle emissioni globali). Le imprese dovranno essere spronate a una gestione aziendale sostenibile e, inoltre, gli acquisti pubblici dovranno rifarsi ai criteri di sostenibilità.

Nel dettaglio i target specifici sono:

- 12.1 Dare attuazione al quadro decennale di programmi sul consumo e la produzione sostenibile, con la collaborazione di tutti i Paesi e con l'iniziativa dei Paesi sviluppati, tenendo conto del grado di sviluppo e delle capacità dei Paesi in via di sviluppo
- 12.2 Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'uso efficiente delle risorse naturali
- 12.3 Entro il 2030, dimezzare lo spreco pro capite globale di rifiuti alimentari nella vendita al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo lungo le filiere di produzione e fornitura, comprese le perdite post-raccolto
- 12.4 Entro il 2020, ottenere la gestione ecocompatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti in tutto il loro ciclo di vita, in accordo con i quadri internazionali concordati, e ridurre significativamente il loro rilascio in aria, acqua e suolo, al fine di minimizzare i loro effetti negativi sulla salute umana e l'ambiente
- 12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo
- 12.6 Incoraggiare le imprese, soprattutto le aziende di grandi dimensioni e transnazionali, ad adottare pratiche sostenibili e integrare le informazioni sulla sostenibilità nelle loro relazioni periodiche
- 12.7 Promuovere pratiche in materia di appalti pubblici che siano sostenibili, in accordo con le politiche e le priorità nazionali
- 12.8 Entro il 2030, fare in modo che le persone abbiano in tutto il mondo le informazioni rilevanti e la consapevolezza in tema di sviluppo sostenibile e stili di vita in armonia con la natura
- 12.a Sostenere i paesi in via di sviluppo a rafforzare la loro capacità scientifica e tecnologica in modo da andare verso modelli più sostenibili di consumo e di produzione
- 12.b Sviluppare e applicare strumenti per monitorare gli impatti di sviluppo sostenibile per il turismo sostenibile, che crei posti di lavoro e promuova la cultura e i prodotti locali
- 12.c Razionalizzare i sussidi ai combustibili fossili inefficienti che incoraggiano lo spreco, eliminando le distorsioni del mercato, a seconda delle circostanze nazionali, anche attraverso la ristrutturazione fiscale e la graduale eliminazione di quelle sovvenzioni dannose, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale, tenendo pienamente conto delle esigenze specifiche e delle condizioni dei Paesi in via di sviluppo e riducendo al minimo i possibili effetti negativi sul loro sviluppo in un modo che protegga le comunità povere e quelle colpite.

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema "Consumo e produzione responsabile" è stato affrontato nel tavolo "Economia Circolare". È stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali siano gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e quale sia la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale di "riduzione delle emissioni"

Nei prossimi anni è plausibile che sussistano contemporaneamente scarsità di risorse e sprechi (ad esempio nei cicli produttivi, nella raccolta differenziata e negli stili di vita urbana); inoltre si assisterà ad una continua crescita di rifiuti elettronici (dovuto all'automazione e innovazione tecnologica).

Il green labelling potrebbe essere un'illusione, non portando a reali cambiamenti ("green washing").

Le piccole imprese potrebbero non tenere il passo con le nuove esigenze di sostenibilità e i loro costi, mentre tutte le imprese in generale avranno probabilmente maggiori difficoltà nel coordinare misure di adattamento al cambiamento climatico (ad esempio agricoltura e turismo: saranno resilienti rispetto ad eventi eccezionali?) che potrebbero mettere in difficoltà le buone pratiche di economia



2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro a cui puntare)

La trasformazione da rifiuti in materia prima ha creato nuove nicchie di mercato per prodotti innovativi aumentando il numero di aziende locali che collaborano in distretti produttivi simbiotici (nati con lo scopo di facilitare lo "scambio" di scarti produttivi o condividere le informazioni a riguardo).

La promozione di servizi turistici si basa sull'impronta ecologica del servizio/prodotto offerto, collegandosi anche ai modelli di "capitale naturale" dei parchi naturali, mentre la ristorazione ha praticamente azzerato lo spreco alimentare (in collaborazione con il volontariato locale). L'educazione e la formazione sull'economia circolare sono diffusi, nelle scuole e nelle iniziative di cooperazione e inclusione sociale.

È stata sviluppata inoltre una cabina di regia provinciale per il supporto alla crescita di reti ed imprese e la conversione di processi produttivi in termini di economia circolare. Sono stati realizzati nuovi impianti di trasformazione degli scarti per la produzione di energia. La giurisprudenza ambientale è stata rivista, sia per



8. Rifiuti



“Riguardo ai rifiuti urbani si riscontra una situazione positiva, con i dati che permangono stabili nel quadriennio 2015-2018, salvo un lieve aumento della produzione e una lieve riduzione della percentuale di raccolta differenziata nell’ultimo anno considerato. I rifiuti speciali sono invece caratterizzati da una situazione intermedia, anch’essa piuttosto stabile”



a cura di:

Marco Niro - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Claudio Zatelli - Ufficio ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Marianna Marconi – Settore qualità ambientale APPA

Chiara Lo Cicero - Settore qualità ambientale APPA

Elisa Pieratti - Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

Contenuti

8. Rifiuti

8.1 Rifiuti urbani	213
8.1.1 Produzione dei rifiuti urbani	214
8.1.2 Raccolta differenziata dei rifiuti urbani	216
8.1.3 Gestione dei rifiuti urbani	220
8.2 Rifiuti speciali	221
8.2.1 Produzione dei rifiuti speciali	222
8.2.2 Gestione dei rifiuti speciali	224





RIFIUTI

La produzione di rifiuti risulta essere oggi uno dei principali fattori di pressione ambientale, sia per la varietà di determinanti in gioco (attività economiche e attività domestiche) sia per il tipo di impatti ad essa connessi (esaurimento ed inquinamento della risorsa suolo, emissioni in atmosfera, esaurimento delle risorse energetiche). La gestione dei rifiuti è per questo un tema ormai all'ordine del giorno nell'agenda politica, e ancor prima lo è la riduzione dei rifiuti medesimi, ovvero una risposta che, prima ancora della differenziazione, può contribuire a eliminare o comunque ridurre alla radice l'impatto ambientale legato alla produzione dei rifiuti.

Il capitolo è diviso in due parti. Nella prima si affronteranno la produzione e la gestione dei rifiuti urbani, ovvero quelli prodotti dalle utenze domestiche, i cui dati, che rispecchiano una situazione positiva, permangono stabili nel



quadriennio 2015-2018, salvo un lieve aumento della produzione e una lieve riduzione della percentuale di raccolta differenziata nell'ultimo anno considerato. Nella seconda, invece, si affronteranno la produzione e la gestione dei rifiuti speciali, ovvero quelli prodotti dalle utenze non domestiche, caratterizzati da una situazione intermedia piuttosto stabile.

8.1 RIFIUTI URBANI

Ai sensi della normativa vigente, sono rifiuti urbani:

- a. i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- b. i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità, ai sensi dell'articolo 198, comma 2, lettera g);
- c. i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
- d. i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- e. i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
- f. i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).

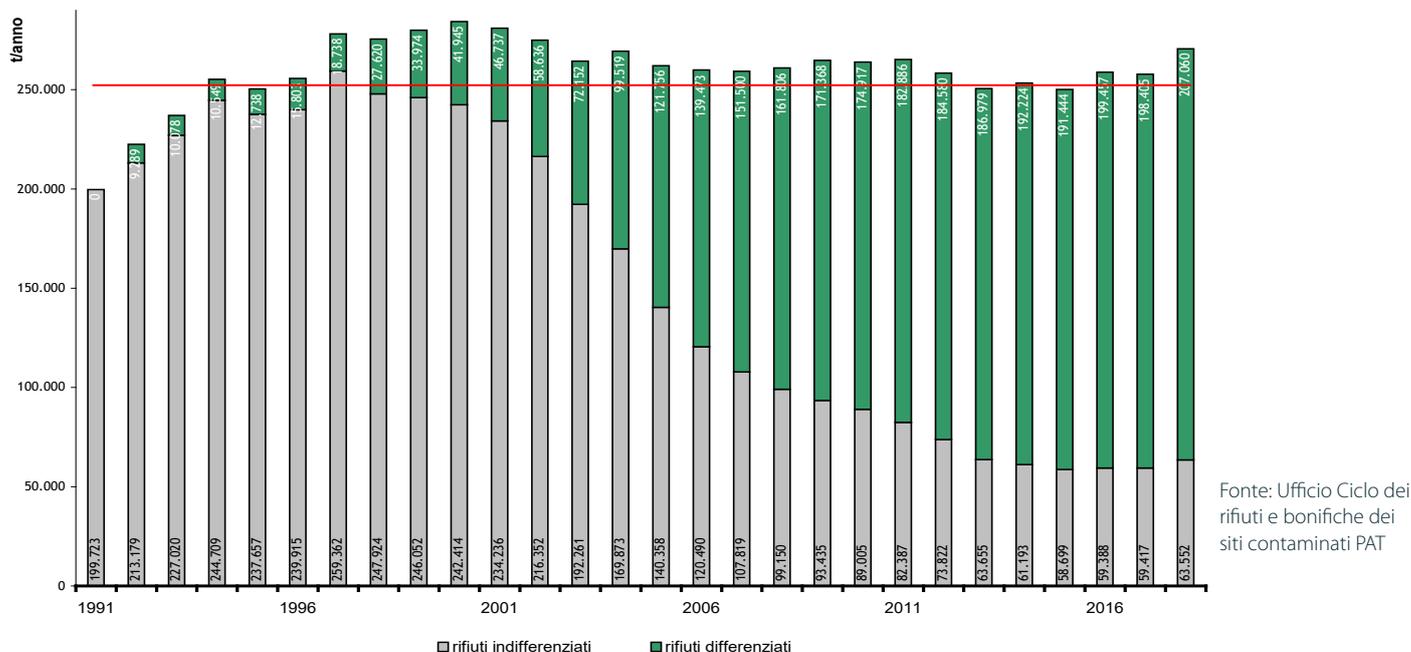


8.1.1 Produzione dei rifiuti urbani

Come mostrato dal grafico 8.1, la produzione complessiva di rifiuti urbani nell'anno 2018 è stata pari a 270.612 tonnellate, con un aumento dell'8% rispetto al 2013, anno

in cui aveva toccato il minimo storico dei precedenti dieci anni. Anche la produzione di rifiuti urbani indifferenziati avviati a smaltimento, attestatasi a 63.552 tonnellate, è aumentata dell'8,3% rispetto al 2015, anno in cui aveva toccato il minimo storico dal 1991.

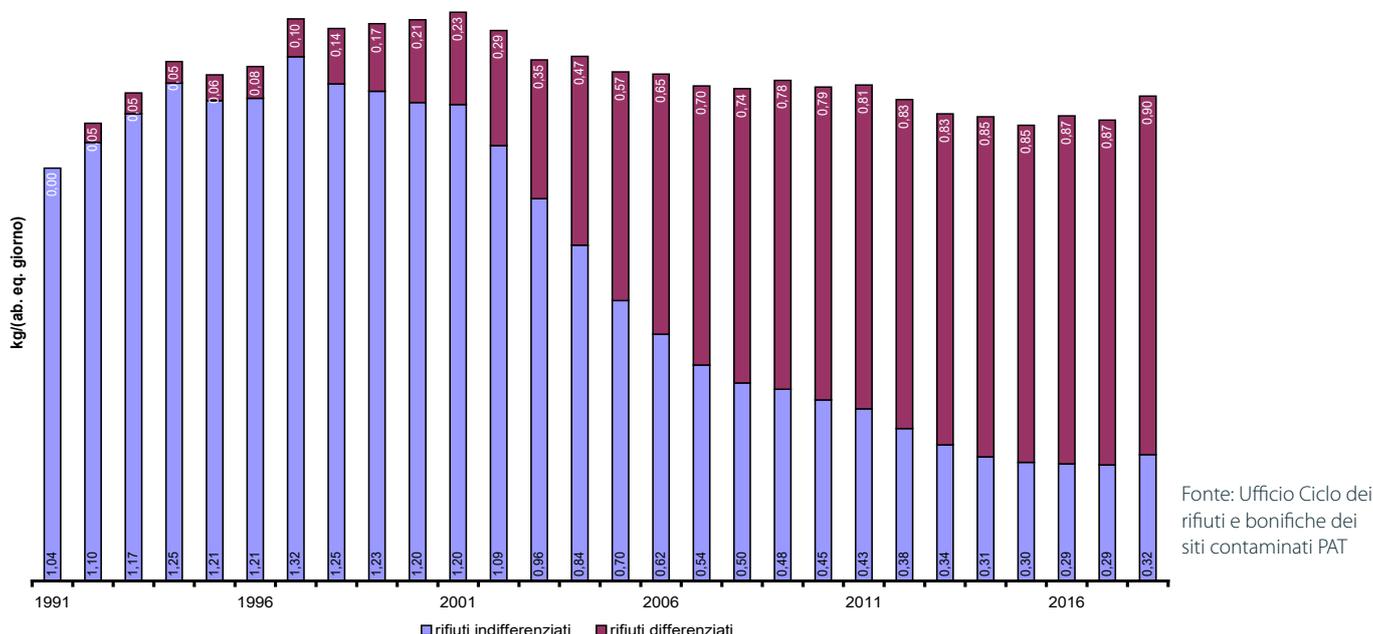
Grafico 8.1: produzione di rifiuti solidi urbani (1991-2018) (escluso spazzamento stradale)



Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Il grafico 8.2 mostra invece la produzione di rifiuti giornaliera suddivisa per abitante equivalente. Nonostante tra il 2015 e il 2018 gli abitanti equivalenti siano aumentati del 2% (da 619.469 a 629.982 unità), la produzione di rifiuti urbani indifferenziati pro-capite è aumentata del 6,5% (da 3 etti per abitante equivalente al giorno a 3,2).

Grafico 8.2: produzione pro capite giornaliera di rifiuti solidi urbani (1991-2018) (escluso spazzamento stradale)



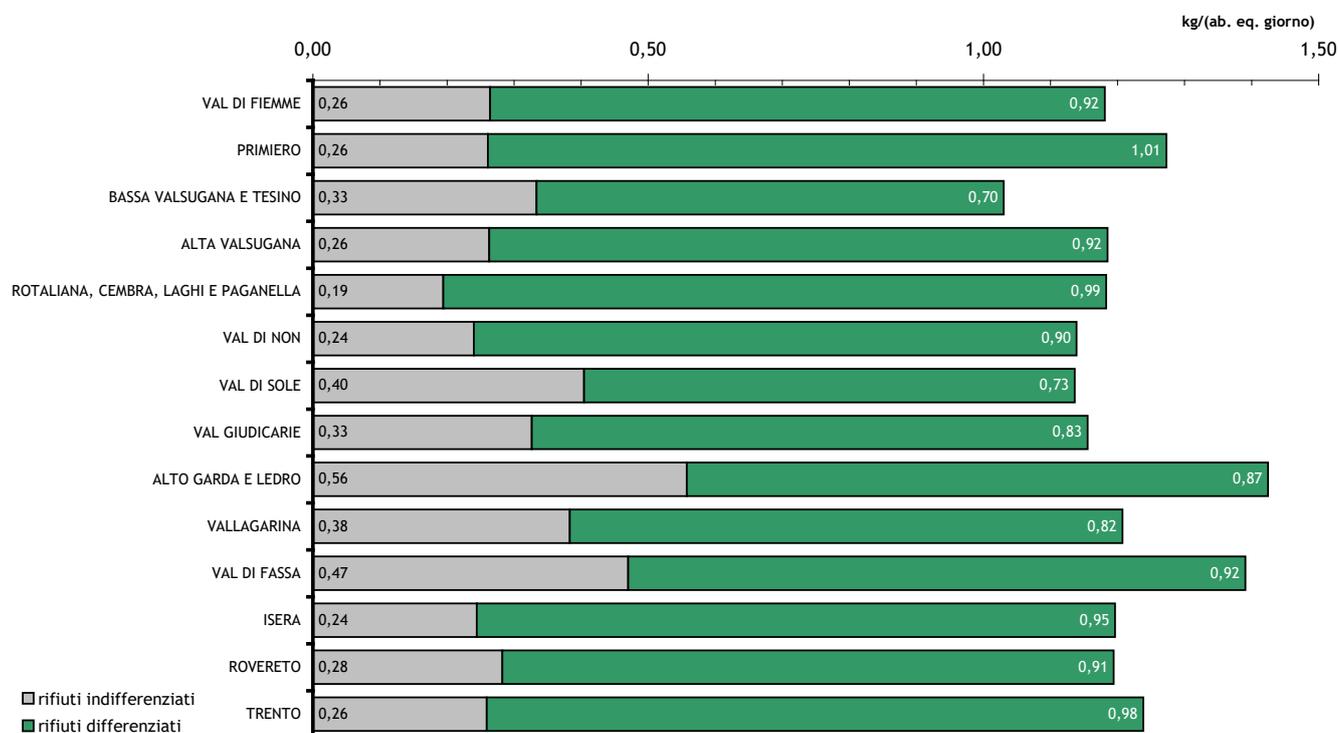
Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT



Il grafico 8.3 mostra altresì la produzione pro-capite giornaliera nel 2018 per ciascuno dei bacini di raccolta. La minor produzione complessiva si registra, in ordine crescente, in Bassa Valsugana e Tesino, Val di Non e Val

di Sole. La maggior produzione complessiva si registra invece, in ordine decrescente, in Alto Garda e Ledro, Val di Fassa e Primiero.

Grafico 8.3: produzione pro capite giornaliera di rifiuti solidi urbani per bacini di raccolta (2018) (escluso spazzamento stradale)



Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

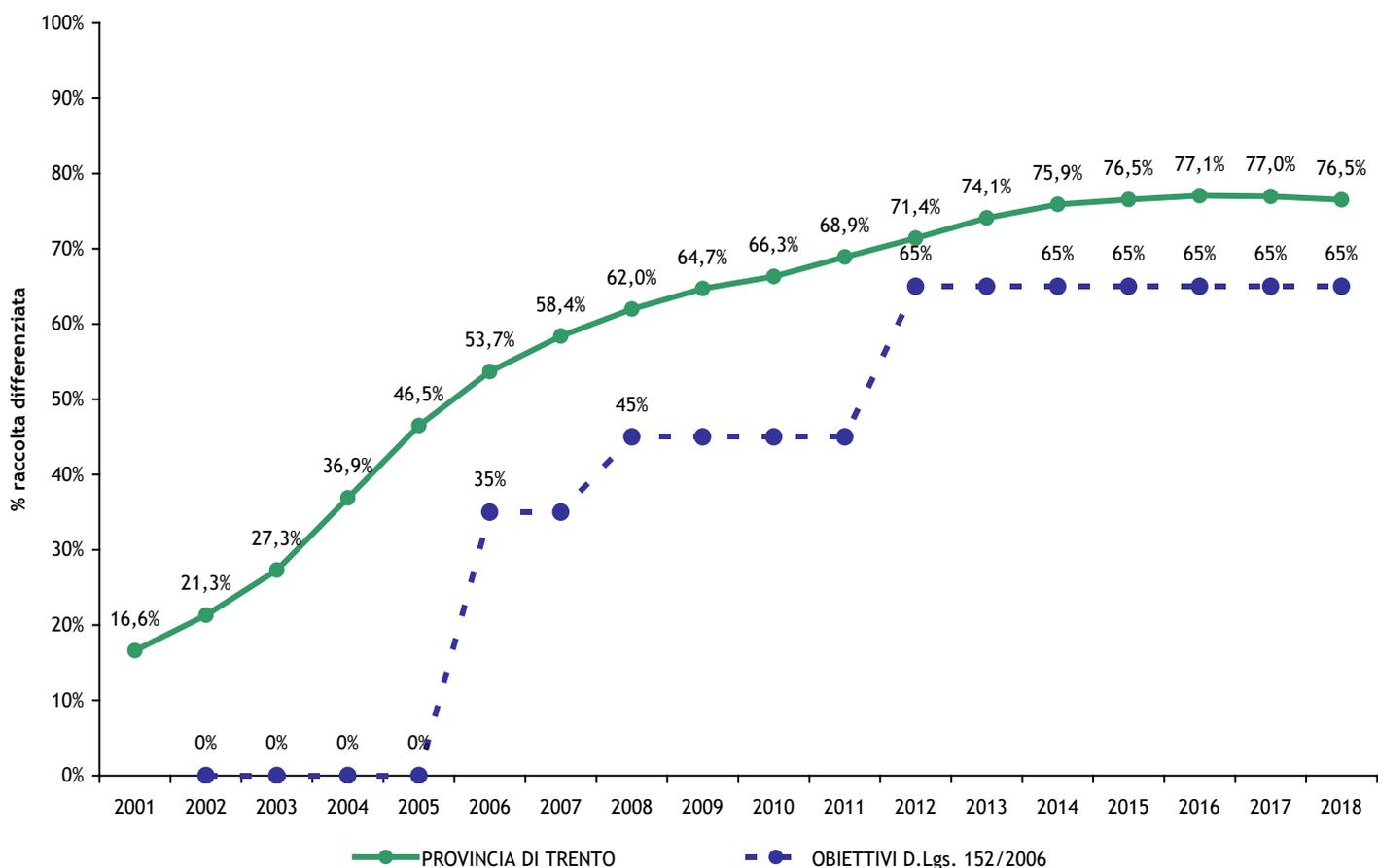
INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
8.1 Produzione di rifiuti urbani	Rifiuti	P	D	😊	↘	P	1991-2018	

8.1.2 Raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Il grafico 8.4 mostra il costante aumento della percentuale di raccolta differenziata negli ultimi 15 anni, passata dal 16,6% del 2001 al 76,5% del 2018, anno nel quale si è tuttavia registrata la prima lieve flessione del dato dal 2001. L'obiettivo fissato dal D.Lgs. 152/2006 del 65% di raccolta differenziata rimane in ogni caso superato.



