Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento delle finanze e dell'economia
Divisione delle risorse

Ufficio di statistica

Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento del territorio
Divisione dell'ambiente

Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo

STAR
STATISTICA TICINESE DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE NATURALI

Edizione 2023

Impressum

Repubblica e Cantone Ticino

Dipartimento delle finanze e dell'economia
Divisione delle risorse
Ufficio di statistica (Ustat)
Via Bellinzona 31
6512 Giubiasco
+41 (0) 91 814 50 11
dfe-ustat@ti.ch

Dipartimento del territorio
Divisione dell'ambiente
Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS)
Via Franco Zorzi 13
6500 Bellinzona
+41 (0) 91 814 29 71
dt-spaas@ti.ch

Responsabili della pubblicazione
Nicola Solcà, *SPAAS*
Pau Origoni, *Ustat*

Edizione e coordinamento
Lisa Bottinelli e Sharon Fogliani, *Ustat*
Katia Balemi, *Divisione dell'ambiente*
Marco Andretta, *Ufficio del monitoraggio ambientale*

Redazione, aggiornamento e coordinamento
Danilo Bruno, Michele Rigamonti e Giorgia Valsesia Gerber, *Ustat*
Rachele Longhitano, Ulrich Joss, Marco Steiger e Matteo Tonellotto, *Ufficio del monitoraggio ambientale*

Impaginazione
Sharon Fogliani, *Ustat*

Progetto grafico
Jannuzzi Smith, Lugano

Stampa
Finito di stampare nell'ottobre 2023 presso Tipografia Cavalli, Tenero

ISBN 978-88-8468-052-5
© Ufficio di statistica, 2023
La riproduzione è autorizzata con la citazione della fonte

Con la collaborazione di
Tihon Cvijic, Maura Käppeli e Ilaria Salvioni-Sargenti, *Dipartimento del territorio*
Reinhard Oppikofer e Alex Sollero, *Sezione dello sviluppo territoriale*
Fabian Fenaroli e Barbara Lupi, *Sezione della mobilità*
Michele Fasciana, Giada Gajo e Ivan Maffioli, *Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili*
Nerio Cereghetti e Linda Soma, *Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, SUPSI*
Stefano Farei Campagna, *Azienda Elettrica Ticinese*
Simone Albertini, Antonio Pessina, Daniela Prada, Aurelia Sposetti e Mauro Veronesi, *Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico*
Lorenza Gianoni, *MeteoSvizzera, Centro regionale sud*
Simone Serretti e Prisca Valenti, *Ufficio della natura e del paesaggio*
Daniele Malossa, Gisella Novi, Davide Scerpella, Nicola Solcà e Valentina Togni, *Ufficio della gestione dei rischi ambientali e del suolo*
Nikoleta Anicic e Eleonora Flacio, *Istituto microbiologia, SUPSI*
Ivan Sasu, *Consultati SA*
Davide Bettelini e Lorenza Re, *Sezione forestale*
Gianni Boris Pezzatti, *Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL)*
Laurent Filippini, Sandro Peduzzi e Andrea Salvetti, *Ufficio dei corsi d'acqua*
Loris Ferrari ed Emanuele Scettrini, *Sezione dell'agricoltura*
Danilo Foresti e Andrea Stampanoni, *Ufficio della caccia e della pesca*
Sergio Kraschitz, Ennio Malorgio e Roberto Tettamanti, *Ufficio della prevenzione dei rumori*
Stefano Klett, *DARK-SKY*
Fabio Gandolfi, Samy Knapp, Simone Regazzi, Chiara Rota e Mauro Togni, *Ufficio dei rifiuti e dei siti inquinati*

STAR
STATISTICA TICINESE DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE NATURALI

Edizione 2023

SOMMARIO

Editoriale	5
Popolazione e lavoro	6
Territorio	8
Insediamenti residenziali	10
Mobilità di persone e merci	12
Mobilità: relazione con territorio e ambiente	14
Energia	16
Clima	18
Biodiversità	20
Organismi alloctoni invasivi	22
Bosco e legno	24
Pericoli naturali	26
Agricoltura	28
Caccia e pesca	30
Acqua: monitoraggio quantitativo e qualitativo	32
Acqua: utilizzi e valorizzazione	34
Acqua: protezione e risanamento	36
Suolo	38
Aria	40
Rumore	42
Radiazioni non ionizzanti	44
Inquinamento luminoso	46
Rifiuti e riciclaggio	48
Sostanze e prodotti chimici	50
Incidenti rilevanti e protezione ABC	52
Siti inquinati	54

EDITORIALE

Pau Origoni
Capo Ufficio di statistica, Dipartimento delle finanze e dell'economia (DFE)

Nicola Solcà
Capo della Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo, Dipartimento del territorio (DT)

La quarta edizione della Statistica ticinese dell'ambiente e delle risorse naturali (STAR) è un documento prezioso, in quanto fonte d'informazioni e conoscenze che fotografano la realtà ticinese. Strumenti come questo, che puntualmente monitorano la realtà grazie a una moltitudine di indicatori, permettono di confrontare e affrontare le diverse tematiche ambientali e relative alle risorse naturali, e trasmettono elementi e dati attendibili per valutare e individuare le tendenze in atto e le misure più opportune da considerare.

La nuova edizione della STAR conferma la sua crescita – quantitativa e qualitativa – a livello di divulgazione, rinnovando e completando quanto già illustrato nelle schede tematiche precedenti, e creando due nuove schede dedicate alla mobilità (in precedenza ce ne era una sola); inoltre, lo fa con modalità innovative: inizialmente in versione digitale da aggiornarsi in tempo reale, per poi diramare la consueta (e attesa) raccolta completa, *online* e su carta.

La STAR si trasforma quindi in monitoraggio globale della realtà ambientale ticinese: sondando popolazione e effetti dell'attività antropica, spostamenti, disponibilità energetiche, protezione dai pericoli naturali, biodiversità, eccetera. Sfogliando le schede possiamo anche renderci conto delle opportunità che potremo cogliere facendo tesoro delle esperienze e della storia. È il caso, ad esempio, dei pericoli naturali, registrati dalla seconda metà dell'Ottocento: buzze, valanghe, scoscendimenti... tragedie e fenomeni di cui oggi possiamo – anche grazie al monitoraggio e alla statistica, che ne accrescono la conoscenza – mitigare gli effetti. Anche la considerazione del territorio è cambiata nel tempo, le diverse opere di rinaturazione lo dimostrano, come i materiali utilizzati nell'edilizia pubblica e privata. Insomma, più informazioni circolano, più il nostro sapere ci rafforza, gettando le basi per portare avanti con convinzione anche il lavoro per affrontare le sfide che ci attendono, come quella del contrasto e dell'adattamento al cambiamento climatico in atto.

Divulgazione, diffusione ed efficacia. I diversi settori contemplati dalla STAR consentono all'utente-lettore di approfondire o semplicemente di chiarire con completezza argomenti quotidiani grazie a indicazioni, schede, grafici e commenti di facile interpretazione. Per gli autori di quest'opera è stata un'operazione a più voci, a più contributi: merito della consolidata collaborazione tra l'Ufficio di statistica (Ustat), la Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS) e i vari servizi cantonali che trattano ed elaborano dati ambientali e territoriali. Proprio questa unità di intenti ha portato a un lavoro diversificato e variegato. Il risultato, un insieme di informazioni, riscontri, esperienze e indicatori, è alla portata di tutti, affinché la gestione e la valorizzazione del nostro patrimonio contribuisca a rafforzare la coscienza e l'impegno comune per l'ambiente che ci circonda.

Far tesoro dell'esperienza: in questa nuova pubblicazione il passato e l'evoluzione del nostro *habitat* sono a portata di lettura. Sta a noi quindi – curiosi, specialisti o cittadini – crearci un'opinione e delle strategie per comprendere lo stato dell'ambiente e delle risorse naturali a nostra disposizione e provare a cambiare, a contribuire, a migliorare.

POPOLAZIONE E LAVORO

Nel 2022 il Ticino conta 354.023 abitanti, 20.270 in più rispetto al 2010 (+6,1%)[1]

Le differenze tra le regioni sono importanti. In termini assoluti l'aumento maggiore si registra nel Luganese (+10.162; +7,4%), seguito dal Bellinzonese, che risulta anche il più dinamico (+10.106; +21,7%), dal Locarnese e Vallemaggia (+2.856; +4,2%) e dal Mendrisiotto (+1.586; +3,0%). Tre Valli ha fatto invece segnare una diminuzione (-4.440; -15,3%) [F. 1].

La maggior parte dei comuni ha registrato un aumento della popolazione nello scorso decennio. Alcuni hanno evidenziato dei cali: si tratta perlopiù di comuni non urbani[2], ma anche di alcuni comuni urbani del Locarnese, Luganese e Mendrisiotto [F. 2].

Quasi il 40% della popolazione abita in una delle quattro città più popolose del cantone

Più precisamente a Lugano (17,6% della popolazione cantonale), Bellinzona (12,5%), Locarno (4,6%) o Mendrisio (4,2%).

Il 92,9% della popolazione vive in un'area urbana[2], nell'agglomerato urbano di Lugano (42,9% della popolazione cantonale), Locarno (15,9%), Chiasso-Mendrisio (14,2%) o Bellinzona (15,1%), oppure in uno dei comuni pluriorientati[3] (4,7%). Solamente il 7,1% della popolazione vive in un comune non urbano[2].

Nel 2021 il cantone conta 244.321 posti di lavoro, 31.166 in più rispetto al 2011 (+14,6%)

In termini assoluti è nel Luganese che si è assistito all'aumento più marcato, con 10.969 posti di lavoro in più (+11,0% rispetto al 2011). Seguono il Mendrisiotto (+9.274; +22,6%), il Bellinzonese (+7.538; +26,2%), il Locarnese e Vallemaggia (+2.675; +7,9%) e infine la regione Tre Valli (+710 unità; +7,0%) [F. 3].

117.878 posti di lavoro racchiusi in quattro città

Nel 2021 la città di Lugano accoglie il 23,5% degli addetti del cantone, Bellinzona l'11,7%, Mendrisio il 7,4% e Locarno il 5,6%. Nella figura [F. 4] si identifica un certo dinamismo nei comuni del Bellinzonese, della Valle del Vedeggio e del Mendrisiotto.

Il 79,9% degli occupati in Ticino è un pendolare

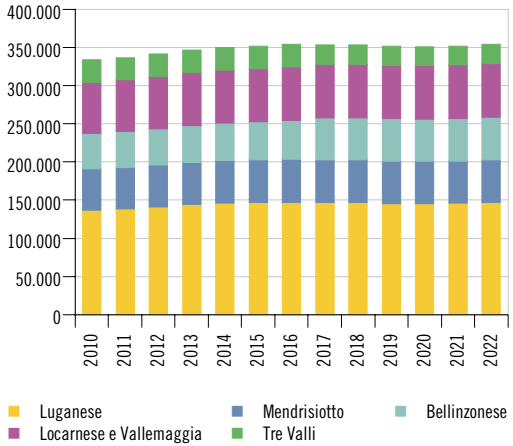
Nel 2021 il Ticino conta 152.732 persone attive occupate[4], di cui 122.071 sono pendolari, ovvero si spostano dal domicilio per lavoro. Dei 116.345 pendolari il cui tragitto verso il luogo di lavoro comincia in Ticino, solo l'1,6% si sposta al di fuori dei confini cantonali: è la percentuale più bassa nel confronto intercantonale, e può in parte essere attribuita alle distanze geografiche e linguistiche del cantone. In termini regionali buona parte dei pendolari tende a restare all'interno della propria regione di domicilio, senza però escludere importanti flussi di pendolari, dall'una verso l'altra [F. 5].

A fine 2022 il Ticino conta 77.783 frontalieri, 28.694 in più rispetto al 2010

Il numero di frontalieri è passato da 49.089 nel 2010 a 77.783 nel 2022 (+28.694; +58,5%). A fine 2022, la stragrande maggioranza di essi – equivalente all'84% del totale – lavora nel Sottoceneri. Nella regione del Luganese se ne conta il maggior numero, 35.628, ovvero 12.228 in più rispetto al 2010. Segue, per numeri e per crescita, il Mendrisiotto, il cui totale ammonta a 29.589 (+11.082 rispetto al 2010) [F. 6].

F. 1

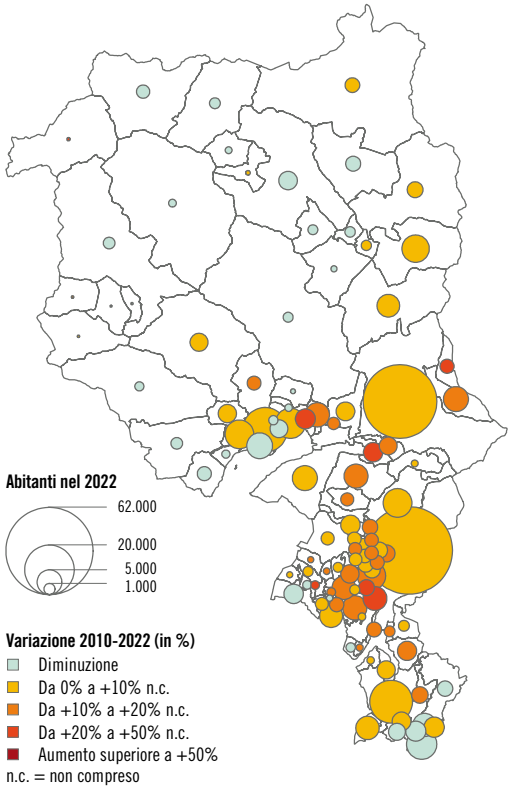
Popolazione residente permanente, per regione, in Ticino, dal 2010



Fonte: STATPOP, UST

F. 2

Popolazione residente permanente nel 2022, e variazione 2010-2022 (in %), per comune, in Ticino



Fonte: STATPOP, UST

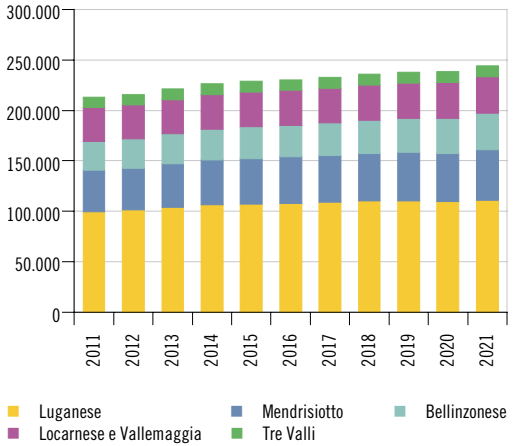
[1] L'evoluzione è stata caratterizzata da una crescita costante, ad eccezione degli anni 2017-2020 in cui la popolazione è diminuita (-3.389).