Grafico 8.4: percentuale di raccolta differenziata in rapporto ai valori obiettivo del D. lgs. 152/2006 (2001-2018) (escluso spazzamento stradale)

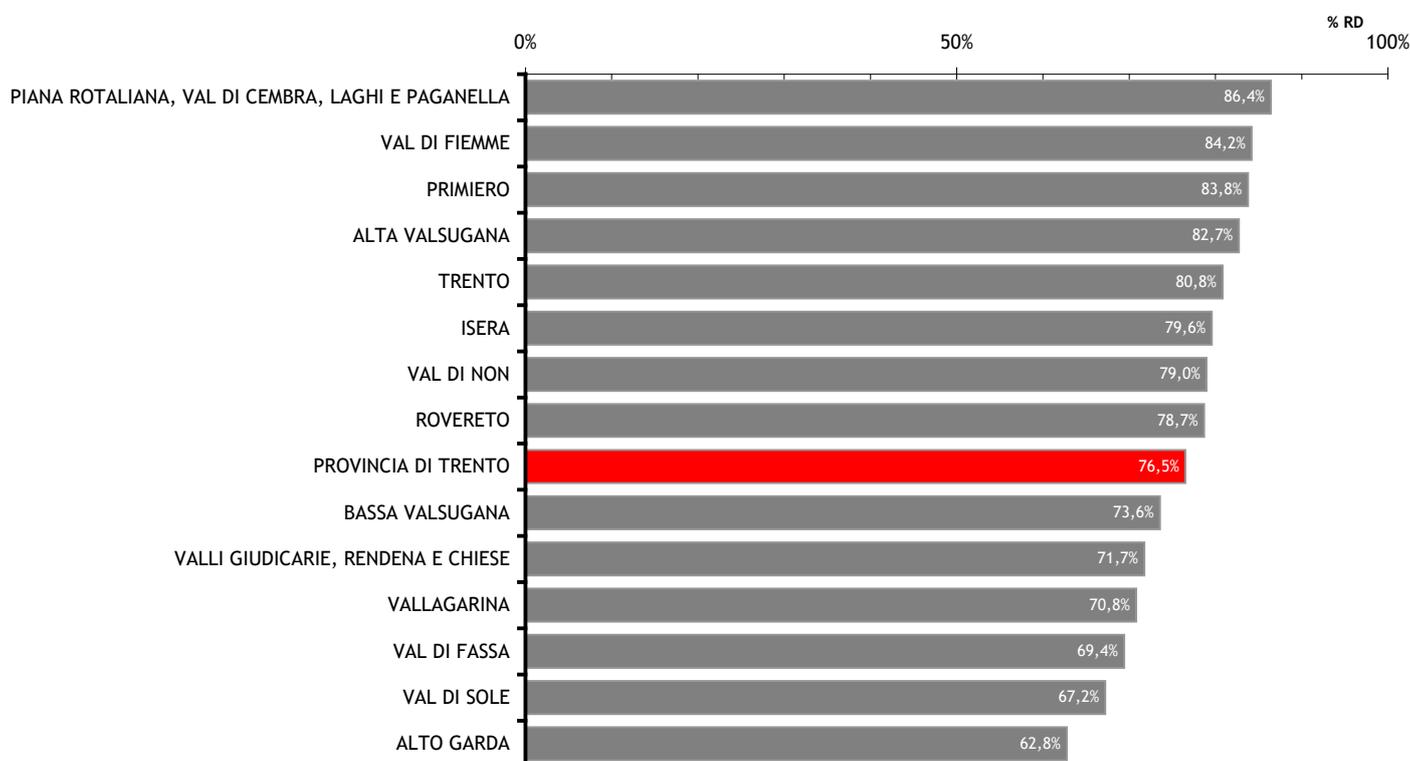


Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT



Il grafico 8.5 mostra invece la situazione per ciascun bacino di raccolta. Le più alte percentuali si registrano in Piana Rotaliana, Val di Cembra, Laghi e Paganella, Val di Fiemme e Primiero. Le più basse in Alto Garda e Ledro, Val di Sole e Val di Fassa.

Grafico 8.5: percentuale di raccolta differenziata per bacini di raccolta (2018) (escluso spazzamento stradale)



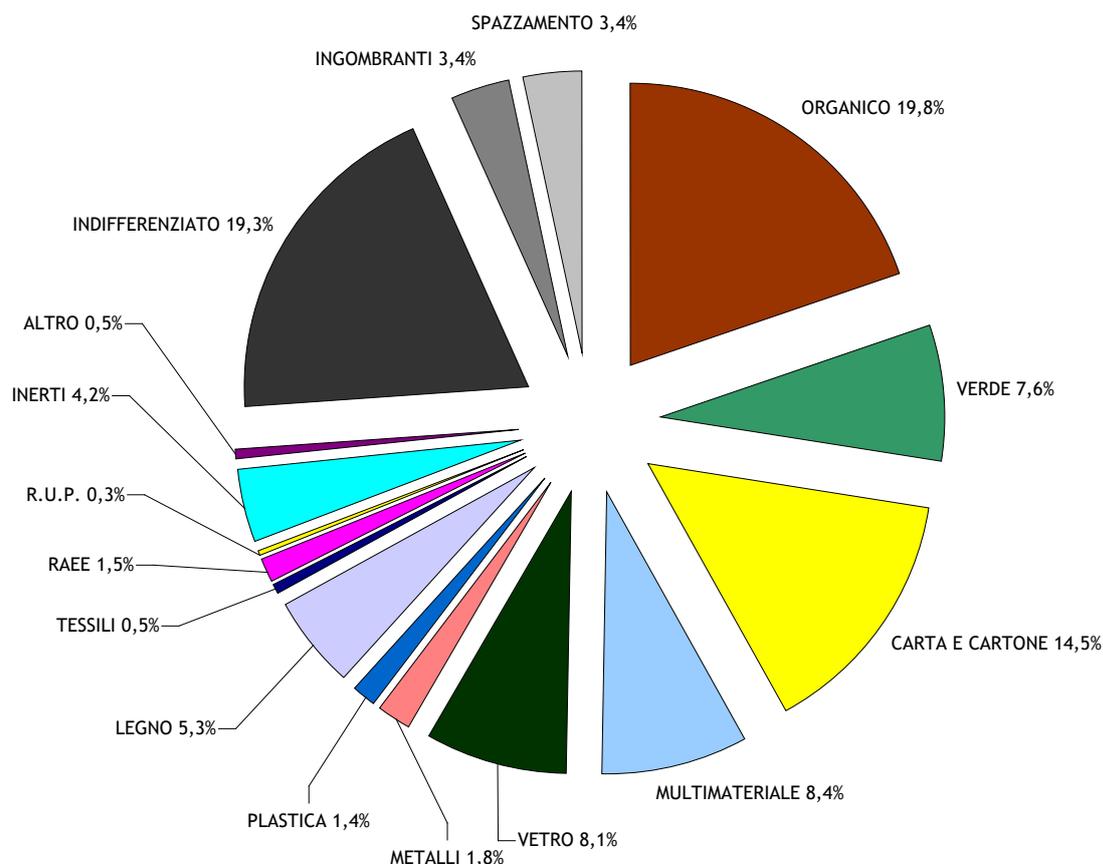
Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Frazioni merceologiche

Il grafico 8.6 e la tabella 8.1 mostrano la suddivisione dei rifiuti raccolti nel 2018 per frazione merceologica. L'indifferenziato rappresenta circa un quinto del rifiuto raccolto (19,3%); vanno tuttavia aggiunti, tra i rifiuti urbani avviati a smaltimento, anche quelli da spazzamento stradale (3,4%) e quelli ingombranti (3,4%). Le frazioni maggiormente differenziate sono l'organico (19,8%), la carta e il cartone (14,5%) e il multimateriale (8,4%). I maggiori incrementi rispetto al 2012 si registrano nella raccolta di vetro, tessili, metalli e plastica. I maggiori decrementi si registrano nella raccolta di spazzamento stradale, multimateriale e pericolosi.



Grafico 8.6: frazioni merceologiche raccolte nel 2018



Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Tabella 8.1: quantitativi totali e pro capite di rifiuti raccolti per tipologia e variazione percentuale (2008- 2018)

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	t/2008	t/2013	t/2018	kg/ab. eq. 2018	variazione %		
					2008-2013	2013-2018	
MATERIALE AVVIATO A RECUPERO	ORGANICO	42.187	50.394	55.445	88,0	19%	10%
	VERDE	15.684	18.323	21.275	33,8	17%	16%
	CARTA E CARTONE	43.747	41.567	40.541	64,4	-5%	-2%
	MULTIMATERIALE	26.359	29.585	23.650	37,5	12%	-20%
	VETRO	4.265	13.133	22.651	36,0	208%	72%
	METALLI	5.249	3.802	5.058	8,0	-28%	33%
	PLASTICA	7.632	2.904	3.855	6,1	-62%	33%
	LEGNO	8.698	11.289	14.843	23,6	30%	31%
	TESSILI	1.140	1.009	1.439	2,3	-11%	43%
	RAE E	2.425	3.702	4.271	6,8	53%	15%
	R.U.P.	819	1.044	918	1,5	27%	-12%
	INERTI	2.982	9.191	11.694	18,6	208%	27%
ALTRO	618	1.029	1.421	2,3	67%	38%	
MATERIALE AVVIATO A SMALTIMENTO	INDIFFERENZIATO	86.667	54.797	54.095	85,9	-37%	-1%
	INGOMBRANTI	12.483	8.859	9.457	15,0	-29%	7%
	SPAZZAMENTO	9.814	13.235	9.395	14,9	35%	-29%

Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT



Trentino plastic free

Il 14 novembre 2019 la Giunta provinciale ha approvato un conchiuso attraverso il quale si è inteso avviare un percorso di riduzione dell'uso di prodotti in plastica, in piena coerenza con gli obiettivi di sviluppo sostenibile previsti dall'Agenda 2030.

A livello di raccolta differenziata provinciale, nel 2018 la percentuale del multimateriale (che comprende anche diversi tipi di plastica) è stata pari all'8,4% del totale dei rifiuti urbani raccolti in Trentino, mentre la percentuale dei rifiuti plastici raccolti isolatamente è stata pari all'1,4%. Visto il buon livello raggiunto nella raccolta differenziata, difficilmente migliorabile in modo significativo, gli sforzi di miglioramento vanno indirizzati nella riduzione dei rifiuti in plastica. Nell'ambito dei rifiuti plastici prodotti in Trentino, la frazione di bottiglie di plastica, di norma emblematica della frazione di rifiuto plastico, si aggira attorno al 10%, ben al di sotto della media nazionale (circa il 40%). Quello delle bottiglie di plastica non appare, dunque, il segmento prioritario su cui intervenire, se non a fini di comunicazione/sensibilizzazione. I segmenti prioritari su cui intervenire sembrano essere invece gli imballaggi per alimenti, la plastica monouso e i rifiuti plastici della grande distribuzione, industriali e agricoli (nel 2018, i soli rifiuti in plastica industriali e agricoli prodotti in Trentino sono stati pari a circa 18.000 tonnellate).



INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
8.2 Raccolta differenziata rifiuti urbani	Rifiuti	R	D	😊	↔	P	2001-2018	

8.1.3 Gestione dei rifiuti urbani

Il sistema impiantistico trentino per il trattamento dei rifiuti raccolti si articola in impiantistica per la frazione differenziata riciclabile e impiantistica per la frazione residua non riciclabile.

I principali impianti ubicati sul territorio provinciale in grado di trattare le principali frazioni differenziate riciclabili al 2017 sono quelli indicati in tabella 8.2.

Tabella 8.2: impianti per il trattamento delle frazioni differenziate riciclabili (2018)

Frazione	Impianto (ragione sociale)	Comune
Organico	Adep - Depuratore di Rovereto	Rovereto
Organico	Bioenergia Trentino srl	Faedo
Verde	Bioenergia Trentino srl	Faedo
Verde	Pasina srl	Rovereto
Carta e cartone	Moser Marino & figli srl	Lavis
Carta e cartone	Ralacarta srl	Riva del Garda
Multimateriale	Ricicla Trentino 2 srl	Lavis

Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT

Gli impianti indicati in tabella 8.2 garantiscono il trattamento dell'83% dei rifiuti prodotti nell'ambito delle frazioni considerate, ovvero 116.887 tonnellate su 140.911 prodotte nel 2018. Le rimanenti 24.024 sono trattate in impianti ubicati fuori provincia. La tabella 8.3 e il grafico 8.7 sintetizzano la situazione per ciascuna frazione. Come si può notare, a uscire dal territorio provinciale è soprattutto la frazione organica (31% trattato fuori provincia).

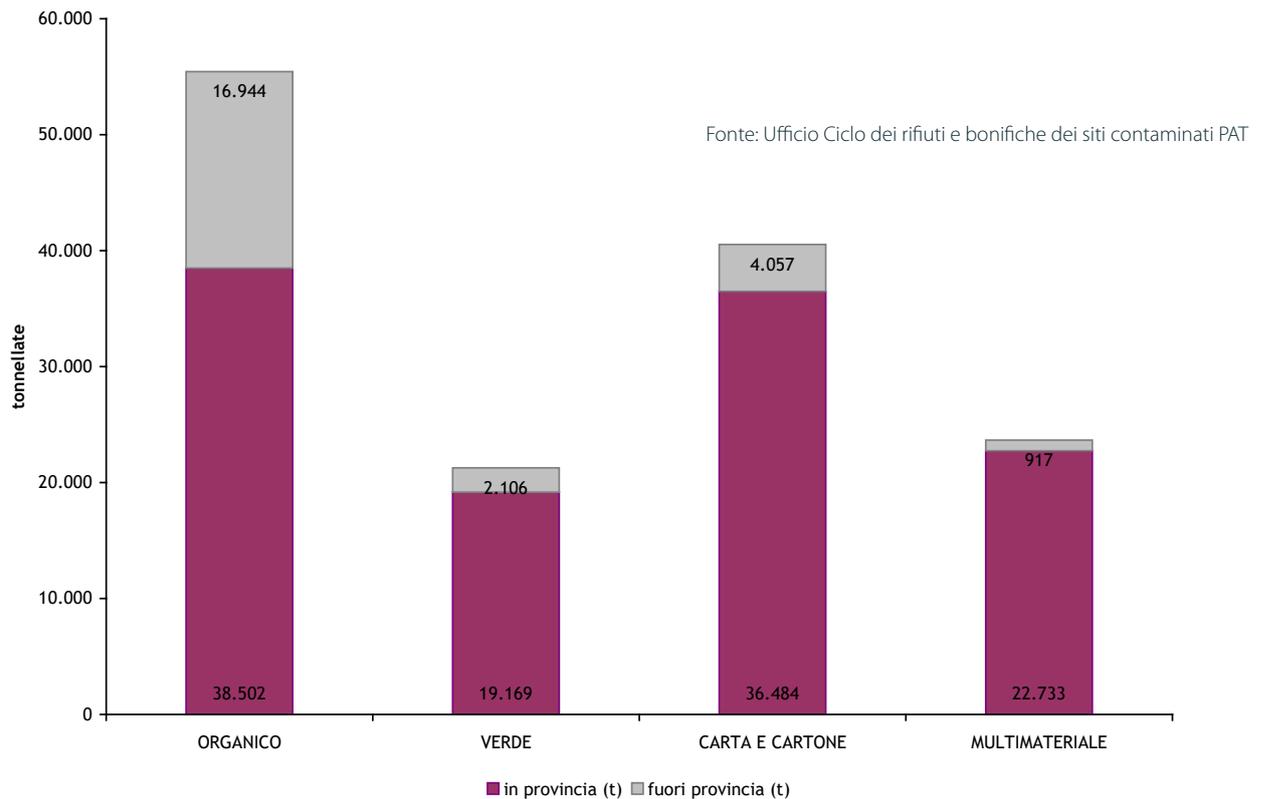
Tabella 8.3: destinazione delle principali frazioni differenziate riciclabili prodotte in Trentino (2018)

FRAZIONE	in provincia (t)	fuori provincia (t)	totale (t)	in provincia (%)	fuori provincia (%)
ORGANICO	38.502	16.944	55.445	69%	31%
VERDE	19.169	2.106	21.275	90%	10%
CARTA E CARTONE	36.484	4.057	40.541	90%	10%
MULTIMATERIALE	22.733	917	23.650	96%	4%
TOTALE	116.887	24.024	140.911	83%	17%

Fonte: Ufficio Ciclo dei rifiuti e bonifiche dei siti contaminati PAT



Grafico 8.7: destinazione delle principali frazioni differenziate riciclabili prodotte in Trentino (2018)



Riguardo ai rifiuti indifferenziati prodotti in Trentino nel 2018, 19.339 tonnellate sono state conferite alla discarica di Trento (capienza al 2019: 357.000 tonnellate), 15.184 all'inceneritore di Bolzano e 16.870 all'impianto di biostabilizzazione di Rovereto (dal quale una parte esce in forma di combustibile solido secondario e una parte in forma biostabilizzata da avviare a discarica).