[2] V. la definizione di "spazi a carattere urbano" dell'UST.

[3] Secondo la definizione di "spazio a carattere urbano" dell'UST, si tratta di comuni funzionalmente legati a più di un agglomerato. In Ticino alla fine del 2022 sono Isone, Cadenazzo, Lavertezzo, Cugnasco-Gerra, Gambarogno e Riviera.

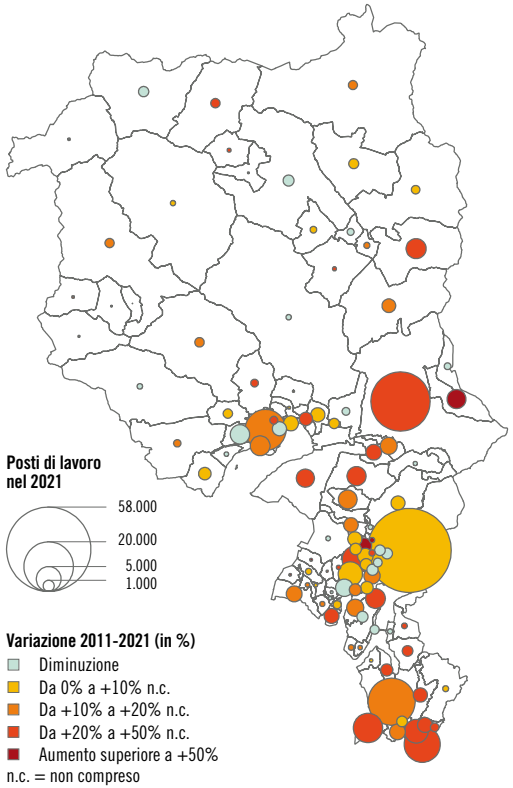
[4] Secondo la rilevazione strutturale 2021 (RS), che considera la popolazione residente permanente in Ticino.

F. 3
Posti di lavoro, per regione, in Ticino, dal 2011



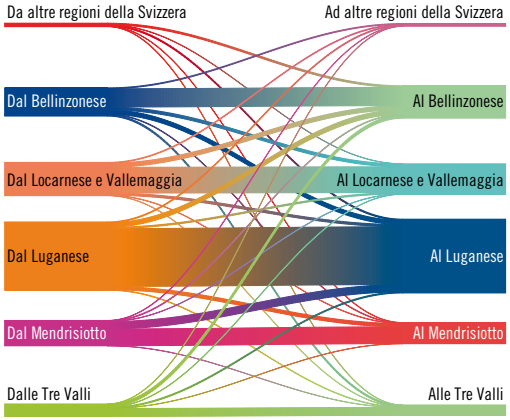
Fonte: STATENT, UST

F. 4
Posti di lavoro nel 2021, e variazione 2011-2021 (in %), per comune, in Ticino



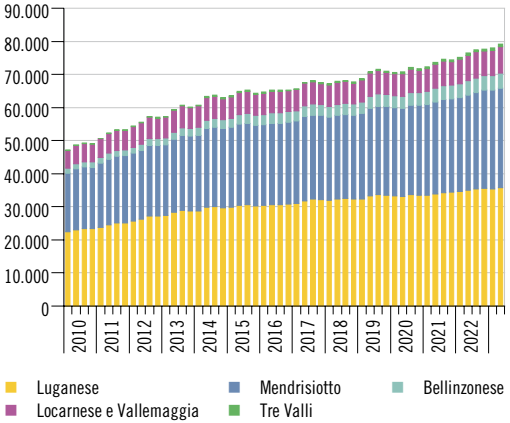
Fonte: STATENT, UST

F. 5
Pendolari, secondo la regione di partenza e di destinazione, in Ticino, nel 2021



Fonte: RS, UST

F. 6
Frontalieri, secondo la regione di lavoro in Ticino, per trimestre, dal 2010



Fonte: STAF, UST

Glossario

Occupati: le informazioni sono rilevate direttamente presso le persone o le economie domestiche (1 persona professionalmente attiva = 1 occupato). La definizione di "occupato" varia da una banca dati all'altra.

Posti di lavoro (o Addetti): i dati sono raccolti presso le aziende, dal punto di vista del datore di lavoro (di conseguenza, 1 persona impiegata in 2 aziende = 2 posti di lavoro = 2 addetti).

Pendolari: persone di almeno 15 anni, attive occupate per almeno 1 ora alla settimana, che abitualmente lasciano il proprio domicilio per recarsi sul luogo di lavoro.

Fonti statistiche

Ufficio federale di statistica, Neuchâtel: Statistica della popolazione e delle economie domestiche (STATPOP), Statistica strutturale delle imprese (STATENT), Rilevazione strutturale (RS), Statistica dei frontalieri (STAF)

Per saperne di più

Ufficio di statistica *www.ti.ch/ustat*

TERRITORIO

Il bosco ricopre il 52,0% della superficie del Ticino, che risulta il cantone con la quota maggiore di bosco

In totale si tratta di 146.118 ettari. Dal 1985 al 2018 il bosco è aumentato di 13.410 ettari (+10,1%)[1], soprattutto sopra gli 800 metri s.l.m. e sostanzialmente in seguito all'abbandono degli alpeggi. Al di sotto di questa quota il bosco si è mantenuto stabile e, localmente, è diminuito a favore degli insediamenti [F. 1 - F. 4, F. 6].

Le superfici agricole ricoprono il 12,3% della superficie cantonale, una quota in diminuzione

Nel 2018 le superfici agricole coprono 34.635 ettari, di cui 24.020 sono alpeggi (69,4% della superficie agricola cantonale e 8,5% della superficie totale, v. a. la scheda *Agricoltura*)[2]. Il Ticino è il secondo cantone con la quota più bassa di superficie agricola (dopo Basilea Città, 11,6%) ed è anche quello che ne ha registrato le perdite maggiori negli oltre 30 anni di misurazioni (-8.775 ettari, -20,2%). La diminuzione è dovuta prevalentemente alla pressione degli insediamenti e all'abbandono degli alpeggi [F. 1 - F. 3, F. 6].

Il 29,8% del territorio cantonale è occupato da superfici improduttive

Si tratta di 83.914 ettari di laghi, corsi d'acqua, ghiacciai e nevai, vegetazione improduttiva e terreni senza vegetazione. Queste superfici hanno molteplici valori di tipo idrico, ecologico e paesaggistico. Dal 1985 sono diminuite di 8.141 ettari (-8,8%), trasformandosi sostanzialmente in bosco (v. a. la scheda *Bosco e legno*). Durante questo periodo l'estensione dei ghiacciai e dei nevai è diminuita di quasi il 75%, lasciando spazio a detriti, sabbia e rocce [F. 1- F. 3, F. 6] (v. a. la scheda *Clima*).

Le superfici d'insediamento occupano il 5,9% della superficie cantonale

Dal 1985 al 2018 gli insediamenti si sono estesi di 3.506 ettari (+26,9%), raggiungendo un totale di 16.563 ettari, di cui 8.571 di area edificata (pari al 3,0% della superficie totale cantonale), 5.830 di aree per il traffico e altre infrastrutture (strade, ferrovia, aeroporti ecc.; 2,1%), 1.188 di area industriale-artigianale (0,4%) e 974 di spazi verdi e di riposo (parchi, campeggi, cimiteri ecc.; 0,3%) [F. 1 - F. 3, F. 5, F. 6].

Popolazione, insediamenti e infrastrutture sono localizzati perlopiù nei fondovalle

Al di sotto dei 500 metri s.l.m., in una superficie pari al 14,4% del totale cantonale, si trovano circa il 90% della popolazione residente e il 95% dei posti di lavoro (v. a. la scheda *Popolazione e lavoro*). La costruzione dispersa di abitazioni e di attività economiche consuma superficie e genera un aumento del traffico, con ripercussioni sulla mobilità e sull'ambiente (v. a. la scheda *Mobilità: relazione con territorio e ambiente*). Ciò nonostante, l'aumento delle superfici di insediamento ha subito un rallentamento sull'arco degli oltre 30 anni di rilevazioni, anche grazie alle misure del Piano direttore cantonale e alla revisione delle Legge federale sulla pianificazione del territorio (corretto dimensionamento delle zone edificabili e promozione dello sviluppo insediativo centripeto)[3] [F. 5].

Verso uno sviluppo insediativo centripeto

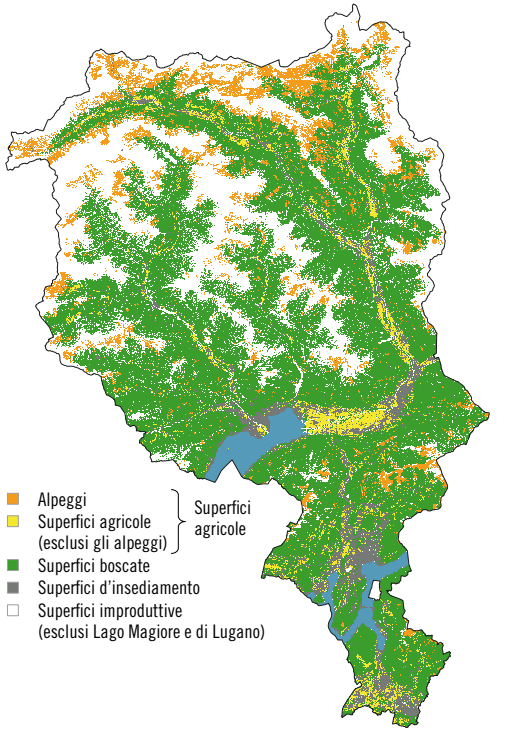
In passato si è assistito a una pianificazione territoriale generosa, che ha generato un'urbanizzazione diffusa. Il Piano direttore cantonale mira a contrastare questa tendenza, attualmente già in diminuzione[3]. Il Ticino dispone di 11.128 ettari di zone edificabili, di cui 8.156 ad uso residenziale e misto, 1.220 ad uso quasi esclusivamente lavorativo e 1.753 di zone per edifici e attrezzature pubblici[4].

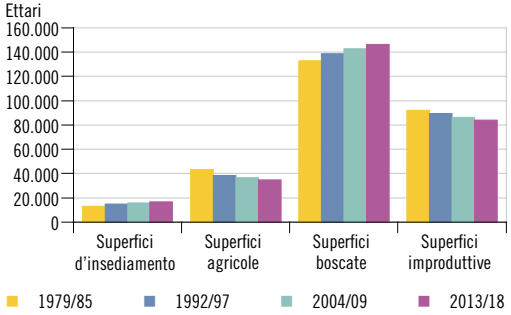
Il paesaggio cambia

A seguito delle tendenze descritte, il paesaggio tende ad omogeneizzarsi: un fenomeno che costituisce una perdita di valori identitari, culturali ed ecologici.

F. 1

Superficie (in ettari), secondo l'utilizzazione del suolo, in Ticino, rilevazione 2013/2018 e dalla rilevazione 1979/85





Fonte: AREA, UST

[1] Questi dati si basano sulla Statistica svizzera della superficie AREA e differiscono da quelli della scheda *Bosco e legno*, basati sul quarto inventario forestale nazionale.

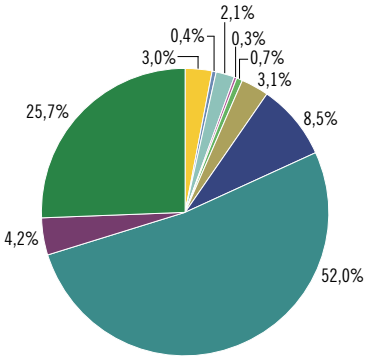
[2] Alcuni di questi dati differiscono da quelli della scheda *Agricoltura*, poiché si basano su fonti diverse.

[3] Per maggiori informazioni si rimanda alla scheda R6 del Piano direttore cantonale, Sviluppo degli insediamenti e gestione delle zone edificabili. www.ti.ch/pd.

[4] I dati di questo paragrafo sono estratti dai "Geodati delle zone edificabili Svizzera (armonizzate)", reperibili presso la "Conferenza dei servizi cantonali per la Geoinformazione e del Catasto" (www.kgk-cgc.ch) e forniti dalla Sezione dello sviluppo territoriale (stato: 2022).