8.2 RIFIUTI SPECIALI

Ai sensi della normativa vigente sono definiti rifiuti speciali:

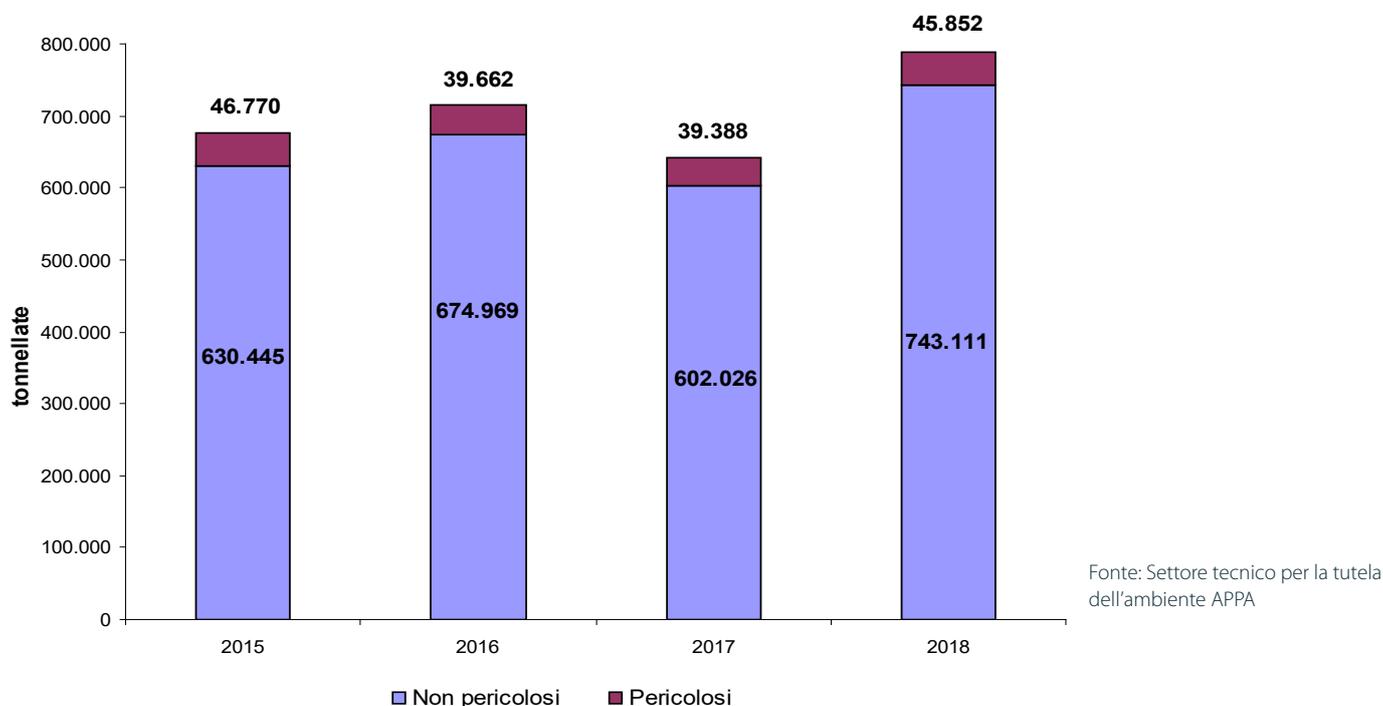
- i rifiuti da attività agricole, agro-industriali e della silvicoltura;
- i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo;
- i rifiuti da lavorazioni industriali;
- i rifiuti da lavorazioni artigianali;
- i rifiuti da attività commerciali;
- i rifiuti da attività di servizio;
- i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi dalle fosse settiche e dalle reti fognarie;
- i rifiuti derivanti da attività sanitarie;
- i veicoli fuori uso.



8.2.1 Produzione dei rifiuti speciali¹

Il grafico 8.8, che considera la produzione di rifiuti speciali (con l'eccezione dei rifiuti da costruzioni e demolizioni²), mostra un andamento oscillante nei quattro anni, con un aumento nel 2018³.

Grafico 8.8: produzione di rifiuti speciali (2015-2018)



Il grafico 8.9 mostra la produzione dei rifiuti speciali secondo la categorizzazione del Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER, v. tabella seguente) nel periodo 2015-18, mentre il grafico 8.10 si focalizza sulla produzione per codice CER nel 2018.

I rifiuti speciali prodotti in Trentino nel 2018 sono identificati per il 53% dal codice CER 19 (Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua), seguiti dal 9% per il codice CER 10 (Rifiuti inorganici provenienti da processi termici), dal 7% per il codice CER 03 (Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili) e sempre dal 7% per il codice CER 01 (Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava).

I rifiuti speciali pericolosi prodotti in Trentino nel 2018 sono identificati per il 23% dal codice CER 07 (rifiuti da processi chimici organici), seguiti dal 14% per il codice CER 12 (rifiuti di lavorazione e trattamento superficiale di metalli e plastica) e sempre dal 14% per il codice CER 16 (rifiuti non specificati altrimenti nel Catalogo).

I rifiuti speciali non pericolosi prodotti in Trentino nel 2018 sono invece identificati per il 55% dal codice CER 19, seguiti dal 9% per il codice CER 10, dall'8% per il codice CER 01 e sempre dall'8% per il codice CER 03.

¹ I dati inerenti la produzione e la gestione dei rifiuti speciali per gli anni dal 2015 al 2018 sono stati desunti dalle dichiarazioni MUD (Modello unico di dichiarazione ambientale) presentate nell'intervallo temporale 2016-2019. Per quanto concerne la copertura dell'informazione, si sottolinea che il D.Lgs. n. 152/2006 prevede diverse esenzioni dall'obbligo di dichiarazione, pertanto la banca dati MUD risulta non totalmente esaustiva. I soggetti tenuti alla presentazione del MUD sono le imprese e gli enti produttori di rifiuti pericolosi e quelli che producono i rifiuti non pericolosi di cui all'articolo 184, comma 3, lettere c), d) e g) del D.Lgs. 152/2006 ("... c) i rifiuti da lavorazioni industriali; d) i rifiuti da lavorazioni artigianali; ... g) i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi"), con un numero di dipendenti superiore a 10. Risulta quindi evidente, come nel caso di realtà costituite da piccole aziende o per settori esentati dall'obbligo del MUD, come i dati raccolti non forniscano un quadro completo della produzione dei rifiuti non pericolosi.

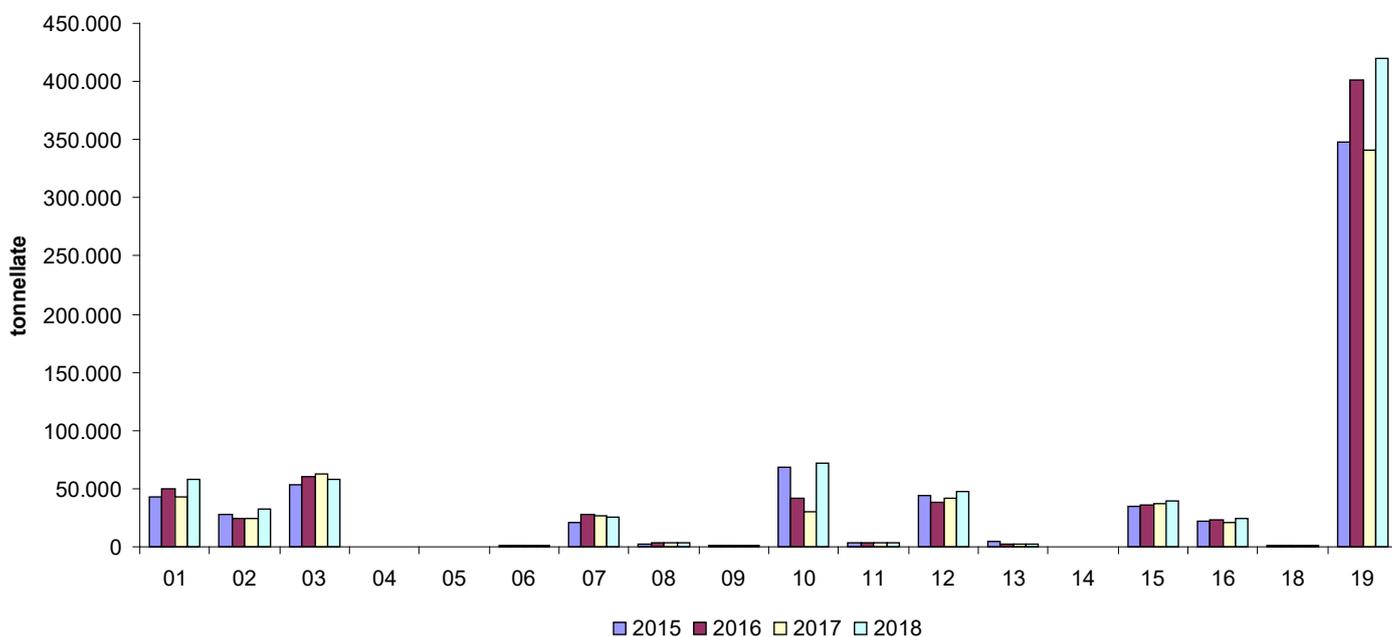
² Le imprese produttrici di rifiuti derivanti da attività di costruzione e demolizione non sono soggette alla presentazione del MUD, se non per quanto concerne la produzione di rifiuti pericolosi. Pertanto, il dato inerente la produzione di rifiuti classificati con codice CER 17 - Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione che si desume dalle dichiarazioni MUD risulta del tutto sottostimato e pertanto non accorpabile tal quale alle altre categorie.

³ L'aumento dei rifiuti non pericolosi deriva principalmente dal percolato di discarica (CER 190703 - 40.000 t in più rispetto al 2017, probabilmente imputabile alla tempesta Vaia), dai rifiuti da trattamento meccanico dei rifiuti (CER 191212 - 21.000 t in più rispetto al 2017) e dalle scorie di acciaieria non trattate (CER 100202 - 38.000 t in più rispetto al 2017), nonché da un aumento dei rifiuti per le macrocategorie 01 e 02 (in totale circa 23.300 t in più rispetto al 2017) che riguardano rifiuti da cave e dall'agricoltura. L'aumento dei rifiuti pericolosi deriva principalmente dalla produzione di un notevole quantitativo del rifiuto catalogato con il CER 100207* (rifiuti solidi prodotti dal trattamento fumi contenenti sostanze pericolose) prodotto da un'unica ditta (circa 5.465 t nel 2018 contro le 1.362 t del 2017), nonché dal rifiuto CER 190111* (ceneri pesanti e scorie contenenti sostanze pericolose) prodotti da un'unica ditta (circa 1.422 t nel 2018 contro le 0 t del 2017).



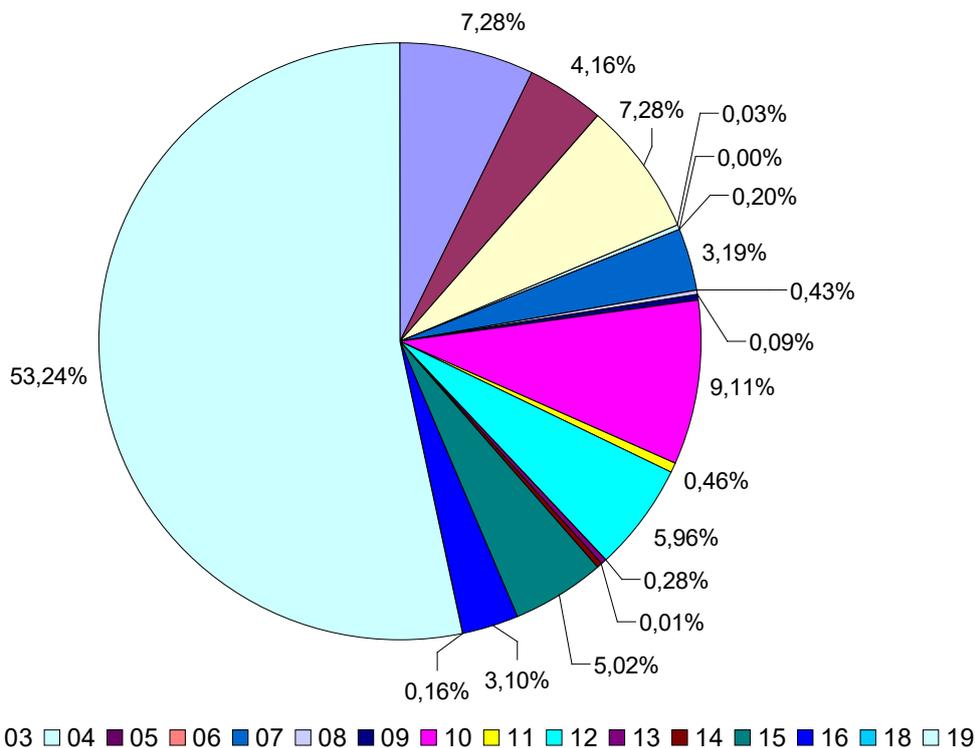
Codice CER	Tipologia di rifiuto speciale
01	Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava
02	Rifiuti provenienti da produzione, trattamento e preparazione di alimenti in agricoltura, orticoltura, caccia, pesca ed acquacoltura
03	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili
04	Rifiuti della produzione conciaria e tessile
05	Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone
06	Rifiuti da processi chimici inorganici
07	Rifiuti da processi chimici organici
08	Rifiuti da produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), sigillanti, e inchiostri per stampa
09	Rifiuti dell'industria fotografica
10	Rifiuti inorganici provenienti da processi termici
11	Rifiuti inorganici contenenti metalli provenienti dal trattamento e ricopertura di metalli; idrometallurgia non ferrosa
12	Rifiuti di lavorazione e di trattamento superficiale di metalli, e plastica
13	Oli esausti (tranne gli oli commestibili 05 e 12)
14	Rifiuti di sostanze organiche utilizzate come solventi (tranne 07 e 08)
15	Imballaggi, assorbenti; stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
16	Rifiuti non specificati altrimenti nel Catalogo
17	Rifiuti di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)
18	Rifiuti di ricerca medica e veterinaria (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da luoghi di cura)
19	Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua

Grafico 8.9: produzione di rifiuti speciali per Codice CER (2015-2018)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Grafico 8.10: produzione di rifiuti speciali per Codice CER (2018)



INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
8.3 Produzione dei rifiuti speciali	Rifiuti	P	D	☹️	⬆️⬆️	P	2015-2018	

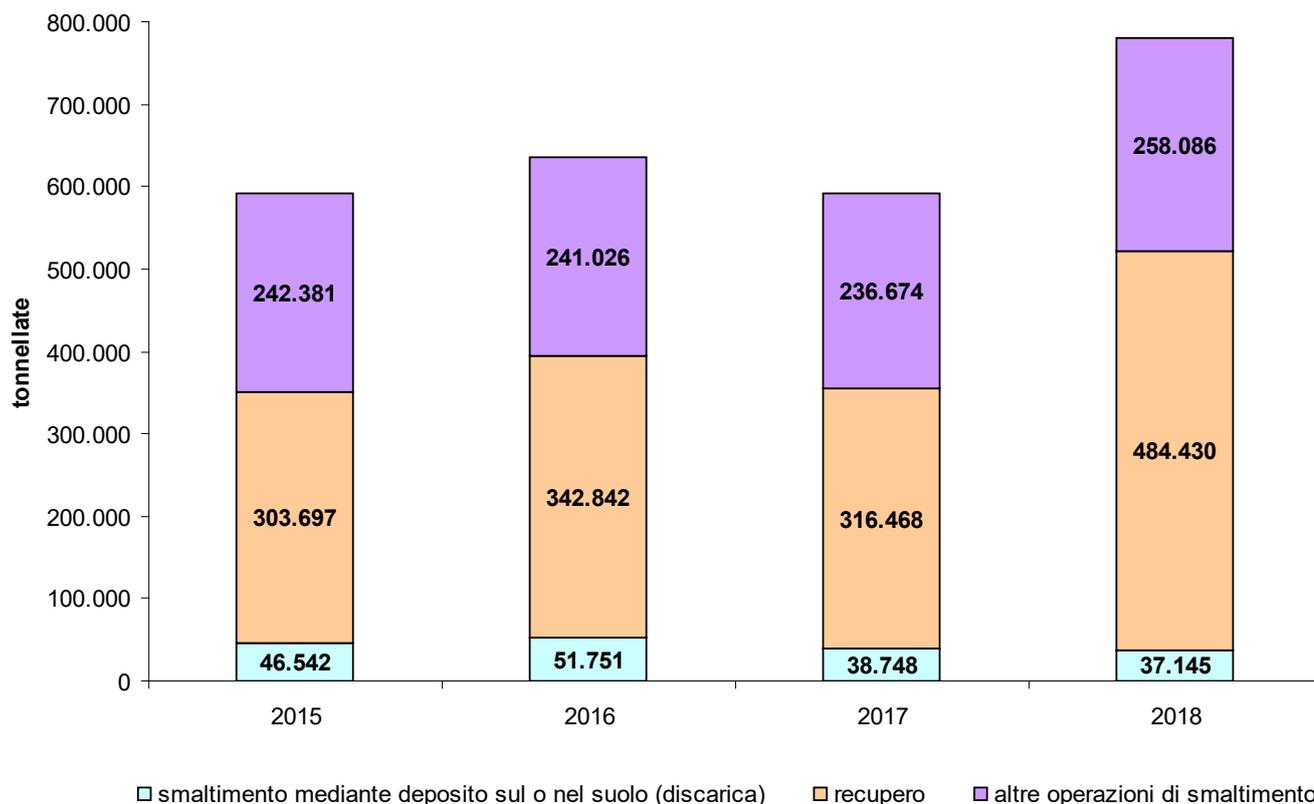
8.2.2 Gestione dei rifiuti speciali⁴

L'andamento della gestione dei rifiuti speciali in provincia di Trento è illustrato nel grafico 8.11, che evidenzia un aumento dei quantitativi gestiti nel 2018, e in particolare di quelli avviati a recupero (in particolare imputabili alle attività di recupero R4 e R5, cioè riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici e di altre sostanze inorganiche); nel periodo 2015-2018 il recupero è stata la modalità di gestione preponderante, mentre l'avvio a smaltimento è avvenuto in misura inferiore.



⁴ Relativamente alla significatività dei dati di gestione sul territorio provinciale dei rifiuti speciali, si fa presente che operazioni di stoccaggio e messa in riserva (D13, D15, R12 e R13) rappresentano forme intermedie di gestione, preliminari alla destinazione finale a cui i rifiuti possono essere avviati concludendo così il proprio ciclo di gestione nello stesso anno oppure l'anno successivo. Considerazioni analoghe possono riguardare le operazioni di trattamento biologico o chimico-fisico che possono essere seguite da ulteriori attività di recupero o smaltimento. Ciò non consente di correlare univocamente i rifiuti prodotti e quelli gestiti nel medesimo anno.

Grafico 8.11: gestione dei rifiuti speciali in provincia di Trento (2015-2018)



Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

Una parte di rifiuti speciali prodotti in Trentino viene gestita fuori provincia. Nella tabella 8.4 è illustrato il dettaglio dei rifiuti speciali che, una volta prodotti, vengono direttamente conferiti fuori provincia⁵. Tra il 2015 e il 2018 si è registrato un aumento dei quantitativi di rifiuti non pericolosi gestiti fuori provincia, mentre per i rifiuti pericolosi si è avuto un calo fino al 2017 ed un successivo aumento nel 2018⁶.

Tabella 8. 4: rifiuti speciali gestiti fuori dalla provincia di Trento (2015-2018)

	2015	2016	2017	2018
Pericolosi	27.065	24.705	25.222	32.916
Non pericolosi	180.491	189.398	218.765	238.061
Totali	207.556	214.103	243.987	270.977

Fonte: Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA



⁵ I dati della tabella 8.4 rappresentano la quantità di rifiuti che i produttori conferiscono direttamente fuori provincia. Pertanto, i quantitativi sottoposti ad una prima gestione in provincia (ad esempio, operazione di messa in riserva R13) e, solo in un secondo momento, conferiti fuori provincia per ulteriori trattamenti risultano esclusi dal computo perché considerati gestiti in provincia di Trento.

⁶ L'aumento è dovuto principalmente al conferimento fuori provincia di un gran quantitativo del rifiuto catalogato con il CER 100207* (rifiuti solidi prodotti dal trattamento fumi contenenti sostanze pericolose) conferiti fuori provincia da un'unica ditta (circa 5.465 t nel 2018 contro le 1.362 t del 2017), nonché dal rifiuto CER 190111* (ceneri pesanti e scorie contenenti sostanze pericolose) conferiti fuori provincia da un'unica ditta (circa 1.200 t nel 2018 contro le 0 t del 2017).

Il Piano provinciale di gestione dei rifiuti – Rifiuti speciali

Per maggiori dettagli sulla produzione e gestione dei rifiuti speciali, considerando anche tutte quelle attività che non presentano il MUD e che quindi non sono state considerate nel presente capitolo, si rimanda al “Piano provinciale di gestione dei rifiuti – Rifiuti speciali” pubblicato sul sito web dell’Agenzia provinciale per la protezione dell’ambiente.

Il Piano presenta i dati di tutti i rifiuti speciali prodotti e gestiti all’interno della Provincia autonoma di Trento, compresi i rifiuti inerti, che corrispondono ad oltre il 75% del totale dei rifiuti speciali prodotti sul territorio provinciale, per i quali viene evidenziato il rispetto del limite del 70% previsto dalla normativa comunitaria per il recupero dei rifiuti inerti, in Trentino recuperati all’86% nel 2018.

Vista la quantità rilevante di questa tipologia di rifiuti, il Piano entra nel dettaglio della gestione dei rifiuti inerti, evidenziando il fabbisogno impiantistico, il trend della gestione e facendo una stima del fabbisogno delle discariche per rifiuti inerti.

Al fine di rendere più trasparente l’ubicazione degli impianti nel territorio provinciale, il Piano riporta inoltre una sintesi chiara dei criteri di localizzazione delle discariche per rifiuti inerti e degli impianti di recupero/smaltimento dei rifiuti speciali, prevedendo una procedura di verifica di conformità in sede di rilascio dell’autorizzazione.

Infine, nella parte dedicata agli obiettivi, il Piano ripercorre i principi e gli indicatori dell’economia circolare proponendo di incentivare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti speciali, con una disincentivazione dello smaltimento, misure per la prevenzione del rifiuto e una maggiore formazione e scambio di informazione con tutti i soggetti coinvolti nel ciclo dei rifiuti, compresi i cittadini.



INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
8.4 Gestione dei rifiuti speciali	Rifiuti	R	D	😊	↔	P	2015-2018	



Rifiuti e Agenda 2030

Goal 11: Città e comunità sostenibili

Goal 12: Consumo e produzione responsabili

A livello mondiale continua ad aumentare il consumo di risorse naturali, sia minerali che organiche: visto il trend di crescita demografica che si prospetta per i prossimi 20 anni, nel 2050, continuando con lo stile di vita attuale, servirebbero tre pianeti per soddisfare la domanda di risorse. Si aggiunge a questo la recente emergenza dovuta al COVID-19, che ha profondamente scosso il mondo produttivo e che rischia di far subire un forte arresto dei comportamenti a favore della sostenibilità che si osservava prima dell'emergenza. Il crollo del prezzo delle fonti fossili rischia inoltre di frenare la transizione verso le fonti rinnovabili, mentre l'emergenza economica sembra mettere in secondo piano la produzione responsabile e le emergenze climatiche, proprio in un momento in cui i temi ambientali stavano cominciando a fare presa sul consumatore.

Agenda 2030 affronta il tema dei rifiuti nei goal 11 e 12. In particolare, l'obiettivo 12 ("Consumo e produzione sostenibile") punta a migliorare non solo la produzione ma anche l'impatto sull'ambiente e la qualità della vita delle persone attraverso la riduzione dell'impiego di risorse, l'efficientamento dei cicli produttivi per la riduzione degli scarti, la diminuzione di sostanze inquinanti e/o tossiche nell'intero ciclo produttivo. E' necessario per questo un approccio sistematico e cooperativo tra pubblica amministrazione e imprese e tra soggetti attivi nelle filiere, dal produttore fino al consumatore.

Nel dettaglio i target specifici sono:

- 11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti;
- 12.3 Entro il 2030, dimezzare lo spreco alimentare globale pro-capite a livello di vendita al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo durante le catene di produzione e di fornitura, comprese le perdite del post-raccolto;
- 12.4 Entro il 2020, raggiungere la gestione eco-compatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti durante il loro intero ciclo di vita, in conformità ai quadri internazionali concordati, e ridurre sensibilmente il loro rilascio in aria, acqua e suolo per minimizzare il loro impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente;
- 12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo.

Complessivamente gli indicatori dicono che in Italia aumentano riciclo e raccolta differenziata e diminuisce il consumo di energia e materie prime, ma bisogna lavorare di più sulla dimensione sociale. Rispetto al 2010 (anno di riferimento) la situazione in Trentino è sempre in miglioramento, ma è necessario insistere sulla riduzione del volume dei rifiuti prodotti, partendo da una progettazione più attenta alla riduzione degli imballaggi e all'utilizzo di materiali riciclabili/riutilizzabili.



foto di Studio Vitra da Fotolia

Processo partecipativo Agenda 2030 - i giovani

All'interno del percorso partecipativo previsto dal progetto Agenda 2030 in Trentino, il tema Rifiuti è stato affrontato nel tavolo "Economia Circolare" ed è stato chiesto ai giovani (fascia di età 17-30 anni) quali sono gli elementi che potrebbero entrare in crisi nel prossimo futuro e qual è la visione del Trentino desiderabile nel 2040. Si riporta un breve estratto di quanto emerso.

1. Possibili elementi di crisi del sistema attuale di "Rifiuti/economia circolare"

Nei prossimi anni le iniziative di economia circolare potrebbero incontrare difficoltà o ostacoli per mancanza di informazione e scarsa collaborazione da parte di cittadini e di aziende nel produrre con meno scarti e imballaggi e nel riciclare e riutilizzare i materiali. Il consumismo e la senescenza programmata stanno aumentando sempre più la quantità di oggetti comprati dal consumatore, e queste potrebbero ritardare o contrastare il passaggio verso l'economia circolare. Si assisterà inoltre a una continua crescita di rifiuti elettronici (dovuto all'automazione e innovazione tecnologica).



2. Principali elementi di un 2040 desiderabile (visione di futuro)

Nel 2040, in Trentino, grazie a una informazione e a un monitoraggio diffuso dei cicli di produzione-consumo, ogni scarto (es. alimentare) riutilizzabile viene recuperato.

La raccolta e il riutilizzo sono supportati da tecnologie di recupero (es. droni) e da processi produttivi appositamente disegnati per facilitare la seconda vita dei materiali. La trasformazione da rifiuti in prodotto ha creato nuove nicchie di mercato per prodotti innovativi aumentando il numero di aziende locali che collaborano in distretti produttivi simbiotici (nati con lo scopo di facilitare lo "scambio" di scarti produttivi o condividere le informazioni a riguardo). Ogni sistema produttivo (aziende di qualunque dimensione) è all'interno di circuiti di economia circolare (nuova normalità). Anche i cittadini (passando da consumer a user) sono parte di un'economia circolare domestica, in cui ognuno può seguire il percorso dei propri scarti e la loro trasformazione in risorse per altri sistemi. Le risorse per queste innovazioni provengono dalle entrate fiscali sui prodotti più inquinanti (mentre quelli più ecologici costano meno, grazie alle filiere più corte e circolari).

L'agricoltura è tra i settori più "circolari", integrando biotecnologie e produzioni sostenibili con cicli ad alta efficienza di uso e riuso di materie (es. reflui come fonte energetica, scarti come fertilizzante).

9. Rumore



foto di Olivier Le Moal da Fotolia

“Classificazioni acustiche comunali, mappature acustiche e piani antirumore delle infrastrutture di trasporto sono i principali strumenti per la gestione dell’inquinamento acustico, insieme ai controlli dell’autorità sulle attività emmissive”

a cura di:
Walter Tomazzolli – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Contenuti

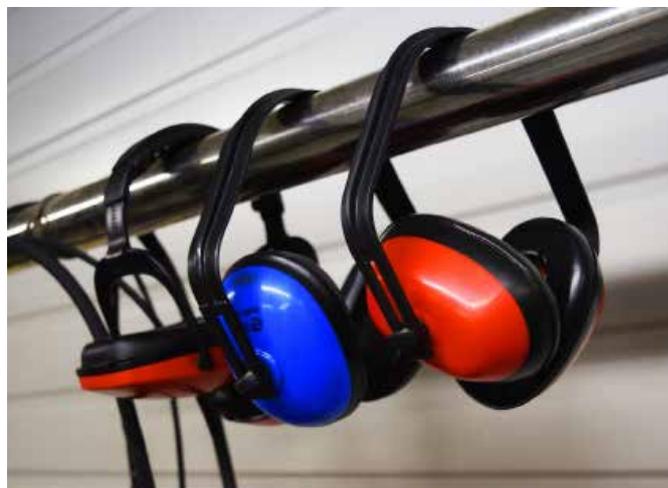
9. Rumore

9.1	La normativa in materia di acustica ambientale	233
9.2	L'attività di controllo	234
9.3	La tutela dell'inquinamento acustico nella valutazione di impatto ambientale	237
9.4	La tutela dell'inquinamento acustico nei lavori pubblici	238
9.5	La tutela dell'inquinamento acustico nell'autorizzazione unica territoriale	239
9.6	I piani comunali di classificazione acustica	240
9.7	Mappature acustiche e piani di azione.....	241
	9.7.1 Provincia autonoma di Trento	241
	9.7.2 Rete ferrovia italiana	244
	9.7.3 Autostrada del Brennero	245

RUMORE

Gli indicatori che, in linea generale, possono essere impiegati per descrivere lo stato dell'ambiente sotto il profilo della protezione da rumore e conseguentemente della reale implementazione dalla normativa, trovano una prima approssimazione nel grado di copertura del territorio provinciale in termini di numero di classificazioni acustiche comunali, nel numero di sorgenti controllate e quelle in cui è stato riscontrato il superamento dei limiti, nel numero di pareri sulle valutazioni previsionali di impatto acustico, nel quantificare la popolazione esposta al rumore, nello stato di attuazione dei piani di risanamento e dei piani di azione (predisposti dai Comuni e dai soggetti gestori delle infrastrutture di trasporto).

E' peraltro evidente la necessità di integrare queste valutazioni con analisi di tipo qualitativo in grado



ad esempio di analizzare la correttezza delle valutazioni di impatto acustico, i contenuti dei piani e la coerenza dell'azione amministrativa nel darne attuazione.

9.1 LA NORMATIVA IN MATERIA DI ACUSTICA AMBIENTALE

Le problematiche connesse con l'inquinamento acustico sono attualmente disciplinate dalla Legge 447/95 recante "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dai relativi decreti attuativi che stabiliscono i valori limite delle sorgenti sonore industriali, stradali, ferroviarie, aeroportuali nonché le tecniche di rilevamento e misurazione del rumore.

Nel corso del 2017 è stato pubblicato il Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161" con il quale sono state apportate modifiche sia al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 sia alla Legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Per quanto attiene il D.Lgs. 194/2005 le principali modifiche riguardano:

- l'utilizzo dal 31 dicembre 2018 dei descrittori acustici comuni definiti dalla direttiva (UE) 2015/996;

- l'istituzione, presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di una Commissione per la tutela dell'inquinamento acustico.

Per quanto attiene la L. 447/95 le principali modifiche riguardano:

- l'introduzione di una nuova categoria di valori limite, il valore limite di immissione specifico, definito quale: valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore (per tale categoria di valori non sono stati ancora definiti i relativi valori limite);
- la modifica dei requisiti per l'esercizio della professione di tecnico competente in acustica, nonché il superamento degli albi regionali con l'introduzione dell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica;
- l'istituzione, presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del tavolo tecnico nazionale di coordinamento.

Sempre nel corso del 2017 il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ha emanato il Decreto 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. Al punto 2.3.5.6 dell'allegato unico al decreto sono stati introdotti nuovi valori per i requisiti acustici passivi degli edifici e nuovi descrittori per il comfort acustico interno degli stessi.

A livello provinciale nel corso del 2015 è stata emanata la Delibera della Giunta Provinciale 3 agosto 2015, n. 1332 "Elementi di indirizzo ai Comuni per il rilascio delle autorizzazioni allo svolgimento delle attività e manifestazioni a carattere temporaneo in deroga ai limiti di rumore - modifica della deliberazione della Giunta provinciale n. 390 del 25 febbraio 2000, come modificata dalla deliberazione n. 153 del 26 gennaio 2001".

Sempre a livello provinciale nel corso del 2017 è stata emanata la Delibera della Giunta Provinciale 16 giugno 2017, n. 955 "Legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico). Art. 22, comma 2, decreto



legislativo 17 febbraio 2017, n. 42: approvazione dei criteri per la valutazione dell'attività professionale in materia di acustica applicata, ai fini dell'iscrizione dei soggetti in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o maturità scientifica nell'elenco dei tecnici competenti in acustica"¹.

9.2 L'ATTIVITÀ DI CONTROLLO

La vigilanza e il controllo sono fra le principali attività disciplinate dalla normativa nazionale e provinciale ai fini della tutela dal rumore. Le sorgenti sonore, infatti, secondo quanto previsto dalla normativa di settore sono tenute a rispettare i limiti stabiliti da specifici decreti attuativi. Sul territorio della provincia di Trento l'attività di controllo è attualmente esercitata dall'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) a eccezione dei due maggiori centri urbani, Trento e Rovereto, che vi provvedono in maniera autonoma. Le verifiche tecniche sono effettuate nei luoghi in cui v'è la permanenza di persone, generalmente in facciata agli edifici e all'interno delle abitazioni con le finestre aperte e/o chiuse. Nei casi

in cui è accertato il superamento dei limiti, l'organo di controllo provvede a prescrivere gli idonei interventi di risanamento o a informare, nelle situazioni in cui la bonifica è più complessa, il Comune territorialmente competente, il quale provvede all'irrogazione delle sanzioni amministrative e delle relative prescrizioni. Come si può osservare dalle tabelle 9.1, 9.2, 9.3 e 9.4, nel periodo 2016-2019 APPA o altre amministrazioni hanno ricevuto in totale 63 esposti/segnalazioni, il 61% delle quali ha dato origine a controlli. Nello stesso periodo, sono state 52 le attività controllate, il 27% delle quali hanno fatto registrare almeno un superamento dei limiti di legge.

¹ L'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) è stato pubblicato sull'apposito portale web gestito dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) il 10 dicembre 2018. Tutti i tecnici iscritti al preesistente elenco della Provincia di Trento sono stati iscritti nell'elenco nazionale.

Tabella 9.1: controlli acustici (2016)

Anno 2016				
ATTIVITÀ	n° attività controllate (*)	n° attività controllate con superamento (**)	n° controlli su esposto (***)	n° totale esposti / segnalazioni (****)
Attività produttive	6	3	4	8
Industriali	3	1	1	1
Artigianali	3	2	3	4
Agricole	0	0	0	0
Altre attività	0	0	0	3
Attività di servizio e/o commerciali	2	1	2	7
Locali di intrattenimento danzante	0	0	0	0
Pubblici esercizi e circoli privati	1	1	1	4
Attività commerciali, professionali e di servizio	1	0	1	3
Attività temporanee	0	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0
Manifestazioni	0	0	0	0
Totale	8	4	6	15

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente



(*) numero totale di attività controllate per la verifica del rispetto dei limiti vigenti (L 447/95) con misurazioni da parte dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA). Un'attività presso la quale sono stati effettuati uno o più controlli nel corso dello stesso anno è conteggiata una sola volta. E' conteggiata più volte qualora siano intervenuti cambiamenti tali da configurarla di fatto come una sorgente di rumore nuova e diversa (ad esempio: installazione di nuovi macchinari in un insediamento produttivo).

(**) numero di attività controllate per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti; il dato è un sottoinsieme del campo n° attività controllate.

(***) numero totale di interventi di controllo strumentali effettuati a seguito di esposto/segnalazione da parte dei cittadini direttamente e/o attraverso le Amministrazioni. Tutti i rilievi strumentali effettuati a seguito di un esposto dovuto ad un'attività sono conteggiati una sola volta (esempio: musica di un pub che dà luogo a 2 esposti nello stesso anno comporta l'inserimento di n. 1 Attività controllate e n. 2 Controlli su esposto effettuati che si riferiscono al complesso di misurazioni fonometriche che conducono alla stesura delle relazioni tecniche di confronto con i limiti normativi).

(****) n. totale esposti/segnalazioni: numero totale di esposti/segnalazioni da parte dei cittadini direttamente indirizzati all'APPA e/o alle Amministrazioni. Sono inserite anche le segnalazioni scritte per cui non si è proceduto a successivi controlli e/o misurazioni; le petizioni popolari sono considerate come un singolo esposto.

Tabella 9.2: controlli acustici (2017)

Anno 2017				
ATTIVITÀ	n° attività controllate (*)	n° attività controllate con superamento (**)	n° controlli su esposto (***)	n° totale esposti / segnalazioni (****)
Attività produttive	7	0	4	4
Industriali	3	0	0	0
Artigianali	3	0	3	3
Agricole	0	0	0	0
Altre attività	1	0	1	1
Attività di servizio e/o commerciali	5	2	5	5
Locali di intrattenimento danzante	0	0	0	0
Pubblici esercizi e circoli privati	3	1	3	3
Attività commerciali, professionali e di servizio	2	1	2	2
Attività temporanee	0	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0
Manifestazioni	0	0	0	0
Totale	12	2	9	9

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Tabella 9.3: controlli acustici (2018)

Anno 2018				
ATTIVITÀ	n° attività controllate (*)	n° attività controllate con superamento (**)	n° controlli su esposto (***)	n° totale esposti / segnalazioni (****)
Attività produttive	9	3	9	14
Industriali	2	1	2	5
Artigianali	7	2	7	9
Agricole	0	0	0	0
Altre attività	0	0	0	0
Attività di servizio e/o commerciali	5	2	5	6
Locali di intrattenimento danzante	0	0	0	0
Pubblici esercizi e circoli privati	3	2	3	3
Attività commerciali, professionali e di servizio	2	0	2	3
Attività temporanee	0	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0
Manifestazioni	0	0	0	0
Totale	14	5	14	20

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Tabella 9.4: controlli acustici (2019)

Anno 2019				
ATTIVITÀ	n° attività controllate (*)	n° attività controllate con superamento (**)	n° controlli su esposto (***)	n° totale esposti / segnalazioni (****)
Attività produttive	8	3	8	11
Industriali	4	0	4	3
Artigianali	4	3	4	8
Agricole	0	0	0	0
Altre attività	0	0	0	0
Attività di servizio e/o commerciali	9	0	2	8
Locali di intrattenimento danzante	0	0	0	0
Pubblici esercizi e circoli privati	0	0	0	5
Attività commerciali, professionali e di servizio	9	0	2	3
Attività temporanee	1	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0
Manifestazioni	1	0	0	0
Totale	18	3	10	19

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

9.3 LA TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

La Legge quadro 447/95 all'art. 8 ribadisce il principio per cui i progetti sottoposti alla valutazione di impatto ambientale devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dell'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. In termini pratici, per ottemperare a questo obbligo i sopraccitati progetti devono contenere una specifica valutazione di impatto acustico.

L'esperienza maturata nel corso degli anni nell'esaminare questo genere di documentazione, predisposta nell'ambito delle procedure di verifica di assoggettabilità (il cosiddetto "screening") o di valutazione di impatto ambientale, ha evidenziato molti elementi di criticità a causa di un frequente impiego di metodi di studio semplificati e comunque non conformi con le indicazioni fornite dalle specifiche norme tecniche (ad esempio la UNI 11143-1:2005). Verosimilmente, l'impiego di metodi di studio troppo semplificati rispetto alla complessità dei fenomeni acustici è la conseguenza del fatto che questo genere di studi è normalmente percepito dalla committenza come un inutile appesantimento

burocratico, da ottemperare al termine della progettazione dell'opera con il semplice obiettivo di confermare la validità delle scelte precedentemente assunte e al quale corrispondere il minor onere economico possibile. I limiti di questo approccio sono evidenti e intrinseci alla logica adottata. La valutazione di impatto acustico, invece, dovrebbe interessare anche le prime fasi progettuali così da condizionare, se necessario, la progettazione dell'opera, individuando, ad esempio, l'ottimale collocazione delle sorgenti sonore, la tipologia costruttiva, la collocazione degli accessi, delle aperture, ecc. Valutazioni fin troppo semplificate e poco realistiche a ben guardare non sono utili nemmeno alla committenza, poiché in tali casi saranno gli stessi cittadini che, a opera realizzata, qualora disturbati, chiederanno all'autorità di controllo di verificare il reale rispetto dei limiti acustici previsti dalla vigente normativa. Nel caso di superamento dei limiti, in aggiunta alle sanzioni amministrative e/o penali, alla committenza spetterà comunque l'onere di riportare la situazione entro la norma. Pertanto, la finalità preventiva

dello studio di impatto acustico, qualora sviluppata contestualmente al progetto, è determinante per adottare fin da subito le migliori soluzioni tecniche per il contenimento della rumorosità, evitando in tal modo gli interventi riparatori a posteriori che normalmente risultano più onerosi o addirittura non realizzabili.