F. 2

Superficie (in %), secondo l'utilizzazione del suolo, in Ticino, rilevazione 2013/2018



- Area edificata
- Area industriale e artigianale
- Superfici del traffico e superfici d'insediamento speciali
- Zone verdi e di riposo

} Superfici d'insediamento

- Frutteti, vigneti e orti
- Campi, prati naturali e pascoli locali
- Alpeggi

} Superfici agricole

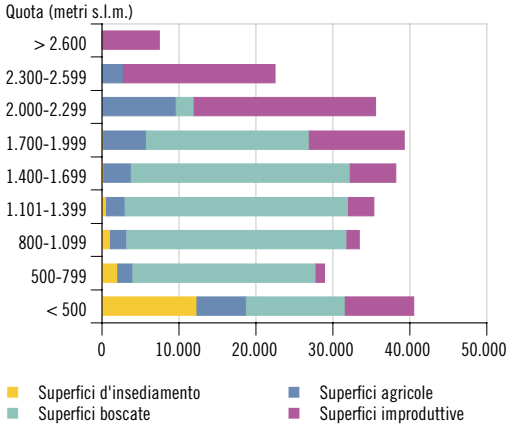
- Bosco, bosco arbustivo, boschetto
- Laghi, corsi d'acqua
- Vegetazione improduttiva, terreni senza vegetazione, ghiacciai, nevai

} Superfici improduttive

Fonte: AREA, UST

F. 3

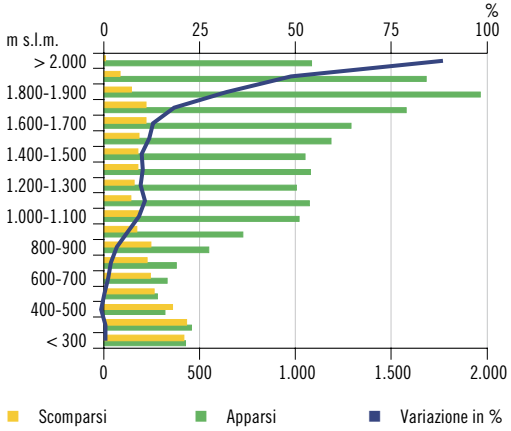
Superficie (in ettari), secondo l'utilizzazione e la quota, in Ticino, rilevazione 2013/18



Fonte: AREA, UST

F. 4

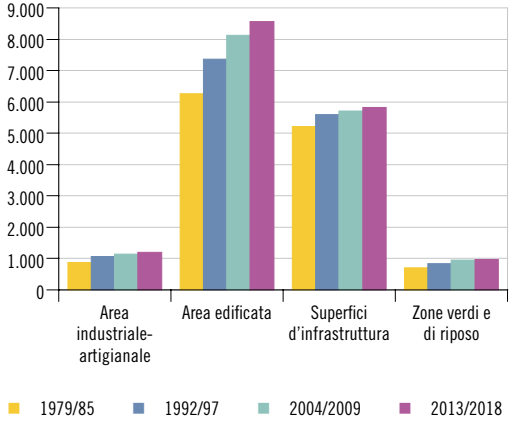
Superfici boscate scomparse e apparse (in ettari) e variazione di superficie boscata (in %), secondo la quota, in Ticino, tra il 1985 e il 2018



Fonte: AREA, UST

F. 5

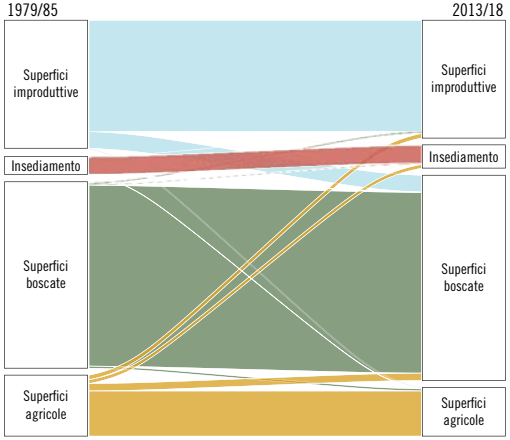
Superficie d'insediamento (in ettari), secondo l'utilizzazione del suolo, in Ticino, tra il 1979/85 e il 2013/2018



Fonte: AREA, UST

F. 6

Utilizzazione del suolo, in Ticino, dalla rilevazione 1979/85 alla 2013/18



Fonte: AREA, UST

Glossario

Ettaro: unità di misura dell'area equivalente alla superficie di un quadrato di 100 metri di lato, ovvero 10.000 m². 100 ettari equivalgono a 1 km².

Fonti statistiche

Sezione dello sviluppo territoriale (SST), Bellinzona
Sezione forestale (SF), Bellinzona
Ufficio federale di statistica (UST), Neuchâtel: Statistica svizzera della superficie (AREA)

Per saperne di più

Sezione dello sviluppo territoriale *www.ti.ch/sst*
Sezione forestale, Bellinzona *www.ti.ch/sf*
Galfetti M. (2021). *La trasformazione del territorio in Ticino*, in Dati 1-2020

INSEDIAMENTI RESIDENZIALI

Nel 2022 il Ticino conta 253.319 abitazioni per 354.023 abitanti

Di queste, 208.191 sono situate in edifici ad uso esclusivamente abitativo. A scala cantonale ci sono 1,4 abitanti per abitazione, un valore costante dal 2010 e inferiore alla media svizzera (1,9). In Ticino vi è quindi relativamente poca popolazione rispetto alla disponibilità di abitazioni: un risultato che esprime in parte il carattere turistico del nostro territorio[1]. A livello comunale c'è grande variabilità: si va dallo 0,2 di Campo Vallemaggia all'1,3 di Chiasso, 1,5 di Lugano, e 1,7 di Biasca, fino al 2,1 di Bedano [F. 1].

Prevalentemente abitazioni medio-grandi

Nel tempo la proporzione di abitazioni con 3 o 4 locali resta pressoché invariata e nel 2022 è del 58,3%. Le abitazioni più spaziose, con 5 o più locali, rappresentano il 17,5% del totale [F. 2]. Nel tempo la tendenza è sempre quella di realizzare abitazioni medio-grandi (3 o più locali) [F. 3].

Molte case unifamiliari, che consumano territorio ...

Nel 2022 in Ticino si contano 114.039 edifici abitativi. Il 67,1% è costituito da case unifamiliari, il 25,8% da case plurifamiliari e il rimanente 7,2% da edifici abitativi al cui interno vi sono anche altre funzioni (negozi, uffici, scuole ecc.) [F. 4]. L'80,8% delle case unifamiliari ha un massimo di 2 piani, e solo il 19,2% ne ha 3 o più.

Un'abitazione in un edificio unifamiliare, che solitamente dispone anche di un giardino a utilizzo esclusivo, occupa mediamente 119,8 m^2 (86,3 m^2 per occupante), a fronte degli 89,6 m^2 (62,2 m^2 per occupante) di un'abitazione in un edificio plurifamiliare.

... ma la situazione sta evolvendo

Lo sfruttamento estensivo del suolo, in un cantone dove solo il 3,0% del territorio è dedicato a insediamenti abitativi (solitamente concentrati nelle esigue zone di fondovalle), ha impatti importanti sul paesaggio, sull'organizzazione dello spazio edificato e sulla mobilità (v. a. le schede *Territorio*, *Mobilità: relazione con territorio e ambiente* e *Suolo*). Si sta però assistendo a un cambiamento, e la preponderanza di edifici unifamiliari si sta riducendo nel tempo ([F. 5]). Lo confermano anche i dati delle nuove edificazioni: è unifamiliare il 53,7% degli edifici abitativi costruiti nel 2021 (231 su 430), decisamente meno rispetto al 70-80% del primo decennio del Duemila [F. 6]. Questa tendenza è relazionabile alla promozione dello sviluppo insediativo centripeto[2].

Ristrutturare gli immobili per preservare il territorio

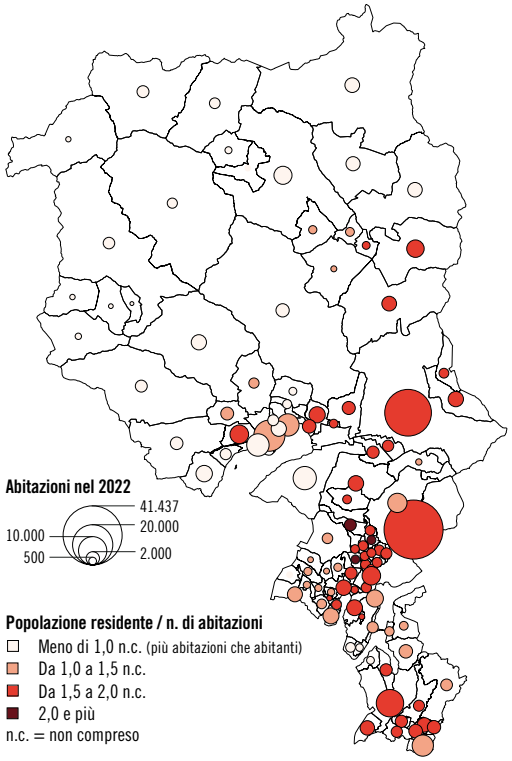
La ristrutturazione potrebbe essere una valida opzione per valorizzare quanto già esistente, minimizzando l'impatto sul consumo di territorio. Nel 2021 l'aumento netto di abitazioni è stato di 2.395 unità, riconducibili a 2.116 abitazioni di nuova edificazione, 403 ristrutturazioni e 124 demolizioni. Il contributo delle ristrutturazioni all'aumento netto delle abitazioni è stato del 16,8%: in aumento rispetto all'11,7% e al 9,1% rilevati, rispettivamente, nel 2019 e nel 2020 [F. 7]. La ristrutturazione era più diffusa nel periodo che va dai primi anni Novanta a metà del primo decennio del Duemila, con un massimo del 38,8% nel 2002.

Nel 2022 1 abitazione su 3 si trova in una delle quattro città principali del cantone

Più precisamente nelle città di Lugano (41.437), Bellinzona (26.610), Locarno (12.121) e Mendrisio (9.373). Quasi il 90% delle abitazioni si trova in area urbana, negli agglomerati urbani[3] di Lugano (38,7% delle abitazioni cantonali), Locarno (18,8%), Chiasso-Mendrisio (12,5%) o Bellinzona (12,5%), oppure in uno dei comuni pluriorientati[4] (5,4%).

F. 1

Abitazioni e rapporto fra popolazione residente permanente e abitazioni, per comune, in Ticino, nel 2022



Fonte: SEA e STATPOP, UST

[1] Valori inferiori al Ticino si trovano solamente in Vallese (1,3) e nei Grigioni (1,1); quelli più elevati a Zugo, Ginevra e Argovia (2,1 in tutti e tre i cantoni).

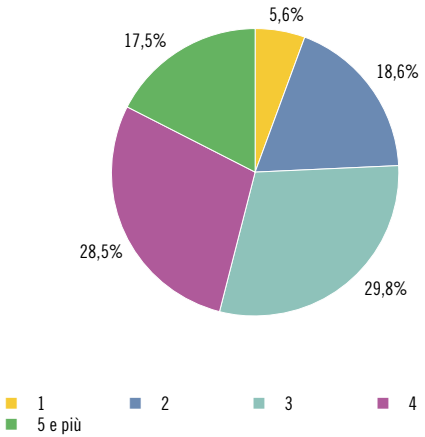
[2] Per maggiori informazioni si rimanda alla scheda R6 del Piano direttore cantonale, Sviluppo degli insediamenti e gestione delle zone edificabili. *www.ti.ch/pd*.

[3] Si veda la definizione di "spazi a carattere urbano" dell'UST.

[4] Secondo la nuova definizione di "spazio a carattere urbano" dell'UST, si tratta di comuni funzionalmente legati a più di un agglomerato. In Ticino alla fine del 2022 sono Isone, Cadenazzo, Lavertezzo, Cugnasco-Gerra, Gambarogno e Riviera.

F. 2

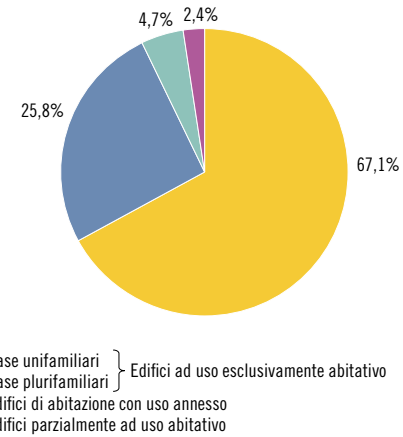
Abitazioni (in %), secondo il numero di locali, in Ticino, nel 2022



Fonte: SEA, UST

F. 4

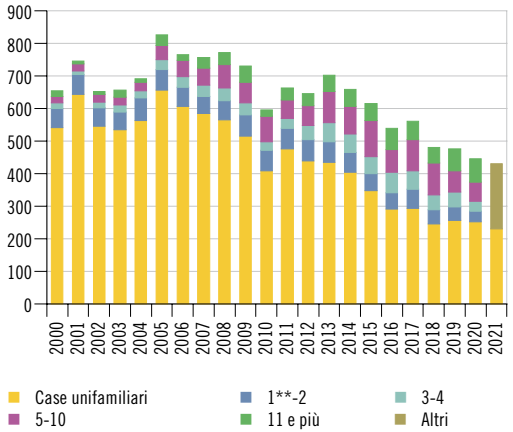
Edifici ad uso abitativo (in %), secondo il tipo, in Ticino, nel 2022



Fonte: SEA, UST

F. 6

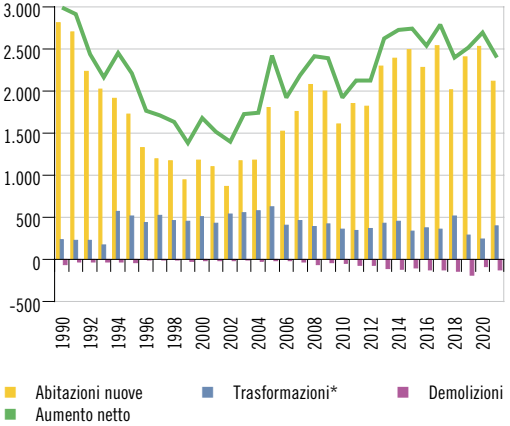
Edifici ad uso abitativo nuovi, secondo il numero di abitazioni*, in Ticino, dal 2000



* Al momento della stampa, per il 2022 sono disponibili solo il totale e il numero di case unifamigliari.
** Diversi dalle case unifamigliari perché non esclusivamente abitativi (oltre alle abitazioni possono contenere negozi, studi medici ecc.).
Fonte: fino al 2011, B&Wbs, UST; dal 2012, REA, UST

F. 7

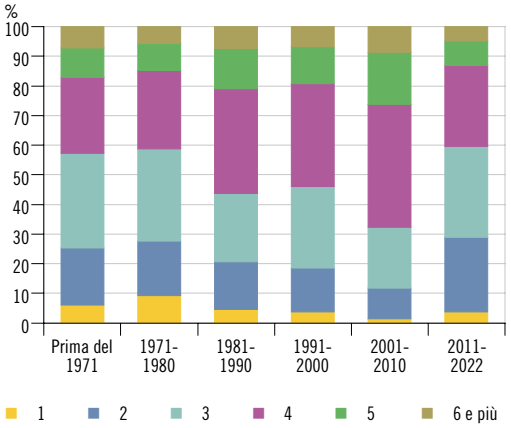
Abitazioni nuove, trasformazioni, demolizioni e aumento netto delle abitazioni, in Ticino, dal 1990



* Saldo fra abitazioni create e soppresse nell'ambito della trasformazione di edifici esistenti.
Fonte: B&Wbs, UST

F. 3

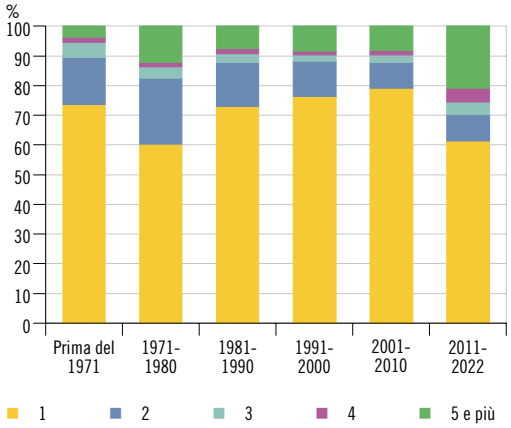
Abitazioni (in %), secondo l'epoca di costruzione e il numero di locali, in Ticino, nel 2022



Fonte: SEA, UST

F. 5

Edifici ad uso esclusivamente abitativo (in %), secondo l'epoca di costruzione e il numero di abitazioni, in Ticino, nel 2022



Fonte: SEA, UST

Fonti statistiche

Ufficio federale di statistica (UST), Neuchâtel: Statistica degli edifici e delle abitazioni (SEA), Statistica della popolazione e delle economie domestiche (STATPOP), Statistica della costruzione e della costruzione di abitazioni (B&Wbs) e Statistica svizzera della superficie (AREA)

Per saperne di più

Ufficio di statistica *www.ti.ch/ustat*

MOBILITÀ DI PERSONE E MERCI

Nel 2019, l'81,5% dei chilometri sono stati percorsi con trasporto individuale motorizzato (TIM)
Più precisamente il 79,8% dei chilometri[1] in automobile e l'1,7% in moto. Il 13,4% era percorso con il trasporto pubblico (TP, in particolare treno e autobus) e il 5,1% a piedi o in bicicletta (mobilità lenta - ML). Nel 2020 i chilometri percorsi sono diminuiti del 23,9%, a causa della situazione sanitaria e delle limitazioni imposte dalle autorità. La ripartizione modale si è modificata leggermente a favore del TIM (82,6%) e della ML (5,9%), a scapito del TP (11,4%) [F. 1].

Nel 2022 in Ticino si contavano 632 automobili ogni 1.000 abitanti
Nonostante il leggero calo registrato dal 2017, quello ticinese rimane uno dei tassi di motorizzazione più elevati nel confronto intercantonale[2].
La (leggera) riduzione concerne in particolare le regioni del Locarnese e Valli (599) e del Bellinzonese (612). Il Luganese rimane pressoché invariato (637) mentre nel Mendrisiotto e nelle Tre Valli, regioni che registrano i tassi più elevati (670 rispettivamente 656) si osserva un lieve aumento. [F. 2].

Nel 2022, attraverso il valico stradale del S. Gottardo sono transitati 678.000 veicoli merci (-28,1% rispetto al 2010)
Al S. Bernardino ne sono transitati 127.000 (-31,7% rispetto al 2010) [F. 3]. Aggiungendo Sempione e Gran S. Bernardo, si giunge a un totale di 880.000 veicoli merci: l'obiettivo di 650.000 transiti annui, fissato nella *Legge sul trasferimento del traffico merci* (entrata in vigore nel 2010) non è ancora stato raggiunto.
Al Gottardo, la quota di merci trasportate su rotaia è però in aumento: nel 2022 ha raggiunto il 71,8% (19,6 mio t di merci trasportate su ferrovia e 7,7 mio t su strada).

Traffico stradale, al di là delle percezioni rimane stabile
Fino al 2017/2018 si è osservato un generale aumento del traffico stradale, cui ha fatto seguito una fase di stallo o di leggera decrescita (gli anni 2020 e 2021, segnati dalla pandemia, non sono espressivi delle tendenze). Nel corso del 2022 si assiste nuovamente a un parziale recupero, senza tuttavia raggiungere i valori precedenti la pandemia. Le sezioni maggiormente sollecitate restano quelle di Grancia (dato 2022 non disponibile, TGM 2018 di 73.806) e Maroggia (TGM 2022 di 68.239) per le autostrade [F. 4] e, per le strade cantonali, Ascona (Nuovo Ponte Maggia, TGM 2022: 33.589) e Manno Suglio (incrocio nord, TGM 2022: 27.296) [F. 5].

Cresce la domanda di trasporto pubblico ...
Dal 2004 al 2022 i chilometri percorsi dagli utenti sulla rete TiLo sono più che triplicati (+234,0%), quelli sulla linea Lugano-Ponte Tresa sono raddoppiati (+96,3%) e quelli sulla rete bus (e altri servizi) sono aumentati del 67,4%. Nello stesso periodo le mensilità vendute sono cresciute del 63,2% [F. 6].

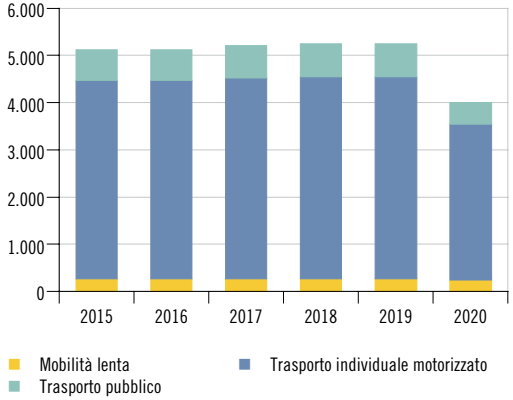
... così come l'offerta
Con il potenziamento dell'offerta di trasporto pubblico introdotto nel 2021, la popolazione residente che dispone di una qualità del servizio molto buona è più che raddoppiata, e corrisponde ora al 9,0% del totale. Il 22,1% beneficia di una qualità del servizio buona, il 25,2% può disporre di un servizio medio, il 32,1% di un servizio ridotto e l'11,5% non è servito [F. 7].

La bicicletta (elettrica e non) riacquista popolarità, in Ticino è utilizzata dal 28,3% della popolazione
Nel 2022, la punta massima giornaliera, di 11.084 transiti, è stata rilevata a Minusio in zona Verbanella il 14 aprile, in occasione della manifestazione slow up. La media annua più elevata è invece stata registrata a Locarno (Ponte sulla Maggia): 1.876 transiti giornalieri (-6,2% rispetto al 2021). All'incremento della domanda fa seguito anche un aumento dell'offerta: la rete ciclabile segnalata attualmente si estende su 368 chilometri e con i lavori pianificati (posa della segnaletica, migliorie ecc.) entro il 2030 raggiungerà i 570 km [F. 8].

[1] Chilometri percorsi sul territorio ticinese da persone residenti o non residenti in Ticino (sono dunque compresi gli spostamenti frontalieri e di chi transita dal Ticino).

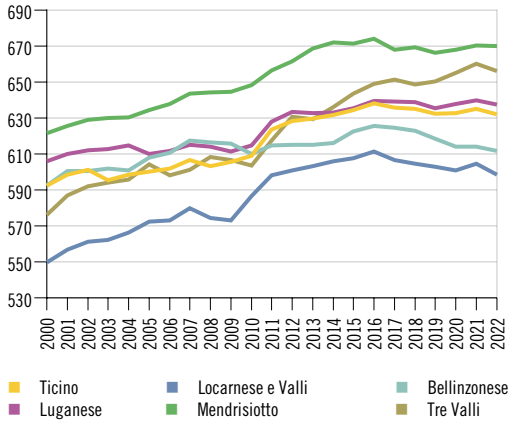
[2] Valori superiori sono registrati da Zugo (731), Svitto (653), Vallese (650) e Nidvaldo (636). La media nazionale è di 540.

F. 1
Chilometri percorsi* (in mio), secondo il mezzo di trasporto, in Ticino, dal 2015



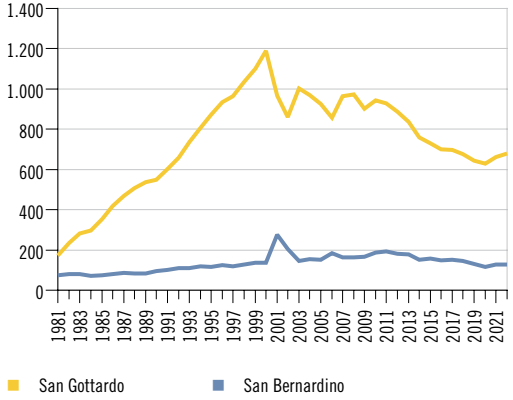
* V. la nota 1.
Fonte: SM

F. 2
Tasso di motorizzazione (automobili per 1.000 abitanti), in Ticino e nelle regioni, dal 2000



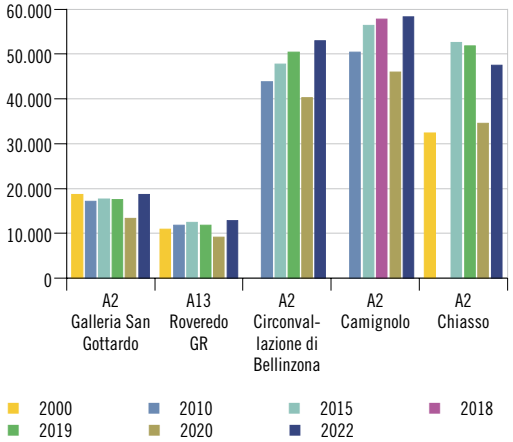
Fonte: SM

F. 3
Veicoli merci ai valichi alpini stradali del San Gottardo e del San Bernardino, dal 1981



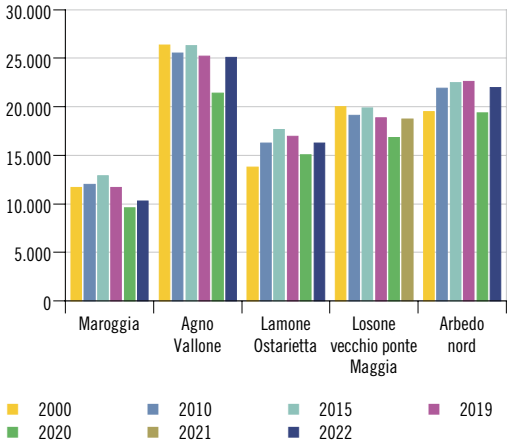
Fonte: UFT (fino al 2009 Censimento svizzero automatico del traffico stradale; dal 2019: Tassa sul traffico pesante commisurata le prestazioni)

F. 4
TGM annuale in alcune sezioni della rete autostradale, dal 2000



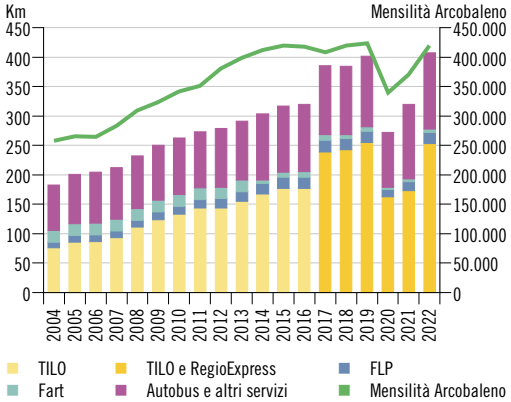
Fonte: USTRA

F. 5
TGM annuale in alcune sezioni della rete di strade cantonali, dal 2000



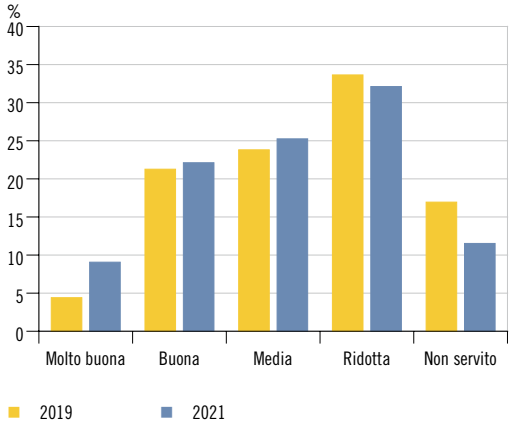
Fonte: SM

F. 6
Chilometri percorsi complessivamente* dai passeggeri in treno, bus o altri servizi (in mio), e mensilità Arcobaleno vendute, in Ticino, dal 2004



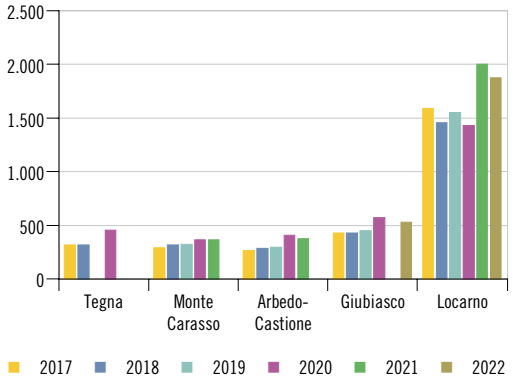
* In territorio svizzero.
Fonte: Imprese di trasporto, Impresa gerente Comunità tariffale Arcobaleno, SM

F. 7
Popolazione residente permanente (in %), secondo la qualità del servizio di trasporto pubblico, in Ticino, dal 2019



Fonte: SM e STATPOP

F. 8
Traffico giornaliero medio annuale* di biciclette, in una selezione di contatori, in Ticino, dal 2017



* Il dato è pubblicato solo se rilevabile per almeno otto mesi (non necessariamente consecutivi).
Fonte: SM

Glossario
Mensilità Arcobaleno: somma degli abbonamenti mensili venduti e degli abbonamenti annuali moltiplicati per 7 per la categoria dei giovani e per 9 per la categoria degli adulti.
TGM: traffico giornaliero medio.