Nella tabella 9.5 è indicato il numero di pareri, suddiviso per anni, in materia di impatto acustico, rilasciati nell'ambito dei procedimenti di valutazione dell'impatto ambientale.

Tabella 9.5: Pareri acustici rilasciati nell'ambito dei procedimenti di valutazione d'impatto ambientale o di screening (2016-2019)

Anno	n° pareri VIA o Screenig (impatto acustico)
2016	15
2017	12
2018	26
2019	20

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

9.4 LA TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO NEI LAVORI PUBBLICI

L'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente esprime il proprio parere vincolante in materia di acustica anche nell'ambito delle conferenze di servizio relative ai lavori pubblici. In relazione alle opere in esame il parere può riguardare l'impatto acustico dell'opera, come ad esempio nel caso di infrastrutture di trasporto, o il clima acustico dell'area in cui l'opera sarà inserita, come ad esempio nel caso di istituti scolastici, ovvero i requisiti acustici passivi degli edifici, come ad esempio nel caso di ospedali.

Nella tabella 9.6 è indicato il numero di pareri, suddiviso per anni, in materia di acustica, rilasciati nell'ambito delle conferenze di servizio dei lavori pubblici.

Tabella 9.6: pareri rilasciati nell'ambito delle conferenze di servizio (2016-2019)

Anno	n° pareri VIA o Screenig (impatto acustico)
2016	1
2017	2
2018	6
2019	8

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT



9.5 LA TUTELA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO NELL'AUTORIZZAZIONE UNICA TERRITORIALE

Il c. 6 dell'art. 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", prevede l'espressione da parte del Comune territorialmente competente del "nulla osta" acustico. Nulla osta che si inquadra quale autorizzazione ambientale. Con l'entrata in vigore della normativa in materia di autorizzazione unica territoriale diverse amministrazioni comunali, chiamate ad esprimere il nulla osta acustico, si rivolgono alla competente

struttura della Provincia autonoma di Trento per ricevere un supporto tecnico nel valutare le relazioni a loro presentate dai proponenti l'opera o attività.

Nella seguente tabella è indicato il numero di pareri, suddiviso per anni, in materia di acustica, rilasciati nell'ambito dei procedimenti di rilascio delle autorizzazioni uniche territoriali.

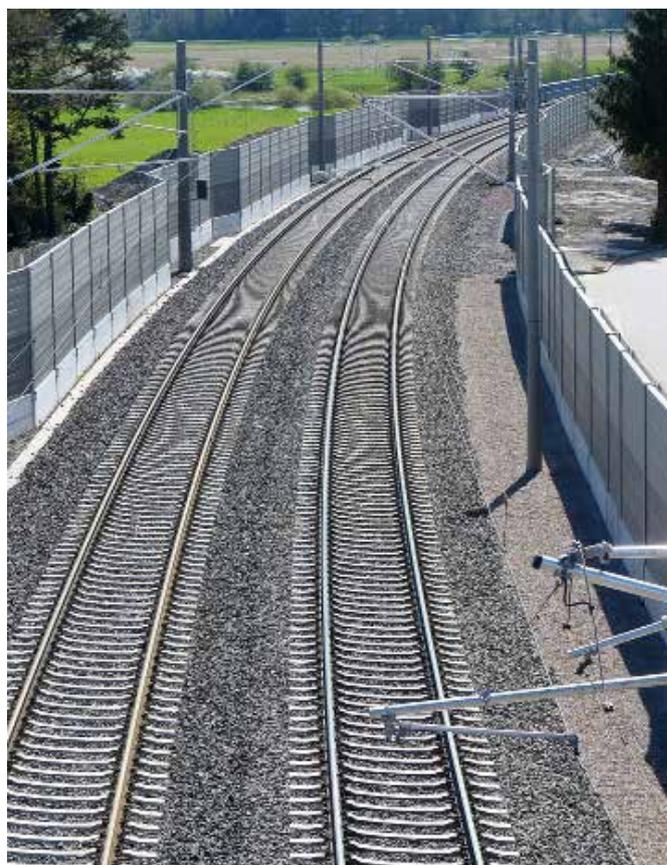
Tabella 9.7: pareri rilasciati nell'ambito dei procedimenti di rilascio delle autorizzazioni uniche territoriali (2016-2019)

Anno	n° pareri VIA o Screenig (impatto acustico)
2016	-
2017	-
2018	2
2019	21

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT



foto di Vivianerodriguesamorim



9.6 I PIANI COMUNALI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La classificazione acustica del territorio consiste nell'assegnazione, a ciascuna porzione omogenea di territorio, di una delle sei classi individuate dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso. L'obiettivo della zonizzazione acustica è quello di prevenire il deterioramento di zone non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale. La zonizzazione acustica, quindi, può essere vista come un piano regolatore generale che fissa limiti, restrizioni d'uso del territorio e quello che su tali aree può essere costruito.

Redigere un piano di classificazione acustica equivale ad attribuire a ogni porzione del territorio comunale specifici limiti per l'inquinamento acustico che devono essere rispettati da tutte le sorgenti sonore ad esclusione di quelle specificatamente disciplinate dai regolamenti previsti dall'art. 11 della Legge 447/95 (traffico veicolare, ferroviario, aereo, ecc.). Il rumore delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie, infatti, è soggetto ad una specifica regolamentazione che prevede la creazione di fasce fiancheggianti le infrastrutture dette "fasce di pertinenza acustica" all'interno delle quali sono stabiliti

dei valori limite di immissione riferiti alla sola rumorosità prodotta dal traffico stradale o ferroviario. Le fasce di pertinenza acustica non sono pertanto elementi della classificazione acustica del territorio, poiché esse si sovrappongono alla classificazione stessa, venendo a costituire delle fasce di esenzione al limite di zona locale (quello stabilito dalla classificazione) che dovrà invece essere rispettato dalle eventuali altre sorgenti di rumore che interessano la zona. Per le infrastrutture di trasporto, i limiti definiti dalla classificazione acustica assumono invece importanza solo al di fuori delle fasce di pertinenza acustica poiché in questo caso, come previsto dalla normativa, il rumore stradale o ferroviario concorre al rispetto degli specifici limiti di immissione.

Detta pianificazione è demandata, ai sensi della lettera a) del primo comma della L. 447/95, ai Comuni e non è prevista alcuna fase di riesame e coordinamento a livello provinciale/regionale. Ciò comporta sia una certa difformità nella classificazione del territorio, sia lo scarso utilizzo dello strumento, nonché la scarsa conoscenza da parte dell'amministrazione provinciale dello stato di attuazione del dettato normativo.

Sulla base delle informazioni disponibili, i Comuni che finora hanno approvato il piano di classificazione acustica sono 76, pari al 46% del totale.

Tabella 9.8: numero delle classificazioni acustiche comunali approvate (febbraio 2020)

Popolazione	N. Comuni	N. comuni con PCCA	% Comuni con PCCA
> 500	22	11	50%
500 - 1.000	38	13	34%
1.000 - 5.000	86	44	51%
> 5.000	20	8	40%
Totale	166	76	46%

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT



9.7 MAPPATURE ACUSTICHE E PIANI DI AZIONE

Il D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 prevede l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche, nonché l'elaborazione e l'adozione dei piani di azione, volti a evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in riferimento, rispettivamente, alle infrastrutture di trasporto e agli agglomerati urbani.

In provincia di Trento l'unico Comune con una popolazione complessiva superiore a 100.000 abitanti è quello di Trento; considerate la distribuzione della popolazione e l'orografia, esso non è stato considerato quale "agglomerato urbano" e pertanto non è soggetto alla redazione della mappa strategica e del piano di azione.

A livello di infrastrutture di trasporto che ricadono nel campo di applicazione del decreto sul territorio provinciale operano tre diversi gestori: R.F.I. S.p.A. relativamente alla ferrovia del Brennero, Autostrada del Brennero s.p.a. relativamente all'autostrada A22 e la Provincia autonoma di Trento attraverso il proprio Servizio gestione strade relativamente ad alcuni tratti della rete stradale.

9.7.1 Provincia autonoma di Trento

La mappatura e il piano della Provincia autonoma di Trento complessivamente hanno analizzato i seguenti sei assi stradali: S.S. 47 della Valsugana; S.S.12 dell'Abetone e del Brennero; S.S. 43 della Val di Non e S.P. 235 Interporto Rupe; S.S. 240 di Loppio e Val di Ledro, S.S. 240 dir. Nago-Arco; S.S. 45bis Gardesana Occidentale; S.S. 48 delle Dolomiti. Per ogni singolo asse stradale la mappatura

acustica è stata poi circoscritta ai soli tratti stradali caratterizzati da un flusso veicolare annuo superiore ai 3 milioni di veicoli.

La mappa acustica è stata aggiornata nel corso del 2017. In tabella 9.9 e nel grafico 9.1 sono riportati i risultati dell'esposizione sonora, riferiti complessivamente ai sei assi stradali, secondo i parametri L_{DEN} (livello giorno, sera e notte), distinti per i tratti stradali con più di 3 milioni di veicoli/anno. Nel raffronto tra i dati del 2011 e quelli del 2016 si segnala una complessiva riduzione dell'esposizione al rumore per la popolazione, con spostamento di quasi 900 persone dalle fasce di esposizione più alte ($L_{DEN} > 65$ dB(A)) a quelle più basse ($L_{DEN} < 65$ dB(A)).



Galleria Casagrande - Gardesana Occidentale

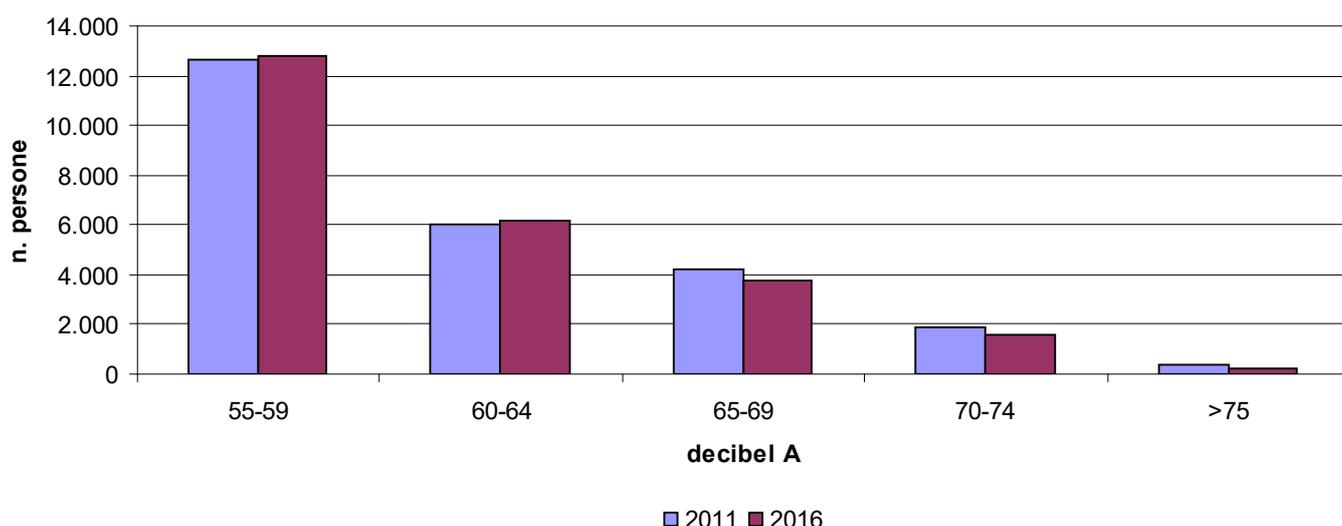
foto di Jürgen Schneider

Tabella 9.9: mappatura acustica dei sei più trafficati assi stradali provinciali, secondo i parametri L_{DEN} (livello giorno, sera e notte) (2011 e 2016)

L_{DEN} Somma dei tratti stradali provinciali con transiti > 3 milioni veicoli/anno						
L_{DEN} dB(A)	2016		2011		Raffronto 2016-2011	
	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa
55-59	12.762	1.226	12.645	1.257	117	-31
60-64	6.190	1.266	6.005	930	185	336
65-69	3.754	1.414	4.206	1.631	-452	-217
70-74	1.591	854	1.881	978	-290	-124
>75	234	167	386	263	-152	-96

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Grafico 9.1: mappatura acustica dei sei più trafficati assi stradali provinciali, secondo i parametri L_{DEN} (livello giorno, sera e notte) (2011 e 2016)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

In tabella 9.10 e nel grafico 9.2 sono invece riportati i risultati dell'esposizione sonora, riferiti complessivamente ai sei assi stradali, secondo i parametri L_{NIGHT} (livello notte), distinti per i tratti stradali con più di 3 milioni di veicoli/anno. Anche in tal caso, nel raffronto tra i dati del 2011 e quelli del 2016 si segnala una complessiva riduzione dell'esposizione al rumore per la popolazione, con spostamento di oltre 700 persone dalle fasce di esposizione più alte ($L_{NIGHT} > 55$ dB(A)) a quelle più basse ($L_{NIGHT} < 55$ dB(A)).

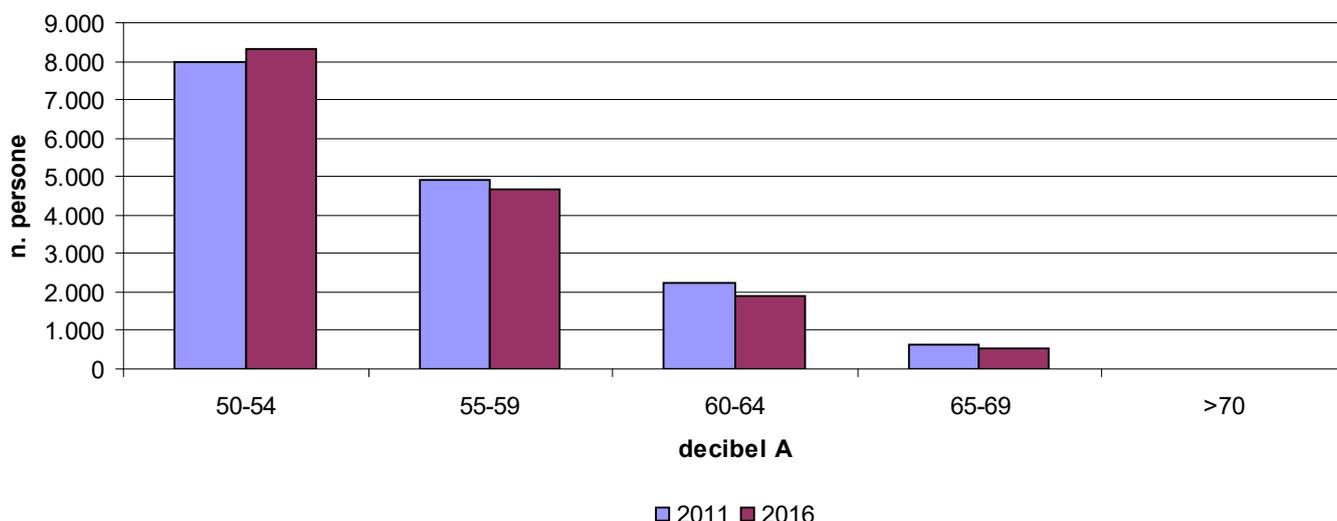


Tabella 9.10: mappatura acustica dei sei più trafficati assi stradali provinciali, secondo i parametri L_{NIGHT} (livello notte) (2011 e 2016)

L_{NIGHT} Somma dei tratti stradali con transiti > 3 milioni veicoli/anno – Variazioni 2016-2011						
L_{NIGHT} dB(A)	2016		2011		Raffronto 2016-2011	
	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa	N. di persone	N. di persone in abitazioni con facciata silenziosa
50-54	8.297	1.207	7.961	1.165	336	42
55-59	4.647	1.646	4.915	1.637	-268	9
60-64	1.893	837	2.246	959	-353	-122
65-69	514	329	611	357	-97	-28
>70	1	1	21	19	-20	-18

Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Grafico 9.2: mappatura acustica dei sei più trafficati assi stradali provinciali, secondo i parametri L_{NIGHT} (livello notte) (2011 e 2016)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

I benefici acustici sono attribuibili alle azioni antirumore attuate nell'ultimo quinquennio, in applicazione del Piano d'Azione 2013 (realizzazione di barriere antirumore, posa di asfalto fonoassorbente, riduzione della velocità di percorrenza dei veicoli, ecc.).

Il piano di azione è stato aggiornato nel corso del 2018 e approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 601 del 10 maggio 2019. Esso prevede la realizzazione di 15 interventi a breve termine (2018-2023) e 6 interventi a lungo termine (2024-2033). Gli interventi a breve termine consistono nella realizzazione di barriere antirumore, circonvallazioni, nuovi collegamenti stradali, nuovi svincoli, nuove rotonde, nella posa di asfalto antirumore, in misure per il rispetto dei limiti di velocità, nella riduzione dei limiti di velocità, in interventi ai ricettori. Gli interventi a lungo termine consistono nella realizzazione di circonvallazioni, nuovi collegamenti stradali e barriere antirumore.



INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
9.1 Esposizione al rumore presso gli assi stradali	Rumore	S	D	😊	↗	P	2011-16

9.7.2 Rete ferrovia italiana

E' opportuno ricordare che la Provincia autonoma di Trento e la società Ferrovie dello Stato hanno affrontato il problema dell'inquinamento acustico prodotto dalla linea ferroviaria del Brennero ancora prima dell'emanazione della specifica normativa nazionale grazie alla sottoscrizione, nel novembre 1999, di un protocollo d'intenti. Successivamente, nel settembre 2000, l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, in collaborazione con l'Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato, elaborò un progetto preliminare avente per oggetto la "Valutazione dell'impatto acustico e dimensionamento degli interventi passivi di mitigazione del rumore prodotto dalla ferrovia del Brennero nel tratto d'attraversamento della provincia di Trento". La mappa acustica è stata aggiornata nel corso del 2017.

Il piano di azione è stato aggiornato nel corso del 2018 e prevede la realizzazione di 85 interventi distribuiti come da tabella 9.11.



Tabella 9.11: interventi antirumore previsti sul tratto trentino della ferrovia del Brennero

Comune	N. barriere antirumore	N. interventi ai ricettori	Totale
Ala	5	3	8
Avio	5	1	6
Besenello	1	0	1
Calliano	3	1	4
Lavis	5	5	10
Mezzocorona	2	1	3
Rovereto	13	5	18
San Michele a/Adige	3	0	3
Trento	17	11	28
Volano	1	3	4
Totale	55	30	85

Fonte: Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
- Piano d'azione 2018

9.7.3 Autostrada del Brennero

Il tracciato dell'autostrada si sviluppa per circa 70 km sul territorio della provincia di Trento, attraversando 20 comuni: Roverè della Luna, Mezzocorona, San Michele all'Adige, Nave San Rocco, Lavis, Zambana, Trento, Aldeno, Nomi, Besenello, Calliano, Volano, Pomarolo, Villa Lagarina, Nogaredo, Isera, Rovereto, Mori, Ala e Avio. Le fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura interessano inoltre i comuni di Faedo, Mezzolombardo e Vallelaghi.