Fonti statistiche
Imprese di trasporto
Impresa gerente Comunità tariffale Arcobaleno
Statistica della popolazione e delle economie domestiche (STATPOP) e Parco dei veicoli stradali (MTZ), Ufficio federale di statistica, Neuchâtel
Sezione della mobilità (SM), Bellinzona
Ufficio federale dei trasporti (UFT), Berna
Ufficio federale delle strade (USTRA), Berna
V. Lamprecht, Markus; Bürgi, Rahel e Stamm, Hanspeter. (2020). Sport Svizzera 2020. *Attività sportiva e interesse per lo sport della popolazione svizzera*. Macolin, UFSPO

Per saperne di più
Sezione della mobilità *www.ti.ch/sm*

MOBILITÀ: RELAZIONE CON TERRITORIO E AMBIENTE

La mobilità di persone e merci produce effetti diretti sull'ambiente e sulle risorse naturali
Secondo i dati forniti dall'Ufficio federale di statistica, nel 2021 in Svizzera il 38% delle emissioni di CO_2 è stato generato dal settore dei trasporti (13,6 mio t), di cui circa 3/4 (9,8 mio t) imputabili alle automobili (v. a. la scheda *Clima*). Le emissioni di gas di scarico dai veicoli a motore influenzano la qualità dell'aria e le acque di scolo delle strade possono contaminare il suolo e i corsi d'acqua (v. a. la scheda *Suolo*). Traffico stradale e ferroviario sono inoltre la principale fonte di inquinamento fonico, e il trasporto di merci pericolose può generare incidenti rilevanti per l'ambiente e per la popolazione (v. a. le schede *Rumore* e *Incidenti rilevanti e protezione ABC*).

Nel 2021, il 24,8% del consumo totale di energia è da ricondurre al settore dei trasporti
In totale si è trattato di 2.233 GWh, necessari per gli spostamenti con mezzi privati e pubblici, su rotaia e su strada, e suddivisi fra benzina (46,8%; 1.045 GWh), diesel (43,4%; 970 GWh), energia elettrica (7,9%; 176 GWh) e altro (1,9%; 42 GWh) (v. a. la scheda *Energia*). Fra il 2010 e il 2021 i consumi per i trasporti sono calati del 28,8%, un'evoluzione visibile soprattutto nei dati della benzina e correlata (anche) ad una crescente efficienza energetica dei veicoli (v. sotto) [F. 1]. I dati 2021 sono ancora parzialmente influenzati dalle restrizioni legate alla pandemia da Covid 19, che hanno limitato gli spostamenti.

In forte aumento le automobili elettriche e ibride in circolazione, che rimangono però ancora una minoranza
Nel 2022 in Ticino si contavano 222.583 automobili, delle quali il 64,3% con motore a benzina, il 25,6% a diesel, il 7,8% ibride e il 2,0% elettriche (0,3% altro) [F. 2]. Rispetto al 2005, in cifre assolute è il diesel a mostrare l'incremento maggiore (+30.668 auto, +117,0%): esso ha però registrato un brusco arresto della crescita a partire dal 2016, verosimilmente collegabile al Dieselgate[1].
Le auto a benzina, le più numerose, sono invece calate di 23.545 unità (-14,1%). Infine, con 4.561 e 17.455 veicoli nel 2022, le auto elettriche e ibride sono aumentate in maniera importante rispetto al 2005 (quando erano, rispettivamente, 162 e 6), ma costituiscono ancora una parte marginale del parco veicoli.

L'infrastruttura per la mobilità ha un impatto sul consumo del suolo e sul paesaggio
Nel 2018 le superfici dei trasporti occupavano 4.740 ettari (+22,8% rispetto al 1985). Queste superfici comprendono aree stradali, ferroviarie e aerodromi, e costituiscono il 28,6% della superficie insediativa totale (v. a. la scheda *Territorio*) [F. 3]. Il consumo del suolo si manifesta anche attraverso la dispersione degli insediamenti residenziali, commerciali e produttivi, che generano un aumento dei chilometri percorsi per raggiungere i posti di lavoro e i servizi.

Obiettivo: densificare dove la qualità del trasporto pubblico è maggiore
Il Piano direttore cantonale pone l'obiettivo dello *sviluppo insediativo centripeto di qualità*, il cui scopo è concentrare popolazione, servizi e posti di lavoro in luoghi strategici ben allacciati al trasporto pubblico[2], favorendo spostamenti brevi e mobilità lenta e limitando il numero di chilometri percorsi. Ad esempio attorno alla stazione FFS di Tenero[3] si è assistito ad un aumento del 31,9% della popolazione residente tra il 2010 e il 2021 [F. 4], a fronte del +24,4% a livello comunale. A ciò si aggiunge la pianificazione coordinata dei grandi generatori del traffico[4], il cui obiettivo è arginare l'aumento di mobilità dovuto agli insediamenti commerciali e per il tempo libero.

[1] Falsificazione delle certificazioni di emissione delle vetture a motore diesel da parte del gruppo Volkswagen.

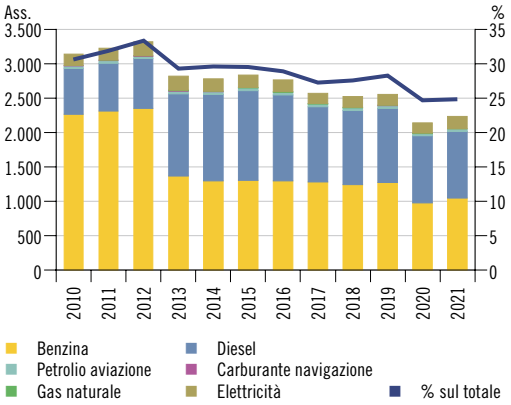
[2] Per maggiori informazioni si rimanda alla scheda R6 del Piano direttore cantonale, *Sviluppo degli insediamenti e gestione delle zone edificabili*. www.ti.ch/pd.

[3] ARE (2021). Monitoring Gotthard Achse – Etappe B (MGA-B) Zwischenbericht 2021, p. 52.

[4] Per maggiori informazioni si rimanda alla scheda R8 del Piano direttore cantonale, *Grandi generatori di traffico-GGT*. www.ti.ch/pd.

F. 1

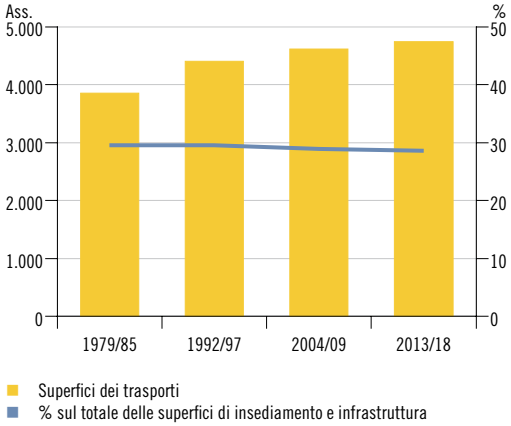
Consumi di energia per i trasporti, secondo il vettore energetico (in GWh) e consumi del traffico rispetto al totale dei consumi (in %), in Ticino, dal 2010



Fonte: SPAAS, UEn, ISAAC

F. 3

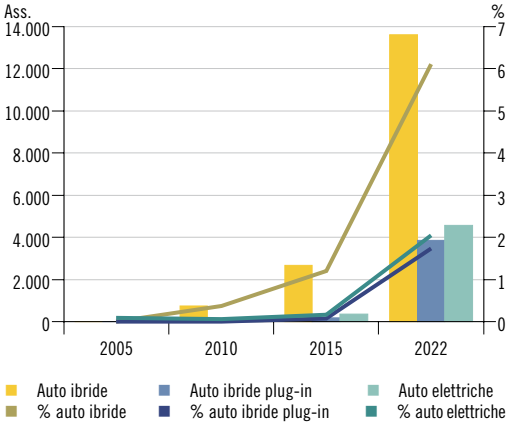
Superficie dei trasporti (in ettari e in % rispetto alle superfici d'insediamento e dell'infrastruttura), in Ticino, dal 1979/1985



Fonte: UST, AREA

F. 2

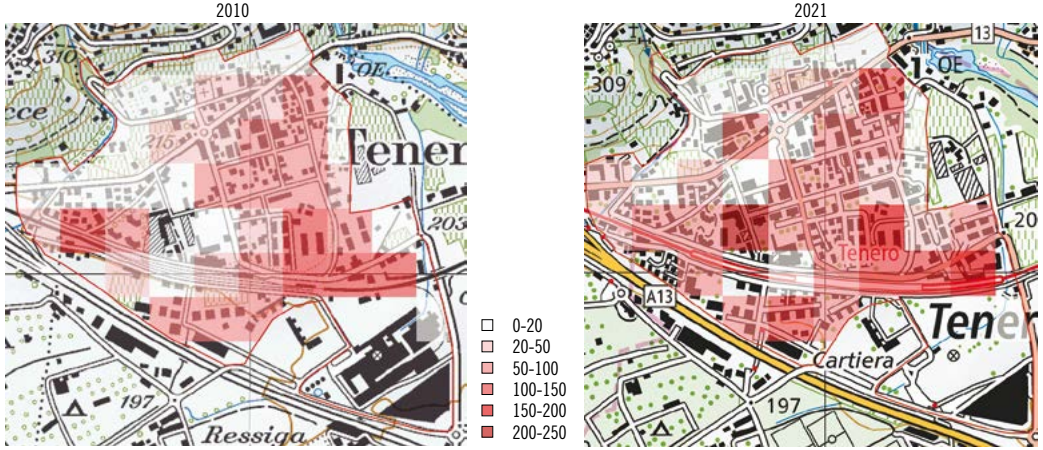
Automobili ibride e elettriche (in ass. e % rispetto al parco automobili totale), in Ticino, dal 2005



Fonte: UST, MFZ

F. 4

Popolazione residente permanente per ettaro, nel comparto della stazione di Tenero, nel 2010 e nel 2021



Fonte: STATPOP e geo admin

Glossario

Grandi generatori di traffico (GGT): edifici e impianti che, a causa del traffico che generano, determinano una forte incidenza sul territorio e sull'ambiente (vedi scheda R8 del Piano direttore cantonale).

Fonti statistiche

Statistica svizzera della superficie (AREA) e Parco di veicoli stradali (MFZ), Ufficio federale di statistica, UST, Neuchâtel.
Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS), Bellinzona
Ufficio dell'energia (UEn), Bellinzona
Istituto di sostenibilità applicata all'ambiente costruito (ISAAC), SUPSI, Mendrisio

Per saperne di più

Sezione della mobilità *www.ti.ch/sm*
Ufficio del piano direttore *www.ti.ch/upd*

ENERGIA

Avviata la conversione dei combustibili e dei carburanti fossili

Nel 2021 il fabbisogno energetico cantonale (8.988 GWh) è stato coperto da energia elettrica (36,2%), combustibili fossili (olio combustibile e gas naturale: 33,7%), carburanti fossili liquidi (benzina, diesel e cherosene: 22,8%), fonti rinnovabili locali (solare termico, calore ambientale, biogas e legna: 6,4%) e da calore prodotto dalla combustione dei rifiuti (0,8%) [F. 1] (v. a. le schede *Bosco e legno* e *Rifiuti e riciclaggio*). Dal 2010 (10.258 GWh complessivi) si constata una diminuzione del consumo finale di energia (-1.270 GWh), dovuto al calo riscontrato per l'olio combustibile (1.049 GWh) e carburanti liquidi (920 GWh), compensato in parte dall'aumento dei consumi di gas naturale (+349 GWh), legna (+88 GWh) e di nuove energie rinnovabili (+275 GWh).
Secondo i risultati attesi dal Piano energetico e climatico cantonale (PECC)[1], il fabbisogno cantonale dovrebbe ammontare nel 2035 a 8.621 GWh e nel 2050 a 8.026 GWh.

Il Ticino produce circa il 10% dell'energia idroelettrica nazionale

In Ticino, terzo cantone produttore di energia idroelettrica dopo Vallese e Grigioni, sono 38 le centrali idroelettriche con una potenza installata superiore a 300 kW [F. 2]. La produzione lorda di queste centrali nel 2021 si è fermata a 3.876 GWh. La più grande, situata a Biasca, dispone di una potenza installata di 431 MW. Le grandi centrali idroelettriche forniscono la maggior parte dell'energia elettrica (93%) e sono situate essenzialmente nelle valli del Sopraceneri. Nelle zone edificate, in particolare nel Sottoceneri, si stanno invece diffondendo le produzioni con impianti idroelettrici minori e altre energie rinnovabili [F. 5].

Il Ticino importa ed esporta energia elettrica

Nonostante l'energia elettrica generata in Ticino superi il fabbisogno [F. 3], ad eccezione degli anni particolarmente siccitosi (come il 2005), il cantone non presenta un saldo positivo, poiché l'elettricità prodotta dai maggiori impianti idroelettrici è gestita in parte da imprese partner d'oltralpe (Ofima, Ofible, FFS). Nonostante i bacini di accumulazione agevolino la programmazione e la regolazione dell'energia idroelettrica, la sua disponibilità è, come per tutti i vettori energetici rinnovabili, dipendente dalla stagione e dalle condizioni meteorologiche. Le attuali tecnologie non permettono ancora di accumulare grandi quantitativi di energia per lunghi periodi di tempo mentre il fabbisogno, analogamente alle produzioni rinnovabili, varia secondo la stagione, il giorno e l'ora [F. 4]. La copertura del fabbisogno elettrico può pertanto essere garantita soltanto operando con acquisti e vendite sui mercati energetici.

Diversificazione dell'energia elettrica

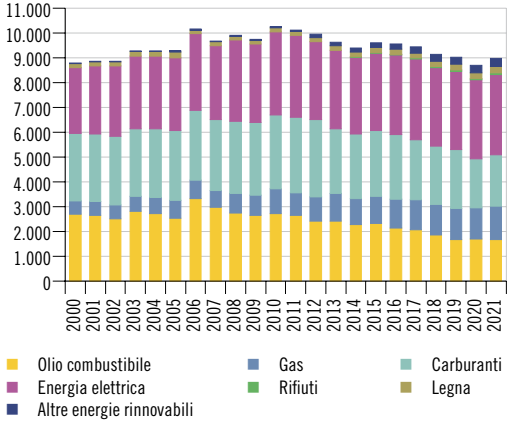
Negli ultimi 10 anni la produzione da fonti rinnovabili segna una netta crescita, coprendo il 7% del consumo complessivo di elettricità ([F. 5], v. a. [F. 1]). Si tratta di energia generata principalmente dai 7.000 impianti fotovoltaici realizzati nel decennio (133,9 GWh[2] nel 2021 [F. 2]), di cui 41 con una potenza istallata di oltre 300 kW e dall'Impianto cantonale di termovalorizzazione dei rifiuti (ICTR) (121,5 GWh, v. a. la scheda *Rifiuti e riciclaggio*). Bellinzona nel 2021 è risultato il comune con la produzione di elettricità fotovoltaica più elevata (13,3 GWh). Il Parco eolico del San Gottardo, avviato nel 2020, ha contribuito nel 2021 con 10,8 GWh. Le turbine sugli acquedotti e gli impianti a biogas ne hanno rispettivamente prodotto ulteriori 11,4 e 11,3 GWh.

Cresce anche l'energia termica da fonti rinnovabili

L'energia termica da fonti rinnovabili [F. 6] proviene soprattutto dal calore dell'ambiente tramite l'utilizzo delle pompe di calore[3] (46,2%) che costituiscono la principale scelta, ossia il 68% dei quasi 2.800 riscaldamenti sostituiti nel biennio 2021-2022. Col 38,4% dell'energia termica[4] (v. a. la scheda *Bosco e legno*), la legna alimenta sia le centrali termiche sia i riscaldamenti domestici. A fine 2021 sono operative 19 centrali a cippato con reti di teleriscaldamento. Il calore da biogas e da solare termico rimane marginale. Attualmente, il fabbisogno di calore per le abitazioni è coperto solo per circa il 20% da fonti rinnovabili.

F. 1

Consumi di energia (in GWh), secondo il vettore energetico, in Ticino, dal 2000



Fonte: ISAAC

[1] Piano Energetico Climatico Cantonale; Strategia 2022 (Rapporto in consultazione, gennaio 2023) *http://www.ti.ch/pecc*.

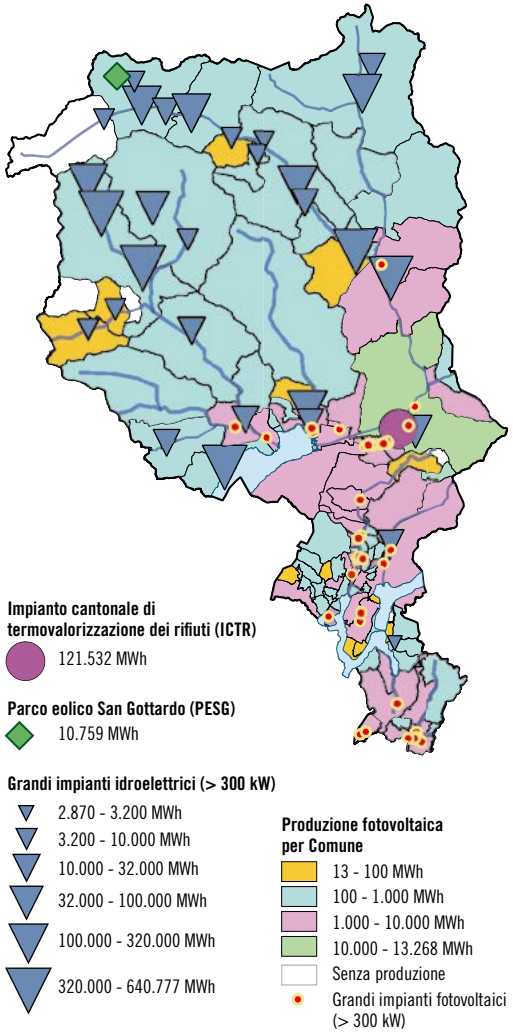
[2] Le produzioni fotovoltaiche sono sommate partendo dalle potenze stimate (1,1 MWh/kW) presenti nei vari comuni.

[3] Il quantitativo comprende l'energia elettrica necessaria al funzionamento delle pompe.

[4] La stima è basata sul potere calorico della legna d'ardere raccolta secondo i rilevamenti della Sezione forestale cantonale.

F. 2

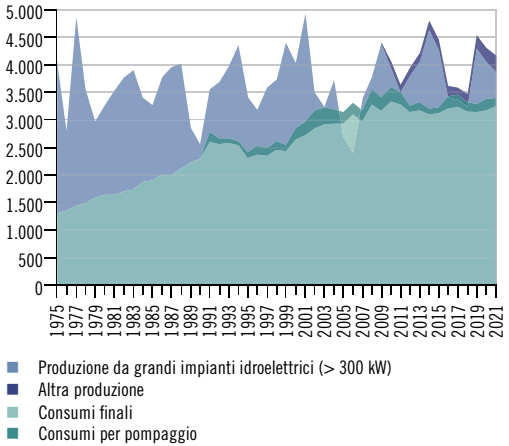
Produzione di energia elettrica nei principali impianti (in MWh), secondo il tipo di impianto, in Ticino, nel 2021



Fonte: ISAAC

F. 3

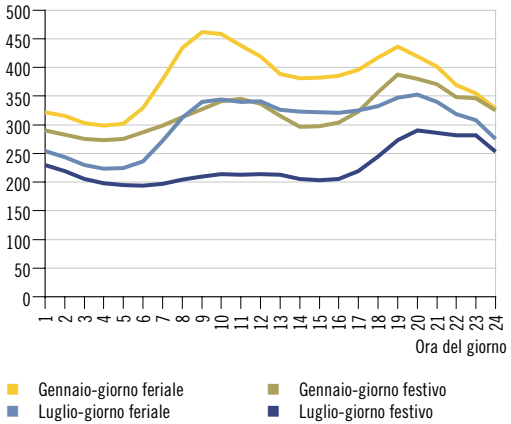
Produzione e consumo di energia elettrica (in GWh), in Ticino, dal 1975



Fonte: Uen e ISAAC

F. 4

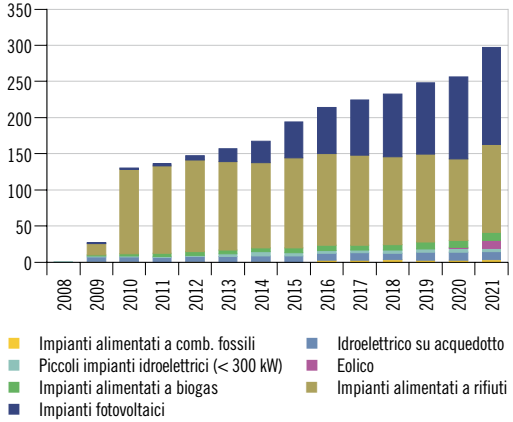
Profilo orario dei consumi di energia elettrica nei giorni feriali e festivi (in MWh), in Ticino, a gennaio e luglio 2022



Fonte: AET, 25.05.2023

F. 5

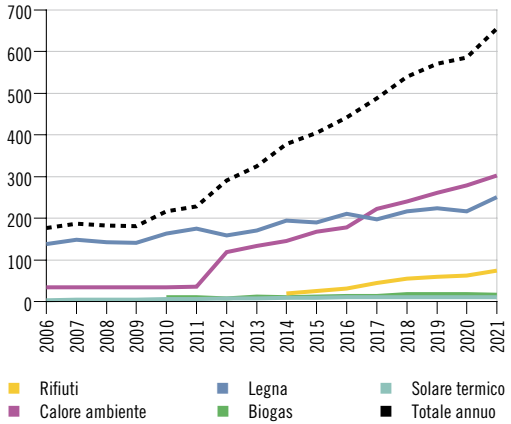
Produzione elettrica da piccoli impianti idroelettrici e altre fonti (in GWh), in Ticino, dal 2008



Fonte: ISAAC

F. 6

Produzione di energia termica (in GWh), secondo la fonte, in Ticino, dal 2006



Fonte: ISAAC

Glossario

Carburanti: combustibili ad alta volatilità, per motori a scoppio

Combustibili: sostanze che possono ossidare liberando calore (con ossigeno quale comburente)

Gigawattora (GWh): quantità di energia; equivale a mille megawattora (MWh), un milione di chilowattora (kWh), un miliardo di wattora (Wh)

PV: fotovoltaico; conversione diretta dell'energia luminosa, di solito proveniente dalla luce del sole, in energia elettrica, tramite celle solari.

Fonti statistiche

Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), Bellinzona
Ufficio dell'energia (UEn), Bellinzona
Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito (ISAAC), SUPSI, Mendrisio
Azienda Elettrica Ticinese (AET), Bellinzona
Ufficio federale dell'energia (UFE), Berna

Per saperne di più

Piano energetico e climatico cantonale (PECC), http://www.ti.ch/pecc
Osservatorio ambientale della Svizzera italiana (OASI), http://www.ti.ch/oasi > https://www.oasi.ti.ch/web/energia/monitoraggio-pec.html
Azienda elettrica ticinese (AET) (www.aet.ch) > https://www.aet.ch/IT/Pubblicazioni-2680db00

CLIMA

Cambiamenti climatici più evidenti
Dagli anni '60 si osserva un netto aumento del numero di giorni estivi e tropicali [F. 1], di notti tropicali alle basse altitudini [F. 2] nonché un rialzo generale della quota dell'isoterma di 0 °C. Sono in calo i giorni con neve fresca e con neve al suolo, così come l'accumulo annuale di neve al suolo. I giorni di gelo e quelli di ghiaccio (per le stazioni di montagna) seguono la stessa tendenza: a San Bernardino quelli di ghiaccio sono scesi da 65 nel 1968 a 45 nel 2020 (-30,8%). A tutto ciò si aggiunge un incremento delle ore di soleggiamento e una distribuzione stagionale delle piogge alterata rispetto al passato: le precipitazioni sono maggiori in inverno e minori in estate, e gli eventi estremi (es. forti piogge) sono più intensi e frequenti.

Temperature da record
Dal 1864 è stato rilevato un riscaldamento medio di 1,7 °C, con un rialzo decennale dagli anni '60 di +0,39 °C e un susseguirsi di valori da record: nel 2022 Locarno Monti e Lugano hanno registrato le temperature medie annuali più elevate dall'inizio delle misurazioni (14,4 °C).

I ghiacciai soffrono
I cambiamenti climatici hanno portato a un progressivo ritiro dei ghiacciai [F. 3], la cui superficie si è ridotta dell'80% negli ultimi 150 anni. La linea di equilibrio del ghiacciaio del Basòdino, il più esteso del Ticino, si è alzata di circa 300 metri negli ultimi 40 anni, passando da 2.800 a 3.100 m s.l.m. La sua lunghezza è diminuita di 796 m rispetto alle prime misurazioni di fine '800, con una perdita media di spessore di circa 70-80 cm all'anno negli ultimi 15 anni.

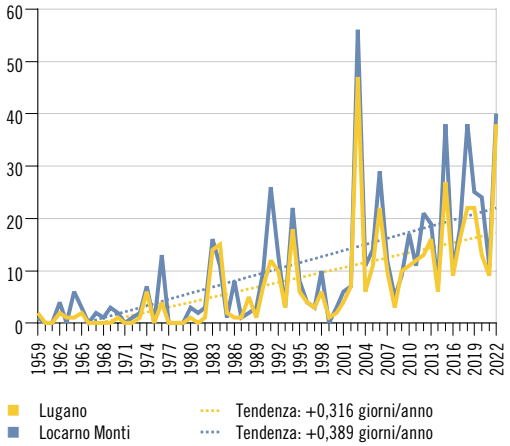
Anche le profondità dei laghi si scaldano
Negli ultimi tre decenni le acque profonde dei due maggiori laghi ticinesi si sono scaldate, seppur con un aumento medio annuale più accentuato nel Ceresio (+0,018 °C nel bacino Nord e +0,019 °C nel bacino Sud) che nel Verbano (+0,013 °C/anno) [F. 4]. Gli strati profondi si scaldano meno marcatamente rispetto a quelli superficiali, ma riflettono maggiormente i cambiamenti del clima sul lungo termine, poiché sono meno influenzati dalle variabilità meteorologiche stagionali.