La mappa acustica è stata aggiornata nel corso del 2017; da essa ricaviamo, per il tratto trentino, i dati di popolazione ed edifici indicati nella tabella 9.12.

Tabella 9.12: mappatura acustica del tratto trentino dell'Autostrada del Brennero (2017)

L _{DEN} dB(A)									
Fascia 55-59		Fascia 60-64		Fascia 65-69		Fascia 70-74		Fascia > 75	
N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti
1850	15406	595	2822	127	557	23	154	4	107

L _{NIGHT} dB(A)									
Fascia 50-54		Fascia 55-59		Fascia 60-64		Fascia 65-69		Fascia > 70	
N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti
1149	7890	282	1193	56	266	10	98	0	65

Fonte: Autostrada del Brennero S.p.A.

Il piano di azione è stato aggiornato nel corso del 2018; da esso ricaviamo, per il tratto trentino, i seguenti dati.

Pavimentazione fonoassorbente. L'Autostrada del Brennero ha iniziato a posare le prime pavimentazioni drenanti fonoassorbenti verso la fine degli anni ottanta e dal 2001 tutta la pavimentazione presente sulle carreggiate autostradali è di tipo drenante fonoassorbente speciale (DFAS), a eccezione di gallerie, ponti e viadotti. Per il periodo 2017-2021 è prevista la prosecuzione degli interventi di manutenzione della pavimentazione in conglomerato drenante fonoassorbente speciale (DFAS). I tratti interessati dagli interventi vengono definiti annualmente sulla base dei rilievi delle caratteristiche di regolarità e fonoassorbente della pavimentazione, dello stato di conservazione e dell'anno di esecuzione del precedente intervento.

Barriere antirumore. Lungo il nastro autostradale di competenza sono state realizzate numerose barriere

antirumore. Sinteticamente la copertura del tracciato autostradale con barriere antirumore al 31 dicembre 2016 è quella indicata in tabella 9.13. Nel quinquennio 2017-2021 è prevista la realizzazione o il rifacimento di 18 barriere antirumore.



Tabella 9.13: copertura del tratto trentino dell'Autostrada del Brennero con barriere antirumore (2016)

Lung. Autostrada [m]	Carr. Sud		Car. Nord		Totale		% copertura
	N. Barriere	Lung. [m]	N. Barriere	Lung. [m]	N. Barriere	Lung. [m]	
70.078	19	14.260	13	8.312	32	22.572	16,11

Fonte: Autostrada del Brennero S.p.A.

Interventi sui ricettori. Nei casi in cui il rispetto dei valori limite previsti dalla normativa nazionale non sia tecnicamente conseguibile con l'installazione di barriere antirumore, verranno previsti interventi diretti sui ricettori, subordinatamente alla dimostrazione del superamento dei limiti indicati dall'art. 6 comma 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142. Nel corso del quinquennio 2017-2021 verranno valutati eventuali interventi diretti sui ricettori.



A22 Autostrada del Brennero a Marano (Isera)

foto di Piergiuliano Chesì

Monitoraggio acustico durante l'emergenza COVID-19

L'Organizzazione Mondiale della Sanità considera l'inquinamento acustico come uno dei problemi più rilevanti dal punto di vista ambientale europeo, secondo solamente all'inquinamento atmosferico; fenomeno spesso sottovalutato, rappresenta uno dei principali fattori che determinano la qualità della vita della popolazione. Gli effetti negativi dell'inquinamento acustico sulla salute umana sono ormai noti e in Italia, come nel resto d'Europa, il fenomeno sta suscitando reazioni sempre più forti da parte della popolazione locale, in primis verso quelle fonti di emissione sonora, come le infrastrutture di trasporto e le attività produttive e commerciali, che incidono quotidianamente sui livelli di qualità della vita.

Il "lockdown" per pandemia: stop al traffico

Il 9 marzo 2020 il governo italiano ha imposto una quarantena nazionale, limitando il movimento della popolazione tranne che per necessità, lavoro e circostanze sanitarie, in risposta alla crescente pandemia di Covid-19 nel paese. Questo "lockdown" ha di fatto bloccato la stragrande maggioranza dei trasporti e, più in generale, qualsiasi tipo di attività non strettamente necessaria.



Il progetto di monitoraggio acustico a livello nazionale e provinciale

In questo particolare scenario, caratterizzato da una radicale trasformazione del contesto sonoro che ci circonda, l'Associazione Italiana di Acustica, identificando questo periodo come assolutamente "unico" dal punto di vista acustico, ha proposto di raccogliere e analizzare i dati misurati durante l'emergenza Covid-19, mediante rilevazioni ottenute da postazioni di monitoraggio fisse e mobili (centraline permanenti, postazioni di rilevazione del clima acustico, ecc.).

In Trentino, concordando con AIA sulla irripetibilità della situazione, il Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali e l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) hanno coinvolto i tecnici provinciali competenti in acustica per realizzare un monitoraggio estensivo sul territorio provinciale, formando un team di monitoraggio composto da 13 tecnici in acustica dotati di 21 stazioni di monitoraggio acustico.

Obiettivo n. 1: raccolta dei dati

Il primo obiettivo è stato quello di documentare il clima acustico nella nostra provincia in questo momento unico, attraverso una fase di monitoraggio. Questa fase è consistita nel posizionare il maggior numero di fonometri di classe 1 in varie aree del Trentino (vd. cartografia) compatibilmente con le restrizioni alla mobilità imposte per arginare l'epidemia, acquisendo i dati acustici possibilmente per una settimana, ma almeno per 24 ore, registrando i seguenti parametri: LAeq (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata), spettri sonori in bande d'ottava, livelli percentili. Sono state inoltre registrate le informazioni non acustiche necessarie per caratterizzare l'area (tipologia di area, classificazione acustica dell'area, sorgenti sonore attive, parzialmente attive, spente, ecc.). Nella seconda fase, definita di elaborazione, per ciascuna giornata di campionamento è stata prevista l'elaborazione di due report, uno per il periodo di riferimento diurno e uno per il periodo notturno.

Obiettivo n. 2: valutazione dei dati

Il secondo importante obiettivo del progetto è stato quello di valutare l'impatto acustico delle misure di protezione adottate in occasione dell'emergenza sanitaria. Per conseguire tale obiettivo è necessario poter porre a confronto due o più momenti temporali: quello attuale e uno precedente o successivo, contraddistinto da uno scenario acustico che potremo definire "normale". Si possono avere due situazioni:

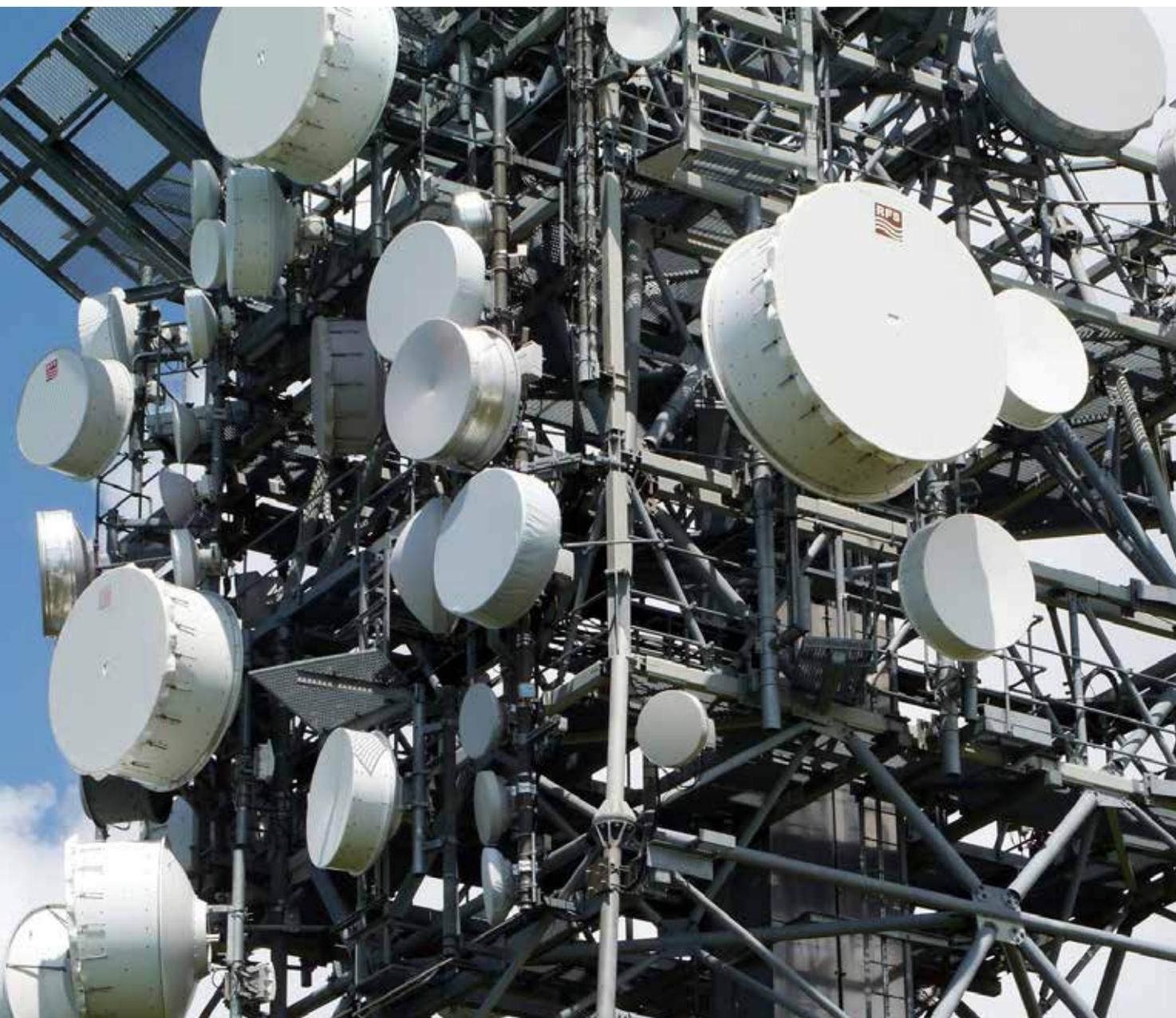
1. disponibilità di misure precedenti il lockdown per il punto di monitoraggio attuale

2. indisponibilità di misure precedenti il lockdown per il punto di monitoraggio attuale

Nel primo caso si potranno già eseguire delle elaborazioni, nel secondo è ipotizzabile una seconda sessione di misure al termine dell'epidemia.

Per conoscere i risultati del monitoraggio e il loro aggiornamento, è possibile visitare il sito web di APPA: http://www.appa.provincia.tn.it/rumore/rumore_progetti_studi/-Progetti/pagina14.html

10. Radiazioni



“Aumentano le stazioni radio base, stabili gli impianti radiotelevisivi. Procedono le campagne di misura e monitoraggio dei campi elettromagnetici e del gas radon”

a cura di:

Stefano Pegoretti – Settore laboratorio APPA

Carla Malacarne – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Laura Toniutti – Settore laboratorio APPA

Renzo Petrolli – Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Contenuti

10. Radiazioni

10.1	Le radiazioni non ionizzanti	254
10.1.1	Stazioni Radio Base.....	256
10.1.2	Impianti Radio Televisivi	258
10.1.3	Le reti di distribuzione dell'energia elettrica.....	260
10.1.4	Monitoraggio dei livelli di campo elettromagnetico	261
10.2	Le radiazioni ionizzanti – il gas radon	261
10.2.1	Radon e salute	263
10.2.2	La normativa di riferimento	263
10.2.3	I livelli di concentrazione di radon all'interno degli edifici in Trentino	264

RADIAZIONI

Con il termine radiazioni si indicano generalmente quei fenomeni fisici che si caratterizzano per il trasporto di energia nello spazio. Questa energia viene poi ceduta alla materia in vari modi; un esempio tipico di questi fenomeni è il calore.

In questo capitolo verranno prese in considerazione due principali forme di radiazioni:

- radiazioni non ionizzanti, che non possiedono energia sufficiente per ionizzare la materia, cioè per “strappare” elettroni da atomi o molecole;
- radiazioni “ionizzanti”, che possiedono invece energia sufficiente per ionizzare la materia e sono quindi potenzialmente in grado di modificarne le caratteristiche alterando, ad esempio, la struttura del DNA cellulare.

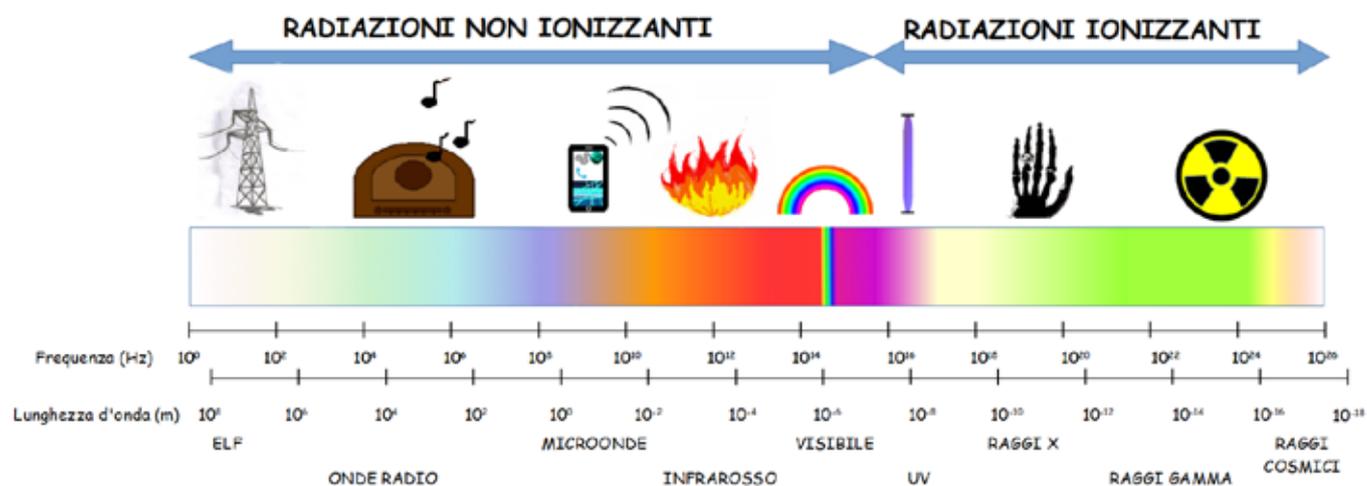
Un particolare tipo di radiazione è quello costituito dalle onde elettromagnetiche; in figura 10.1 è riportato lo spettro elettromagnetico, che rappresenta graficamente l’insieme di tutte le possibili frequenze che la radiazione elettromagnetica può assumere; come si può notare, al variare della frequenza (e quindi dell’energia che trasportano), le radiazioni elettromagnetiche possono essere classificate sia come non ionizzanti (ad esempio le onde emesse/ricevute dalle antenne e ampiamente utilizzate per le telecomunicazioni, la luce infrarossa e quella

visibile), sia come ionizzanti (i raggi UV, i raggi X, impiegati ad esempio in diagnostica medica, e i raggi γ). Anche alcuni tipi di particelle, quali ad esempio elettroni, protoni e neutroni, possono muoversi con un’energia sufficiente per essere classificati come radiazioni ionizzanti; in questa famiglia troviamo ad esempio le radiazioni emesse da particolari atomi instabili, i cosiddetti isotopi radioattivi.

È da sottolineare che il progresso tecnologico ha introdotto nell’ambiente il contributo di nuove radiazioni elettromagnetiche, che si sovrappongono al campo elettromagnetico naturale (il cosiddetto “fondo naturale”), non legato all’attività antropica. Il “fondo naturale” comprende sia le radiazioni non ionizzanti sia quelle ionizzanti. Le prime sono prodotte da fenomeni che avvengono nell’atmosfera (ad esempio le scariche prodotte dai fulmini), sulla superficie terrestre e nel sottosuolo, o generate da sorgenti cosmiche, come il Sole; le seconde possono essere di origine sia terrestre (elementi radioattivi naturalmente presenti nella crosta terrestre) che extraterrestre (raggi cosmici).

Anche il corpo umano è una sorgente di radiazioni, sia non ionizzanti (qualsiasi corpo “caldo” emette onde elettromagnetiche) che ionizzanti (legate ad esempio alla presenza del potassio: il corpo di un adulto ne contiene mediamente circa 0,25 kg, di cui circa 30 mg sono del suo isotopo radioattivo ^{40}K).

Figura 10.1: rappresentazione schematica dello spettro elettromagnetico



10.1 LE RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Le radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti (indicate spesso con l'acronimo CEM, Campi Elettromagnetici) che verranno prese in considerazione sono:

- campielettrici e magnetici a "frequenze estremamente basse" (ELF), nel nostro caso, quelli a 50 Hz;
- radiofrequenze (RF), con frequenze fino a 3 GHz;
- microonde (MO), con frequenze da 3 GHz a 300 GHz.

Per quanto riguarda l'immissione nell'ambiente di radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti, un contributo sostanziale è da attribuire al progresso tecnologico e allo sviluppo industriale degli ultimi 50 anni, con l'uso sempre più diffuso di energia elettrica e la conseguente crescita della rete di distribuzione (elettrودotti) e con la realizzazione di impianti per la diffusione radiofonica e televisiva (impianti RTV) e di impianti per la telefonia mobile (Stazioni Radio Base, SRB). A tal proposito, vale la pena ricordare, come riportato nelle norme tecniche di settore (CEI 211-6), che "in alcune parti dello spettro di frequenza, quali quelle utilizzate per la distribuzione dell'energia elettrica e per la radiodiffusione, i campi elettromagnetici prodotti dall'uomo sono molte migliaia di volte superiori a quelli naturali prodotti dal Sole o dalla Terra".

Gli elettrodotti, le sottostazioni elettriche e le cabine di trasformazione producono radiazioni elettromagnetiche ELF, principalmente alla frequenza di rete di 50 Hz. Gli impianti RTV operanti in Provincia producono radiazioni elettromagnetiche RF nell'intervallo di frequenza che va da circa 80 a 1500 MHz. La telefonia mobile opera invece con diverse soluzioni tecnologiche in ben precisi intervalli di frequenza assegnati a ciascun gestore dal Ministero dello Sviluppo Economico: tali frequenze vanno dai 700 MHz fino ai 3700 MHz; mentre aziende che offrono servizi internet operano da circa 2 a 28 GHz.

Negli ultimi decenni i possibili effetti nocivi sulla salute umana dell'esposizione ai campi elettromagnetici hanno costituito un'importante area di ricerca; gli studi condotti finora hanno trovato però poche evidenze di effetti sulla fauna e sulla vegetazione da parte dei CEM. Nonostante questo, da anni l'Unione Europea, in base al principio

di precauzione, incentra la propria azione sulla protezione dei cittadini dai possibili rischi causati dall'esposizione ai CEM.

Nel giugno 2001, un gruppo di lavoro della IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro, che fa parte dell'Organizzazione Mondiale della Sanità), formato da scienziati esperti del settore, ha esaminato gli studi relativi alla cancerogenicità di campi elettrici e magnetici statici ed ELF. Usando la classificazione standardizzata della IARC, che prevede 4 gruppi distinti e che soppesa i dati di studi sull'uomo, sull'animale e di laboratorio, i campi magnetici ELF sono stati classificati come "possibilmente cancerogeni per l'uomo" (gruppo 2B), sulla base degli studi epidemiologici relativi alla leucemia infantile. Le evidenze scientifiche relative a tutti gli altri tipi di tumori nei bambini e negli adulti, nonché quelle relative ad altri tipi di esposizione (cioè a campi statici e a campi elettrici ELF) sono stati considerati non classificabili, perché le informazioni scientifiche erano insufficienti o incoerenti. "Possibilmente cancerogeno per l'uomo" è una



Nonostante questo, da anni l'Unione Europea, in base al principio

classificazione usata per connotare un agente per il quale vi sia una limitata evidenza di cancerogenicità nell'uomo e un'evidenza meno che sufficiente negli animali da laboratorio. A oggi sono stati classificati in questo gruppo 314 agenti, tra cui il caffè, i gas di scarico dei motori a benzina, i fumi di saldatura, le verdure in salamoia, i liquidi per la pulitura a secco.

Successivamente, nel 2011 un nuovo gruppo IARC costituito da 31 esperti di 14 Paesi si è riunito per valutare la cancerogenicità dei campi elettromagnetici RF (da 30 kHz a 300 GHz) e a due anni di distanza è stata pubblicata la monografia n. 102, che riporta la classificazione dei campi elettromagnetici a radiofrequenza come "possibilmente cancerogeni per l'uomo", e quindi anch'essi inseriti nel gruppo 2B. L'esposizione umana ai campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza preso in esame dal gruppo IARC è essenzialmente dovuta all'uso di dispositivi di comunicazione personali (come ad esempio telefoni cellulari, cordless, Bluetooth e apparecchi per radioamatori...), a sorgenti industriali sul luogo di lavoro (ad esempio riscaldatori dielettrici ad alta frequenza e a induzione, utilizzati per esempio nell'incollaggio delle plastiche) e a sorgenti in ambiente esterno (come ad esempio le Stazioni Radio Base, i ripetitori radio televisivi e gli apparati per applicazioni medicali). Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione (e quindi tralasciando i lavoratori esposti in base a particolari tipologie di lavoro e/o macchinari), è da sottolineare che la classificazione è stata effettuata sulla base di una correlazione fra esposizione a RF da telefoni senza fili e aumento di insorgenza di glioma e di neurinoma acustico.

Queste definizioni si sono concretizzate nel 2003, con la pubblicazione di due D.P.C.M. - 8 luglio 2003, uno relativo alle frequenze di rete (50 Hz) pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 200 del 29 agosto 2003 e uno relativo all'intervallo di frequenze da 100 kHz a 300 GHz, pubblicato in G.U. n.199 del 28 agosto 2003. Nella tabella 10.1 si riportano i limiti di riferimento.

A livello europeo, è in vigore la Raccomandazione 1999/519/EC, relativa alla "limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz", che raccomanda agli Stati membri di adottare un quadro di limiti fondamentali e di livelli di riferimento in linea con quanto riportato nell'allegato I.B della Raccomandazione stessa. La Direttiva 2013/35/EU stabilisce invece le prescrizioni minime di sicurezza e di salute per la protezione dei lavoratori dai rischi connessi all'esposizione a campi elettromagnetici.

A livello nazionale, la legge quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, "sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", introduce la definizione di:

- "limite di esposizione": è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in nessuna condizione di esposizione;
- "valore di attenzione": è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate; esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- "obiettivi di qualità": sono sia criteri localizzativi, standard urbanistici e prescrizioni o incentivazioni per l'uso delle migliori tecnologie disponibili, sia i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definiti dallo Stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Tabella 10.1: limiti di esposizione a campi elettromagnetici, valori di attenzione, obiettivi di qualità nella normativa italiana e comunitaria

	limite di esposizione	valore di attenzione	obiettivo di qualità
D.P.C.M. 8 luglio 2003, G.U. n. 199: campi elettromagnetici a radiofrequenza (100 kHz - 300 GHz) [V/m]	20 ¹	6	6
<i>Raccomandazione 1999/519/EC [V/m]</i>	da 50 a 61 ²	-	-
D.P.C.M. 8 luglio 2003, G.U. n. 200: campi elettrici a frequenza di rete (50 Hz) [V/m]	5000	-	-
<i>Raccomandazione 1999/519/EC [V/m]</i>	5000	-	-
D.P.C.M. 8 luglio 2003, G.U. n. 200: campo di induzione magnetica a frequenza di rete (50 Hz) [μT]	100	10	3
<i>Raccomandazione 1999/519/EC [μT]</i>	100	-	-

Fonte: Gazzetta Ufficiale n.199 del 28 agosto 2003

¹ Per le frequenze riservate alla telefonia mobile, alle trasmissioni radio e TV.

² La Raccomandazione prevede valori che variano al variare delle frequenze.

Il controllo ambientale del rispetto di tali limiti è un complesso sistema di attività, di responsabilità e di funzioni che, per essere svolto al meglio, richiede la collaborazione e l'integrazione di personale con diverse e specifiche competenze.

La normativa di settore a livello provinciale attribuisce:

- il controllo sulle emissioni generate dagli impianti esistenti all'Agenzia Provinciale Protezione Ambiente (APPA);
- la valutazione preventiva delle emissioni prodotte da nuovi impianti e l'eventuale successiva autorizzazione alla realizzazione al Servizio Autorizzazioni e Valutazioni Ambientali della Provincia autonoma di Trento (SAVA), le cui competenze sono state assorbite da APPA medesima nel maggio 2020.

In provincia di Trento la realizzazione e la modifica d'impianti fissi di telecomunicazione e radiodiffusione sonora e televisiva è disciplinata dal D.P.P. 20 dicembre 2012, n. 25-100/Leg. "Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz". L'autorizzazione è attualmente rilasciata dal SAVA, a seguito dell'acquisizione dei necessari pareri e valutazioni tecniche nell'ambito di una Conferenza di Servizi. In particolare, in sede di Conferenza vengono valutati: il rispetto dei limiti di campo elettromagnetico stabiliti dalla normativa nazionale, gli aspetti di carattere paesaggistico/ambientale e la compatibilità con la rete provinciale di emergenza. Il SAVA si occupa inoltre di mantenere costantemente aggiornato il catasto provinciale delle sorgenti elettromagnetiche.

10.1.1 Stazioni Radio Base (SRB)

La telefonia cellulare utilizza onde radio a frequenza compresa fra i 700 MHz e i 3700 MHz e impiega una rete di impianti basata sulla suddivisione del territorio in porzioni di dimensioni limitate, denominate celle. Una Stazione Radio Base ha il compito di "comunicare" con i singoli utenti che si trovano all'interno di una determinata area del territorio.

In particolare, il sistema TACS³, analogico, ha rappresentato la prima generazione di telefonia cellulare diffusasi all'inizio degli anni Ottanta e non più attiva dal 1 gennaio 2006, seguito dai sistemi digitali GSM⁴ (seconda generazione, a partire dagli anni '90) e UMTS⁵ (terza generazione, intorno all'anno 2000). Il sistema GSM opera attualmente su due diverse bande di frequenza, a 900 MHz e 1800 MHz (dette rispettivamente GSM 900 e DCS 1800), mentre il sistema UMTS, inizialmente autorizzato sulla sola banda di frequenza a 2100 MHz, opera dal 2011 su tre diverse bande: a 900 MHz, 1800 MHz e 2100 MHz. A partire dal 1 gennaio 2013 sono stati attivati gli impianti di quarta generazione (4G), basati sulla tecnologia LTE⁶, che trasmette su sei diverse bande, assegnate dal Ministero dello Sviluppo Economico ai quattro gestori di telefonia mobile: 800 MHz (occupando una banda che, fino al passaggio al digitale terrestre, era assegnata ad emittenti televisive), 1500, 1800, 2100, 2600 e 3400 MHz. Le frequenze di trasmissione del segnale previste per la tecnologia 5G sono: 700 MHz (attualmente utilizzate dalle TV), 3700 MHz e 26 GHz. Fino a marzo 2020 in Trentino sono stati autorizzati 12 impianti operanti anche con tecnologia 5G. Si precisa che sono stati autorizzati impianti che utilizzano due diverse bande di frequenza, 700 MHz e 3700 MHz. Inoltre la banda 700 MHz è ad oggi riservata



agli operatori televisivi ed è previsto che la sua liberazione a favore della telefonia 5G avvenga entro luglio 2022.

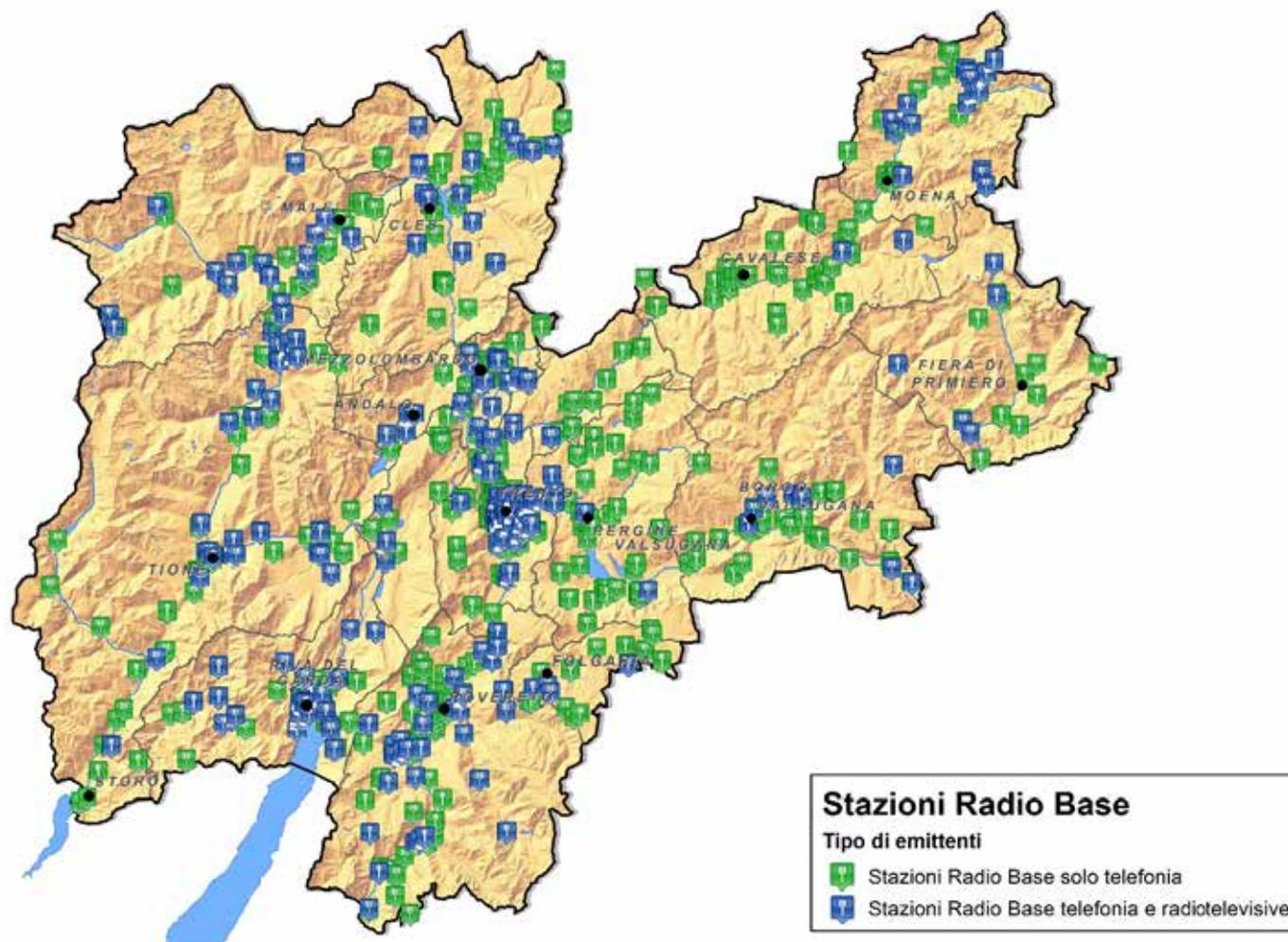
³ Total Access Communication System (TACS), "sistema di comunicazione ad accesso totale". Sistema di telefonia cellulare di prima generazione antecedente il GSM.

⁴ Global System for Mobile Communications (GSM).

⁵ Universal Mobile Telecommunications System (UMTS).

⁶ Long Term Evolution.

Figura 10.2: distribuzione delle Stazioni Radio Base (2018)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

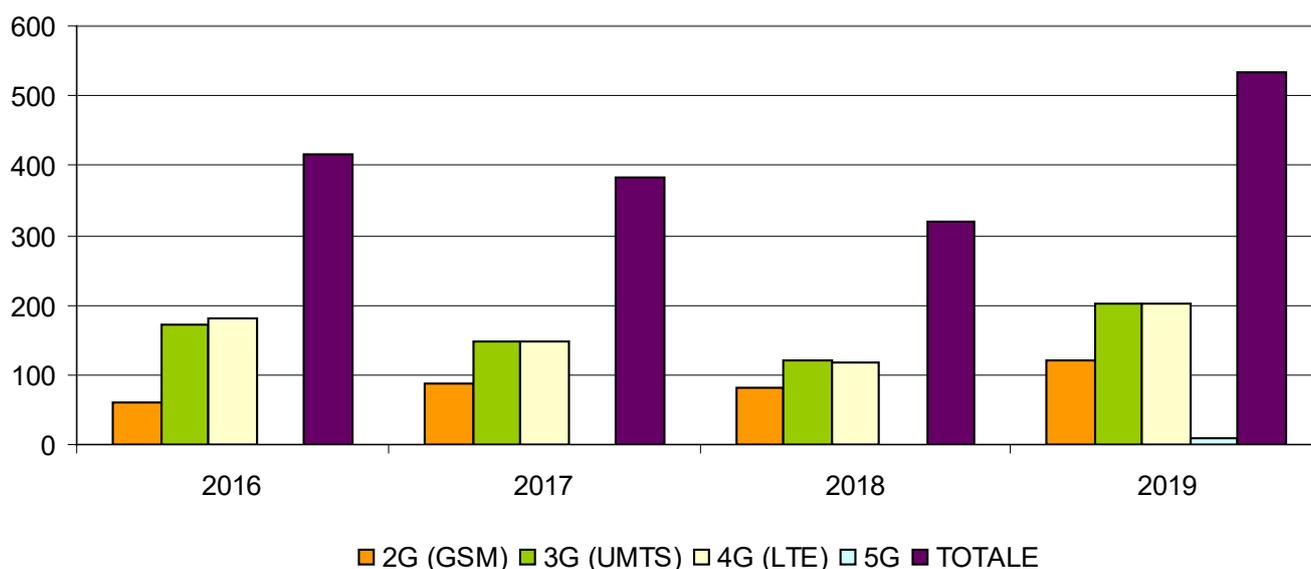
Gli impianti di collegamento, o ponti radio, collegano due punti distanti e visibili tra loro, senza ostacoli interposti. Tali impianti non determinano impatti significativi dal punto di vista dell'esposizione della popolazione in quanto l'energia del segnale è concentrata lungo la linea immaginaria che collega i due ponti radio, a differenza di quanto avviene per i sistemi di comunicazione diffusivi, quali la telefonia e gli impianti radio e televisivi, dove il segnale è distribuito su una data area di copertura. Le frequenze maggiormente impiegate per i ponti radio sono dell'ordine dei GHz o decine di GHz.

A causa del forte sviluppo delle telecomunicazioni, la diffusione di SRB, soprattutto in ambiente urbano, è

diventata sempre più capillare, sia per far fronte a un numero di utenti sempre crescente, sia per garantire servizi aggiuntivi a quello iniziale di telefonia, come ad esempio l'accesso ad internet.

Per quanto riguarda le SRB presenti sul territorio provinciale, a esclusione dei ponti radio, il numero di autorizzazioni complessivamente rilasciate fino al 2019 è pari a 8.704, mentre gli impianti attivi, al 31 dicembre 2019, considerando tutti i gestori di telefonia, sono 967. Nel grafico 10.1 si mette in evidenza l'andamento del numero di stazioni radio base autorizzate e suddivise per tecnologie nell'arco temporale 2016 – 2019.

Grafico 10.1: andamento del numero di stazioni radio base autorizzate annualmente suddivise per tecnologie (2016 - 2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
10.1 Presenza di stazioni radiobase (SRB)	Radiazioni	P	D	☹️	⬇️	P	2016-2019

10.1.2 Impianti Radio Televisivi

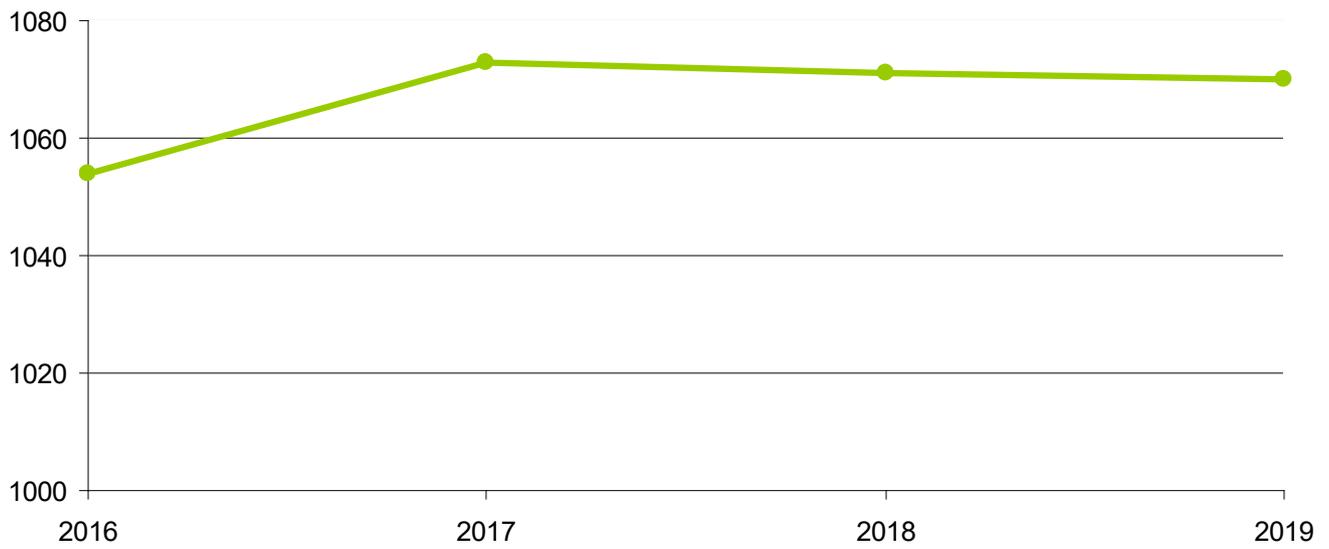
Le onde elettromagnetiche trasmesse dagli impianti per diffusione radiofonica e televisiva hanno frequenze comprese tra circa 80 e 1500 MHz.

Gli impianti RTV, a differenza delle SRB, sono per lo più ubicati in punti elevati del territorio (sommità collinari, crinali di montagne) e al di fuori dei centri abitati; in tal modo si garantisce la trasmissione delle onde radio su aree mediamente estese, per soddisfare bacini di utenza anche di più province.

A fine 2019, come evidenziato dal grafico 10.2, il numero di impianti radiotelevisivi attivi risulta pari a 1070, praticamente costante dal 2016.



Grafico 10.2: andamento del numero di impianti radiotelevisivi attivi presenti sul territorio provinciale (2016 -2019)



Fonte: Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE
10.2 Presenza di impianti radiotelevisivi	Radiazioni	P	D	☹️	↔️	P	2016-2019



10.1.3 Le reti di distribuzione dell'energia elettrica

La lunghezza della rete di distribuzione provinciale dell'energia elettrica in bassa e media tensione misura complessivamente circa 10.600 km, cui si aggiunge la lunghezza della rete nazionale di trasmissione in alta tensione: circa 620 km a 132 kV e circa 480 km a 220 kV (figura 10.3).