Adattamento e pericoli naturali
Popolazione e infrastrutture sono sempre più esposte a fenomeni naturali pericolosi legati ai cambiamenti climatici (es. piene, frane e cadute massi; v. a. la scheda *Pericoli naturali*), motivo per cui il Cantone ha già messo in atto diverse misure di adattamento ai cambiamenti climatici. Un esempio è il Gruppo operativo salute e ambiente, che ha sviluppato il piano di prevenzione e protezione in caso di canicola e smog estivo; oppure il Piano energetico e climatico cantonale, contenente misure di mitigazione e di adattamento, come progetti per contrastare le isole di calore e gestire meglio le acque urbane ("Città spugna"; v. a. la scheda *Acqua: protezione e risanamento*).

Ecosistemi minacciati
I cambiamenti climatici premono anche sui boschi che, a causa di periodi siccitosi più lunghi e frequenti, perdono stabilità (quindi anche la loro funzione protettiva) e diventano più soggetti a incendi. Infatti, nonostante il 90% degli incendi sia di origine antropica, gli inneschi da fulmine sono in aumento. Temperature più miti in alta quota hanno inoltre innalzato il limite superiore del bosco, portando a un accrescimento dell'area boscata e a possibili cambiamenti nel regime degli incendi (v. a. le schede *Bosco e legno* e *Territorio*). Infine, gli ecosistemi indigeni sono sotto stress poiché le nuove condizioni climatiche favoriscono la proliferazione di organismi nocivi, malattie e specie invasive, minacciando flora e fauna locali (v. a. le schede *Organismi alloctoni invasivi* e *Biodiversità*).

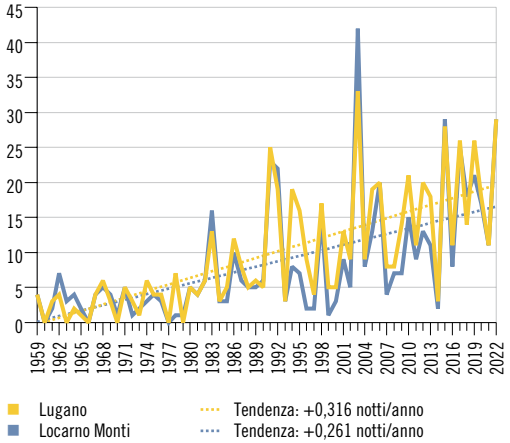
Meno emissioni pro capite
Dal 1990 la quantità di CO_2 equivalente pro capite emessa in Ticino è calata dello 0,9% annuo, per un totale di 1,75 t (-29,2%), attestandosi nel 2022 a 4,23 t [F. 5]. Questo è stato possibile soprattutto grazie a riduzioni nei settori economia (-0,023 t/anno) e famiglie (-0,034 t/anno). Tuttavia, tenendo conto della crescita demografica (v. a. la scheda *Popolazione e lavoro*), le emissioni di CO_2 equivalente totali non sono scese in modo analogo: -13,1% tra il 1990 e il 2022. La riduzione non raggiunge quindi l'obbiettivo nazionale del 20% imposto dalla Legge sul CO_2 entro il 2020. L' attuale legge prevede, fino al 2024, un'ulteriore riduzione annuale di 1,5% rispetto al 1990 (-26%).

F. 1
Giorni tropicali, a Locarno Monti e a Lugano, dal 1959



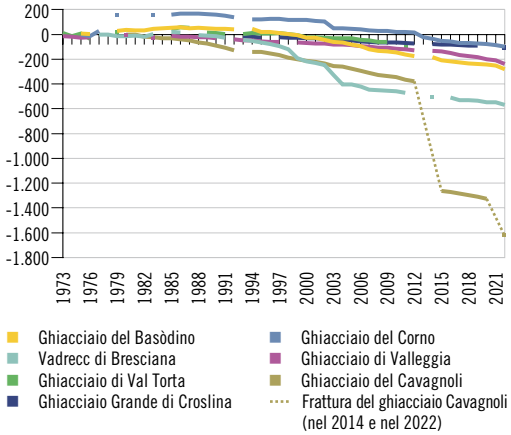
Fonte: MeteoSvizzera

F. 2
Notti tropicali, a Locarno Monti e a Lugano, dal 1959



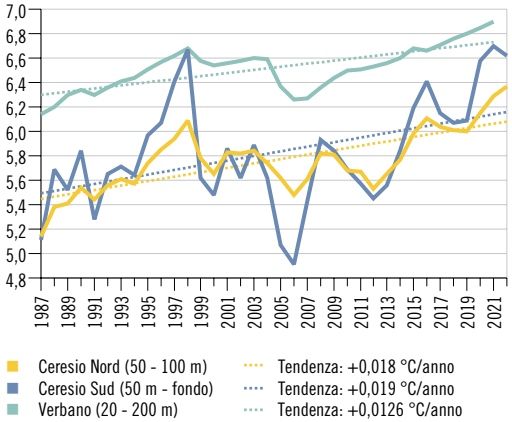
Fonte: MeteoSvizzera

F. 3
Variazione cumulativa della lunghezza dei ghiacciai (in m), in Ticino, dal 1973



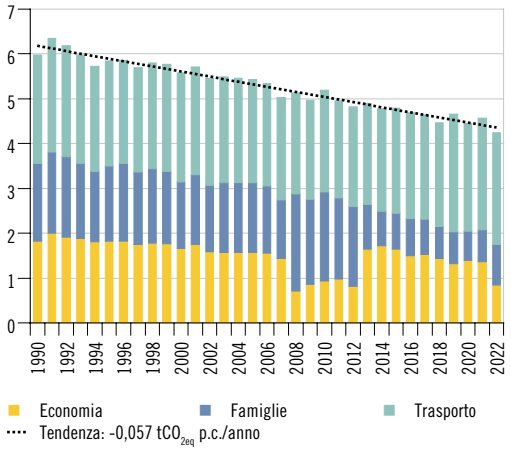
Fonte: GLAMOS; SF

F. 4
Temperature medie dei laghi Ceresio e Verbano (in °C), secondo la profondità (in m), dal 1987



Fonte: UPAAI e IST

F. 5
Emissioni di CO_2 equivalente pro capite (in t/anno) in Ticino dal 1990



Fonte: Ecospeed

Per saperne di più

Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili www.ti.ch/clima

Ufficio di statistica (2020). *Il clima in Ticino.* Giubiasco: Ustat www.ti.ch/ustat-schede-clima

Ufficio di statistica (2022). *I ghiacciai del Ticino.* Giubiasco: Ustat www.ti.ch/ustat-schede-ghiacciai

Piano energetico e climatico cantonale https://www4.ti.ch/generale/pecc/home

Gruppo operativo salute e ambiente https://www4.ti.ch/dss/dsp/gosa/gruppo

Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL www.wsl.ch/it/pericoli-naturali.html

National Centre for Climate Services https://www.nccs.admin.ch/nccs/it/home.html

Glossario

CO_2 equivalente (CO_2 eq): per poter sommare fra di loro le emissioni di diversi gas, queste devono essere ponderate secondo il loro potenziale di riscaldamento. La somma ponderata è espressa in un'unità chiamata "CO_2 equivalente".

Gas serra: anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), protossido d'azoto (N_2O) e altri gas sintetici.

Giorno estivo: la temperatura massima è uguale o superiore a 25 °C.

Giorno tropicale: la temperatura massima è uguale o superiore a 30 °C.

Giorno di gelo: la temperatura minima è inferiore agli 0 °C.

Giorno di ghiaccio: la temperatura rimane esclusivamente sotto gli 0 °C.

Linea di equilibrio: linea immaginaria che divide la zona di accumulo da quella di ablazione (scioglimento).

Notte tropicale: la temperatura minima non scende sotto i 20 °C durante la notte.

Fonti statistiche

Sezione forestale (SF), Bellinzona

Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico (UPAAI), Bellinzona

Ecospeed, Zurigo

Istituto scienze della Terra (IST), SUPSI, Mendrisio

Ufficio federale di meteorologia e climatologia (MeteoSvizzera), Locarno-Monti

Rete di monitoraggio dei ghiacciai svizzera GLAMOS www.glamos.ch

BIODIVERSITÀ

La biodiversità, una delle basi della vita sulla Terra, è sotto pressione.
Essa fornisce numerosi servizi, cosiddetti ecosistemici, indispensabili per la società umana come cibo, aria e acqua di qualità, suoli fertili, stabilità climatica, spazi di svago. La riduzione della biodiversità porta a un declino di questi servizi, con importanti conseguenze anche economiche.
Molti ambienti naturali pregiati (e le specie animali e vegetali presenti) sono stati persi a causa dell'edificazione nei fondivalle e dell'espansione del bosco in altitudine, di spazi agricoli gestiti intensivamente, laghi e corsi d'acqua sfruttati / modificati ecc. (cfr. le schede *Territorio*, *Bosco e legno*, *Agricoltura* e *Acqua: utilizzi e valorizzazione*). Inoltre anche il proliferare delle specie esotiche invasive a scapito di quelle indigene (v. a. la scheda *Organismi alloctoni invasivi*) incide negativamente sulla diversità e ricchezza biologica.

Il sistema delle aree protette[1]
Tutelando gli spazi vitali delle specie (i biotopi) si salvaguarda la biodiversità. I biotopi più importanti per la biodiversità e i comparti naturali meritevoli di conservazione sono rilevati e catalogati negli inventari (strumenti conoscitivi) e integrati nel sistema delle aree protette [F. 1].

Riserve naturali e zone di protezione della natura
La superficie dei biotopi inventariati, d'importanza nazionale e cantonale, comprende 233 siti di riproduzione d'anfibi, 228 prati e pascoli secchi, 205 paludi, 19 torbiere e 53 zone golenali e si estende su 5.600 ettari (2% del territorio cantonale). Le norme di tutela e valorizzazione di queste aree sono definite grazie ad appositi strumenti, decreti di protezione o piani di utilizzazione cantonali, adottati per circa 2.400 ettari di biotopi inventariati [F. 1 e F. 2].

Conservazione dei biotopi
860 ettari su circa 2.500 ettari di biotopi necessitano misure regolari. La conservazione dei biotopi viene attuata anche tramite interventi di valorizzazione e di gestione regolari promossi dall'Ufficio della natura e del paesaggio direttamente o tramite contratti, in gran parte con agricoltori, indennizzati in funzione degli obiettivi ecologici.

Parchi naturali e zone di protezione del paesaggio
La superficie complessiva è di 91.000 ettari (32,5% del territorio cantonale) [F. 1] e comprende 5 zone palustri di importanza nazionale, 15 paesaggi e siti di importanza nazionale e 8 comprensori con contenuti naturalistici di importanza cantonale.

Riserve forestali[2]
Istituite sulla base della Legge sulle foreste, rientrano nel sistema delle aree protette. La superficie complessiva è di circa 10.700 ettari (3,8% del territorio cantonale) [F. 1 e F. 2].

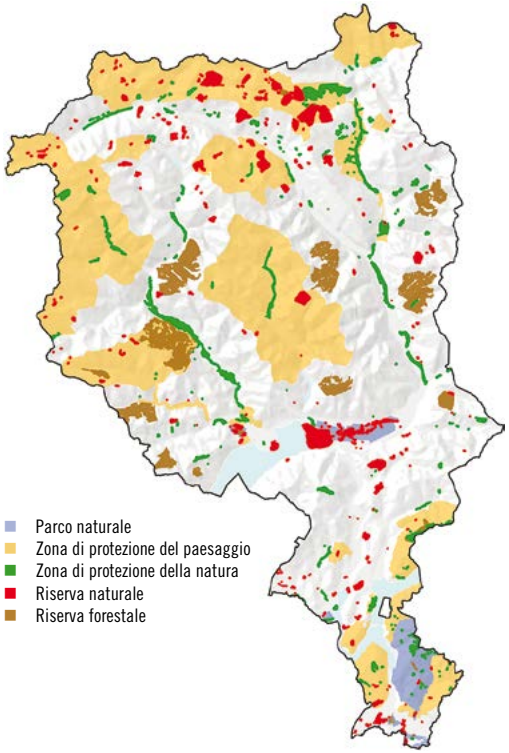
Infrastruttura ecologica
Per salvaguardare la biodiversità gli spazi vitali delle specie devono essere sufficientemente estesi e interconnessi tra loro. Serve quindi un'infrastruttura ecologica funzionante sull'intero paesaggio, compreso lo spazio urbano. Nell'infrastruttura ecologica rientrano superfici come i corsi d'acqua, i passaggi faunistici, i margini boschivi, nonché le superfici agricole di promozione della biodiversità in interconnessione (queste ultime si estendono su oltre 3.000 ettari, v. a. la scheda *Agricoltura*).

Trame secca e umida
L'infrastruttura ecologica va garantita prioritariamente per una serie di spazi vitali, essenziali per specie che vivono in ambienti umidi, rispettivamente secchi[3] [F. 3].

Specie minacciate in Svizzera
Al momento, in Svizzera sono conosciute 56.009 specie. Solo il 19,4% è stato valutato in relazione al grado di minaccia d'estinzione e di questo il 35% (3.776) è minacciato o estinto.

Specie e ambienti prioritari
Per 3.665 specie e 98 tipi (su 167 catalogati) di ambienti naturali in Svizzera, la protezione è una priorità nazionale. Per circa il 10% delle specie e degli ambienti prioritari l'estinzione in Svizzera significherebbe una scomparsa o probabile scomparsa a livello internazionale o mondiale[4]: la loro tutela rappresenta perciò una responsabilità internazionale esclusiva (responsabilità molto elevata) o una responsabilità elevata. Sulla base di una cartografia predittiva[5] in Svizzera gli ambienti prioritari rappresentano il 16,6% della superficie (686.619 ettari), mentre in Ticino il 18,8% della superficie cantonale (52.865 ettari) [F. 3] e [F. 4].