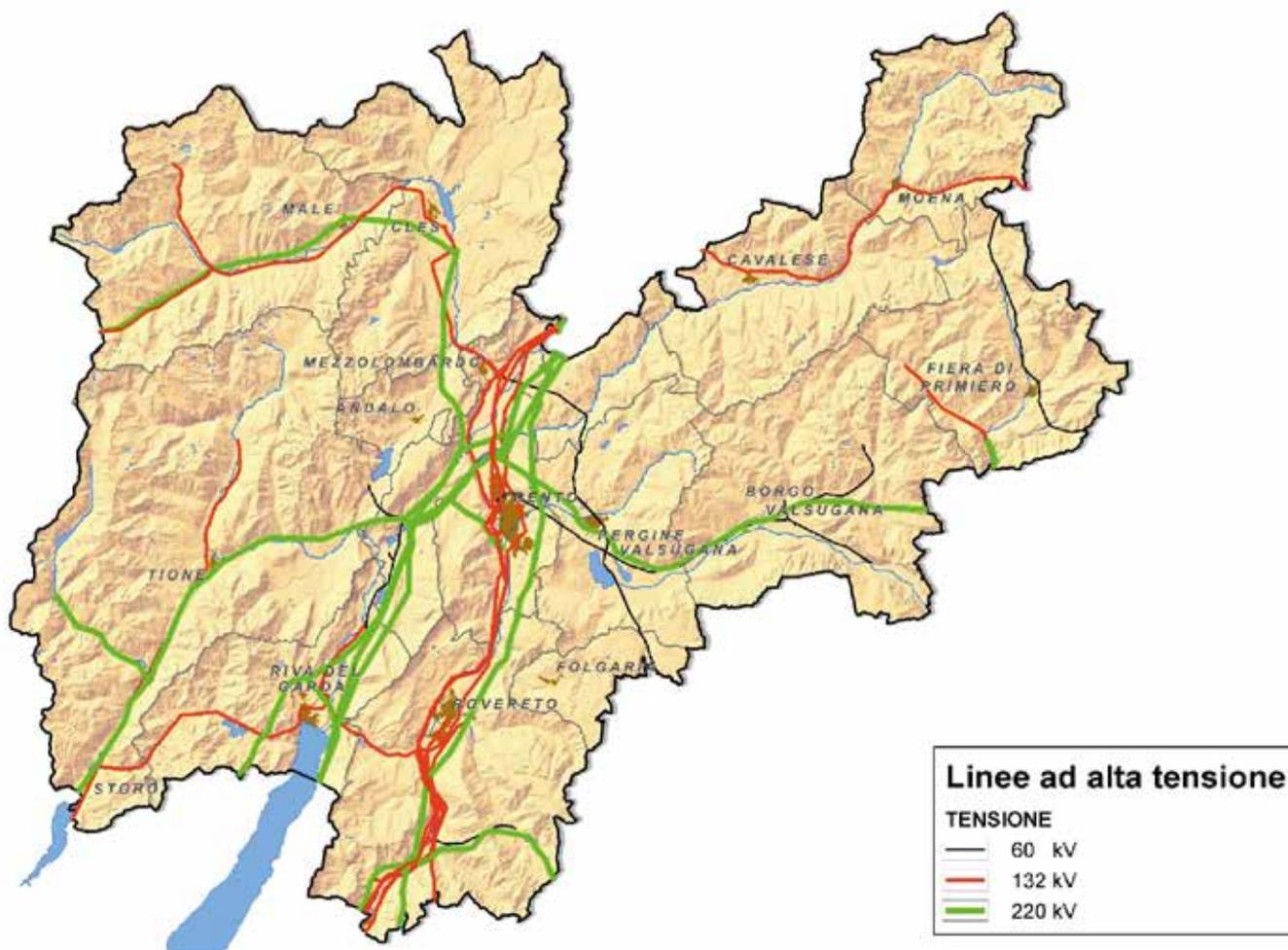
Il legislatore⁷ ha predisposto uno strumento semplificato per la valutazione del rispetto dell'obiettivo di qualità (tabella 10.1) denominato Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Questa definisce una "striscia" che segue il tracciato dell'elettrodotto, al di fuori della quale è rispettato l'obiettivo di qualità. Le aree così individuate, sovrapposte alla cartografia tecnica, forniscono uno strumento urbanistico utile a comprendere il possibile

interessamento di aree abitative o intensamente frequentate a valori di esposizione da induzione magnetica potenzialmente critici. Le DPA possono essere richieste al Comune attraversato dal tratto di linea dell'elettrodotto d'interesse.

Si precisa che, all'interno delle DPA, è identificato un volume tridimensionale, denominato fascia di rispetto, entro il quale sono racchiusi i valori di induzione magnetica che superano l'obiettivo di qualità. Quindi, ad esempio, se un'abitazione ricade all'interno della DPA, ma non rientra nella fascia di rispetto, l'obiettivo di qualità è comunque rispettato.

Oltre a questi calcoli previsionali, il rispetto dei limiti è comunque verificato anche mediante delle misure puntuali sul territorio.

Figura 10.3: distribuzione delle linee elettriche (2018)



Fonte: Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia

⁷ D.Dirett. del 29 maggio 2008 in materia di "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", pubblicato nella Gazz. Uff. 5 luglio 2008 n. 156.

10.1.4 Monitoraggio dei livelli di campo elettromagnetico

I livelli di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico presenti sul territorio provinciale sono monitorati dal personale tecnico dell'APPA. Tali controlli, che vengono svolti sia per sorgenti ELF (elettrodotti) che per sorgenti RF (impianti per la telefonia mobile o radiotelevisivi), si traducono in campagne di misura più o meno estese, che generalmente prevedono le seguenti fasi:

- individuazione della o delle sorgenti di interesse; in questa fase possono essere prese in considerazione sia valutazioni tecniche sulla base dei dati di potenza autorizzata (individuando quindi le situazioni "potenzialmente critiche") sia richieste da parte di amministrazioni locali o comitati;
- quando possibile, simulazione dei valori di campo attesi e individuazione dei punti più esposti;
- sopralluogo per una valutazione preliminare della situazione reale e per l'individuazione dei possibili punti di misura;
- con il supporto della polizia locale, avvio della fase di richiesta della disponibilità, da parte dei residenti, per l'accesso alle abitazioni individuate nella fase precedente;
- avvio delle misurazioni strumentali: installazione di una centralina di monitoraggio in continuo che rimane sul territorio per alcune settimane, durante le quali vengono eseguite le misure puntuali (della durata di 24 ore) nei pressi delle abitazioni i cui residenti si sono resi disponibili;
- stesura di una relazione finale con la discussione degli esiti della campagna di misura.



Gli accertamenti possono anche essere attivati su richiesta di privati; in questi casi, l'intervento è però a pagamento.

10.2 LE RADIAZIONI IONIZZANTI – IL GAS RADON

Il radon è un gas radioattivo appartenente alla catena di decadimento⁸ dell'Uranio-238; questo è un elemento molto comune della crosta terrestre, con una concentrazione media di circa 4 ppm (parti per milione), anche se può variare considerevolmente in relazione alle caratteristiche geologiche del terreno. Ne sono ricche le rocce vulcaniche, quali tufi, graniti e porfidi.

I primi cinque figli dell'Uranio-238 sono chimicamente reattivi e tendono quindi a fissarsi nel materiale contenente l'Uranio stesso; non creano quindi grossi problemi di radioprotezione, restando confinati nel materiale. Diverso invece è il caso del Radon-222 (d'ora in poi, radon), il sesto elemento della catena.



Strumento per il monitoraggio in continuo della concentrazione di attività di radon

⁸ La maggior parte degli elementi (nuclei) radioattivi non decade (cioè si "trasforma") direttamente in un elemento (nucleo) stabile, ma passa piuttosto attraverso una serie di decadimenti (e quindi elementi) successivi; una catena di decadimento descrive appunto questa serie di decadimenti successivi, ovvero dal nucleo "padre" al nucleo "figlio", che a sua volta diventerà "padre" per l'elemento successivo della catena e così via, fino al raggiungimento del nucleo stabile (non più radioattivo e quindi non più soggetto a decadimento) con il quale la catena ha termine.

Il radon è un gas inodore, incolore, insapore e praticamente inerte; chimicamente, è un cosiddetto "gas nobile": come tale, non crea legami chimici e può quindi facilmente migrare dal materiale che lo ha generato ed esalare dal suolo e dalle rocce, mescolarsi con l'aria o l'acqua presenti nel terreno e raggiungere l'atmosfera, dove viene diluito; la sua concentrazione in atmosfera è quindi molto bassa, con un valore⁹ che si aggira, in media, attorno a 10 Bq/m³.

Molto diversa è la situazione che si può creare all'interno di locali chiusi (situazione cui si fa riferimento con il termine radon indoor), dove il radon tende ad accumularsi e si possono raggiungere valori superiori alle migliaia di Bq/m³. Non è possibile realizzare edifici totalmente schermati al radon, ma è possibile, e spesso con costi molto ridotti, progettare edifici con caratteristiche tali da minimizzare l'ingresso del radon o effettuare, in maniera relativamente semplice, il monitoraggio della presenza di radon in edifici già esistenti al fine di pianificare, se fosse necessario, eventuali interventi di risanamento.

In un ambiente di vita, la concentrazione di radon può essere ricondotta in prima approssimazione a due fattori principali:

- esalazione dal suolo (e ingresso nel locale): questo contributo è legato sia alle caratteristiche geologiche del suolo che alle condizioni atmosferiche, rendendo quindi molto complessa la previsione della concentrazione di radon indoor; ad esempio, per una stessa abitazione si riscontra che i valori misurati in inverno sono generalmente maggiori di quelli misurati in estate;
- materiali da costruzione: i materiali impiegati in edilizia possono contenere Radio-226 (il padre del radon) e quindi essere essi stessi una sorgente di radon.

Da sottolineare comunque che le caratteristiche del singolo edificio, la tipologia costruttiva e le abitudini di utilizzo dello stesso, hanno un'influenza molto significativa sulla concentrazione di radon al suo interno. Capita spesso che edifici vicini tra loro possano avere concentrazioni di radon molto diverse.



⁹ I valori di concentrazione di attività di radon vengono espressi in Bq/m³ (Bequerel al metro cubo): 1 Bq/m³ indica che in un metro cubo di aria si ha un decadimento di un atomo di radon ogni secondo.

10.2.1 Radon e salute

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, attraverso l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), ha classificato il radon nel Gruppo 1, in cui sono elencate le sostanze (n.120 al 2019) per le quali vi è un'evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi epidemiologici sugli esseri umani. Sono stati classificati in questo gruppo, ad esempio, il fumo di sigaretta, le bevande alcoliche, l'amianto, i fumi di scarico dei motori diesel, il particolato atmosferico.

Sono stati studiati a lungo i possibili effetti sanitari dell'esposizione al radon, e oggi possiamo dire che tale esposizione è correlata all'aumento di rischio di contrarre un tumore polmonare. Secondo i dati riportati in un documento EPA (l'Agenzia per la protezione dell'ambiente americana), se 1000 persone che non hanno mai fumato fossero esposte continuamente a una concentrazione di attività di radon pari a circa 300 Bq/m³, 15 contrarrebbero un tumore ai polmoni: sarebbero cioè esposte a un rischio che corrisponde a 4 volte il rischio di morire per una caduta. Se quelle 1000 persone fossero invece dei fumatori, da 15 si passerebbe a 120!

L'interazione degli effetti del radon col fumo è infatti molto elevata: si stima che il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon sia 25 volte più alto per chi fuma un pacchetto di sigarette al giorno rispetto a chi non ha mai fumato.

La maggior parte del radon che viene inalato è espirata quasi totalmente prima che esso decada, mentre i prodotti di decadimento inalati, in gran parte attaccati al particolato sempre presente in aria, si depositano sulle pareti dell'apparato respiratorio e da qui irradiano (soprattutto tramite particelle alfa¹⁰) le cellule dei bronchi. Queste radiazioni in alcuni casi producono dei danni al DNA di tali cellule, danni che, se non correttamente riparati da appositi meccanismi cellulari, possono evolversi in un tumore al polmone. Si può quindi affermare che il radon agisce come un "trasportatore" dei suoi prodotti di decadimento, i quali sono i principali responsabili del danno biologico. Per brevità, si usa spesso parlare di "rischio radon", intendendo con questo il rischio connesso all'esposizione ai suoi prodotti di decadimento.

Il numero di casi di tumore al polmone attribuibili all'esposizione al radon in Italia è stato valutato dall'ISS sulla base dei più recenti studi epidemiologici, dei dati di concentrazione di radon rappresentativi dell'esposizione della popolazione italiana nelle abitazioni e della mortalità per tumore polmonare. Una prima stima, effettuata nel 2010, dei decessi per tumore polmonare attribuibili al radon in Italia si aggira attorno ai 3200 casi ogni anno. In termini percentuali ciò rappresenta circa il 10% di tutti i decessi per tumore polmonare in Italia. Questa percentuale varia, a seconda della Regione, dal 4% al 16%, in relazione ai livelli medi di concentrazione di radon.

La gran parte di questi casi è previsto coinvolga i fumatori (e in misura minore gli ex-fumatori) a causa dell'effetto moltiplicativo di radon e consumo di tabacco.

10.2.2 La normativa di riferimento

La Comunità Europea ha rivisto la sua posizione in merito alla protezione della popolazione dall'esposizione al radon, emanando la Direttiva 2013/59/Euratom del 5 dicembre 2013. Tale Direttiva riguarda la protezione della popolazione dai pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti in generale, e per quanto riguarda nello specifico il radon fissa un limite, applicabile a tutti i "luoghi chiusi", pari a 300 Bq/m³, inteso come valore medio annuale.

L'Italia avrebbe dovuto recepire tale Direttiva entro il 6 febbraio 2018; lo schema di decreto legislativo recante l'attuazione della Direttiva è in fase di approvazione, e si prevede che entro il 2020 la Direttiva trovi applicazione anche nel nostro Paese. Attualmente, in Italia esiste un limite per la concentrazione di attività di radon unicamente per luoghi di lavoro sotterranei o con caratteristiche determinate, come riportato dal Capo III-Bis del D.Lgs. 230/95 e ss. mm. ii., il quale disciplina le radiazioni ionizzanti in generale. Tale limite è fissato in 500 Bq/m³, inteso come valore medio annuale. Se si supera, per i luoghi di lavoro indicati, tale limite, vanno poste in essere opportune azioni di rimedio, nei tempi e nei modi previsti dagli articoli 10-ter e 10-quinquies del Decreto.

¹⁰ Le particelle alfa sono radiazioni ionizzanti di tipo corpuscolare caratterizzate da un alto potere ionizzante (possono cioè creare notevoli danni a livello cellulare) e una bassa capacità di penetrazione (possono ad esempio essere fermate da un foglio di carta); sono costituite da un nucleo di Elio-4, ossia due protoni e due neutroni.

10.2.3 I livelli di concentrazione di radon all'interno degli edifici in Trentino

Il "problema radon indoor" ha preso corpo al termine degli anni Ottanta e in Trentino si è risposto implementando una serie di campagne di misura rivolte in un primo momento alle scuole elementari, e successivamente estese anche agli altri edifici scolastici. In totale, sono state effettuate 1161 misure, registrando

sul totale un valore minimo di 9 Bq/m³, un valore massimo di 2375 Bq/m³ e un valore medio di 135 Bq/m³. A titolo indicativo, il 7,6% delle misure avrebbe superato il limite di 300 Bq/m³ previsto dalla Direttiva europea. In tabella 10.2 sono riportati alcuni parametri statistici relativi alle campagne condotte nelle scuole (dal 1993 al 2007).

Tabella 10.2: concentrazione del radon (in Bq/m³) nelle scuole trentine (1993-2007)

tipo scuola	numero misure	conc. minima	conc. massima	conc. media	% di misure maggiori di 300 Bq/m ³
asilo nido	325	9	1.402	136	8,3
scuola materna	68	27	887	154	6,3
scuola elementare	526	21	2.374	138	11,8
scuola media	104	15	1.279	111	5,7
scuola superiore	138	9	2.010	134	10,1
TOTALE	1.161				

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

I risultati ottenuti da queste campagne di misura hanno inoltre evidenziato come il radon provenga principalmente dal terreno sottostante l'edificio e come il contributo dei materiali da costruzione risulti molto basso; come ci si aspetta, la concentrazione di attività di radon tende a diminuire all'aumentare del piano di esposizione (cfr. tabella 10.3).

Tabella 10.3: concentrazione del radon (in Bq/m³) nelle scuole trentine al variare del piano degli edifici (1993-2007)

piano di esposizione	numero di misure	concentrazione media	% di misure maggiori di 300 Bq/m ³
interrato	73	157	8,2
seminterrato	152	188	13,9
terra	410	143	9,5
rialzato	150	123	7,3
primo	288	109	3,4
secondo	87	100	1,1
oltre il secondo	1	30	0,0

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Negli anni successivi si è allargato il monitoraggio alle abitazioni e ad altre tipologie di edifici pubblici; si sono attivate inoltre “azioni di rimedio” per quegli edifici sia scolastici che pubblici che presentavano valori di concentrazione di attività di radon superiori ai livelli prescritti dalla normativa.

In tutte le campagne di misura è risultata fondamentale la proficua collaborazione dei Comuni, del personale scolastico e dei cittadini coinvolti.

Col tempo si sono anche affinate le tecniche strumentali di analisi, con nuovi dispositivi di misura che permettono rilevazioni anche in tempi brevi, garantendo comunque valutazioni attendibili, anche se meno precise rispetto a quelle di durata annuale; queste valutazioni possono essere

affiancate da misure in continuo con strumentazione attiva, molto utili in caso ad esempio di ristrutturazioni edilizie.

A queste campagne di misura estese, che hanno richiesto uno sforzo notevole sia dal punto di vista organizzativo che da quello delle risorse in campo, APPA affianca anche attività di misura su singola chiamata, sia da parte di privati (in questo caso la misura è a pagamento), in luoghi quali ad esempio ambienti di lavoro o abitazioni, sia da parte dell'ente pubblico, in edifici pubblici quali municipi, case di riposo, scuole, ospedali, ambulatori. In tabella 10.4 si riportano alcuni parametri statistici relativi alle misure su singola chiamata effettuate dal 2007 al 2020, limitatamente a quelle con durata annuale (865 misure su un totale di 1311 effettuate).



Tabella 10.4: concentrazione del radon (in Bq/m³) nelle misurazioni annuali su chiamata (2007-2020)

tipo edificio	numero misure	conc. minima	conc. massima	conc. media	deviazione standard	% di misure maggiori di 300 Bq/m ³
residenziale	186	25	1.264	183	175	14,0
scolastico	164	27	1.760	177	186	12,8
lavorativo	515	13	1.754	171	226	11,8

Fonte: Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Interessante notare come i dati della tabella precedente mostrino che la maggior parte delle misure su richiesta siano state effettuate in luoghi di lavoro, unica tipologia di ambiente per il quale, attualmente, esiste in Italia un limite di legge per la concentrazione di attività di radon. In particolare su 134 misure annuali effettuate per privati, 99 (73,9%) riguardano luoghi di lavoro, 33 (24,6%) abitazioni e 2 (1,5%) edifici scolastici per l'infanzia. Sembra quindi che la preoccupazione maggiore sia legata al rispetto della legge (che obbliga a questo tipo di misure) e non tanto alla propria salute; in realtà, molto probabilmente, l'esiguo numero di richieste di misure in abitazione è anche legato al fatto che il "problema radon indoor" è un problema non noto, ma che può avere importanti ricadute

sanitarie. Anche per questo, nell'ambito del recepimento della Direttiva europea, si sta lavorando sulla promozione di eventi formativi/informativi che coinvolgano tanto i singoli cittadini quanto gli addetti ai lavori (progettisti, tecnici, amministrazioni comunali, ecc.).

La misura di radon è una misura relativamente semplice e a basso costo, come lo sono, nella maggior parte dei casi, le azioni di rimedio che possono riportare la concentrazione di attività di radon a valori accettabili. Il "problema radon indoor" è un problema con dimostrati effetti sanitari, al contrario di altri "inquinanti" per i quali c'è molta più preoccupazione: può essere affrontato e risolto con strumenti piuttosto semplici, a partire da una corretta consapevolezza del problema.