F. 1
Il sistema delle aree protette, in Ticino, nel 2023



Fonte: UNP e SF

[1] V. a. schede P4 *"Componenti naturali"* e P5 *"Parchi naturali"* del Piano direttore cantonale.

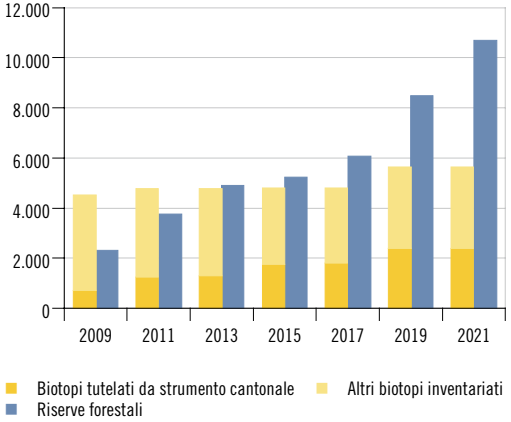
[2] V. a. scheda P9 "Bosco" del Piano direttore cantonale.

[3] Infrastructure écologique. Guide de travail pour la planification cantonale Convention-programme 2020-2024, UFAM 2021.

[4] Per il tema delle specie prioritarie vedasi STAR 2017, scheda *Biodiversità*.

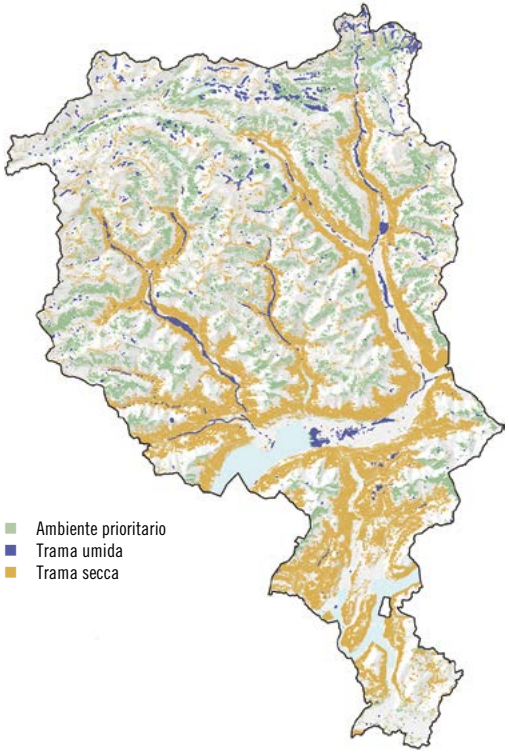
[5] https://www.wsl.ch/en/projects/habitat-map-switzerland.html.

F. 2
Biotopi nazionali e cantonali inventariati (di cui tutelati da strumento cantonale) e riserve forestali (in ettari), in Ticino, dal 2009



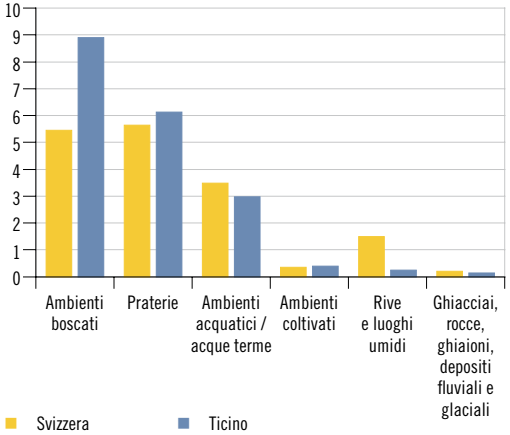
Fonte: UNP e SF

F. 3
Ambienti delle trame umida e secca e ambienti prioritari, in Ticino, nel 2021



Fonte: WSL (da cartografia ambienti della Svizzera), modificato UNP

F. 4
Superficie con presenza di ambienti prioritari (in %), secondo il tipo di ambiente, in Svizzera e in Ticino, nel 2021



Fonte: UFAM, elaborato UNP

Per saperne di più
Ufficio della natura e del paesaggio *www.ti.ch/natura*
Museo cantonale di storia naturale *www.ti.ch/mcsn*
Piano direttore cantonale *www.ti.ch/pd*

Glossario
Parco naturale: comparto nel quale alla salvaguardia delle componenti naturali sono abbinate attività didattiche, ricreative, culturali ed economiche.
Riserva naturale: area in cui l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità.
Specie e ambienti prioritari: specie e ambienti minacciati, per i quali la Svizzera ha un'elevata responsabilità.
Specie minacciate: specie indigene che risultano in pericolo d'estinzione, fortemente minacciate o vulnerabili.
Trama: raggruppamento di ambienti e itinerari di spostamento legati a determinate specie.
Trama secca: comprende prati secchi, prati grassi ricchi di specie, margini boschivi e radure, boschi termofili.
Trama umida: comprende piccole superfici d'acqua e vegetazione pioniera, canneti, torbiere, paludi, saliceti arbustivi, prati umidi, foreste alluvionali.
Zona di protezione del paesaggio: territori e paesaggi meritevoli di protezione nel loro complesso.
Zone di protezione della natura: biotopi in cui sono ammesse attività compatibili.

Fonti statistiche
Ufficio della natura e del paesaggio (UNP), Bellinzona
Sezione forestale (SF), Bellinzona
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna
Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL *www.wsl.ch/*
Infofauna *https://infofauna.ch/*
Infoflora *https://infoflora.ch/*

ORGANISMI ALLOCTONI INVASIVI

Organismi alloctoni invasivi (neobiota)
Sono organismi esotici trasferiti deliberatamente o involontariamente dall'uomo dopo il 1492[1] in regioni estranee alle loro aree di diffusione naturale: si dividono in neofite (piante) e neozoi (animali). La maggior parte di questi organismi si inserisce negli habitat naturali e semi-naturali senza porre problemi. Alcune specie trovano condizioni idonee alle loro caratteristiche biologiche e possono proliferare al punto da arrecare danni alla biodiversità, alla salute, a beni e/o ad attività produttive, diventando invasive e difficili da controllare. Una gestione coordinata, essenziale per limitare gli impatti ecologici, economici o sociali, richiede la collaborazione di tutti i portatori di interesse (Cantone, Comuni, consorzi, patriziati, aziende, cittadini).

Monitoraggio della diffusione di neofite
In Ticino il monitoraggio delle neofite invasive è attivo da una ventina d'anni e ha permesso di registrare oltre 42.000 osservazioni su 78 neofite classificate come invasive e potenzialmente invasive [F. 1]. Le segnalazioni provengono da centinaia di osservatori e, malgrado siano verificate da professionisti, i dati nel loro complesso sono eterogenei e non coprono tutto il territorio. Le specie più monitorate in Ticino sono il poligono del Giappone (*Reynoutria japonica* aggr.), l'ailanto (*Ailanthus altissima*), l'ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*) e la palma di Fortune (*Trachycarpus fortunei*) [F. 2].

Ambrosia controllata
Negli anni 2003-2013 soprattutto la diffusione dell'ambrosia, specie notoriamente allergenica, ha impegnato il Servizio fitosanitario cantonale [F. 2]. Dall'inizio delle campagne di estirpazione nel 2003, quando erano registrati 77 focolai[2], il numero è aumentato in maniera abbastanza regolare fino a raggiungere le 544 unità e una superficie complessiva di 886 are[3]. Grazie alla lotta e al monitoraggio circa l'80% dei focolai è oggi da considerarsi eradicato.

Poligono del Giappone
Pianta erbacea originaria dell'Asia orientale, il poligono del Giappone è tra le neofite invasive più diffuse sul territorio ticinese [F. 2]. Grazie a rizomi particolarmente tenaci e capaci di accumulare notevoli riserve, che lo rendono molto resistente, riesce a insediarsi in molti ambienti naturali, infrastrutture e terreni agricoli, fino a 1.600 m di quota. Diversi progetti di gestione, come ad esempio quello avviato in Valle di Blenio nel 2014, dimostrano che azioni costanti e ripetute portano a ottimi risultati e riducono sensibilmente l'insorgenza di nuove infestazioni. I grafici del monitoraggio dei focolai [F. 3] evidenziano una netta riduzione sia della densità sia della velocità di crescita dei ricacci a partire dal terzo anno. Alcuni focolai sono estinti e complessivamente la superficie trattata rappresenta oltre il 99% dell'area originale. L'onere lavorativo cala sensibilmente col passare degli anni, tuttavia resta necessario un controllo anche dopo 9 anni di gestione.

Neozoi
Le specie alloctone invasive del regno animale che esercitano pressioni ambientali sono assai diverse e, a causa della mobilità e degli ambienti di presenza, le possibilità di monitoraggio e di lotta sono solitamente assai limitate. Le competenze per monitorare e/o intervenire sono attribuite a unità amministrative diverse secondo gli ambienti interessati (edificabili, boscati, zone agricole, biotopi) e gli impatti provocati (salute, biodiversità, beni e prodotti) [T. 1].

Zanzara tigre
La zanzara tigre *(Aedes albopictus)*, originaria dell'Asia, si è diffusa in tutti i fondovalle del cantone a partire dal 2004[4]. Il sistema di sorveglianza e controllo, implementato dell'Istituto di microbiologia della SUPSI, copre oltre il 90% della popolazione ticinese. Le densità di questo insetto rilevate sul territorio durante gli anni pandemici 2020 e 2021 sono complessivamente diminuite, grazie anche alla diligente azione di contenimento da parte dei cittadini, che in quel periodo hanno curato maggiormente le loro proprietà [F. 4]. In generale gli interventi di lotta effettuati dai comuni su suolo pubblico, spesso con l'ausilio delle protezioni civili regionali, sono efficaci per limitare la densità della zanzara tigre[5], pur non frenandone l'espansione.

[1] Nel 1492 la "scoperta dell'America" segna l'avvento regolare degli scambi internazionali, grazie ai quali gli organismi possono viaggiare attraverso i continenti.

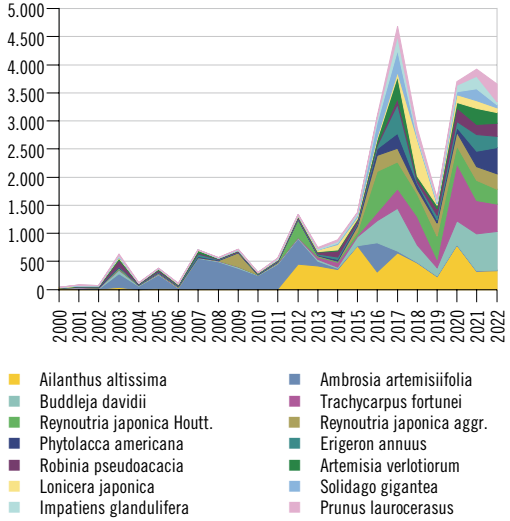
[2] Vedi STAR 2017 > Scheda *Organismi*

[3] Sono conteggiate le unità spaziali di 100x100 m² con presenza di ambrosia.

[4] Vedi anche STAR 2017 > Scheda *Organismi*

[5] *https://www.supsi.ch/im/ricerca/Ecologia-dei-vettori/zanzare/documentazione-sulla-zanzara-tigre.html*.

F. 1
Segnalazioni delle principali piante alloctone invasive, secondo la specie, in Ticino, dal 2000



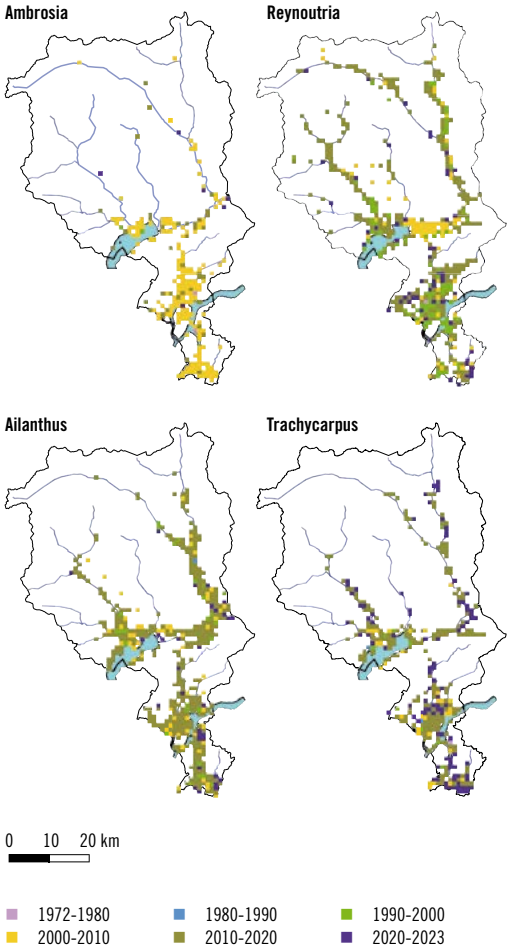
Fonte: Infoflora, elaborato SPAAS

T. 1
Principali neozoi in Ticino

Neozoa	Danni	Ambienti
Cinipide del castagno	Prodotti agricoli	Zone boscate: castagneti
Coccinella asiatica	Biodiversità	Zone agricole, biotopi
Coleottero giapponese	Moríe di alberi	Zone terrestri a basse quote
Cozza quagga	Biodiversità	Acque: fondali lacustri
Cozza zebrata	Biodiversità	Acque: fondali lacustri
Gambero americano	Biodiversità	Acque: stagni, corsi d'acqua
Gambero del segnale	Biodiversità	Acque: stagni, corsi d'acqua
Gambero della Louisiana	Biodiversità	Acque: stagni, corsi d'acqua
Moscerino del ciliegio	Prodotti agricoli	Zone agricole e orti
Pesce siluro	Biodiversità	Acque lacustri
Tartaruga orecchie rosse	Biodiversità	Zone umide, stagni
Zanzara tigre	Salute umana	Zone edificate a basse quote

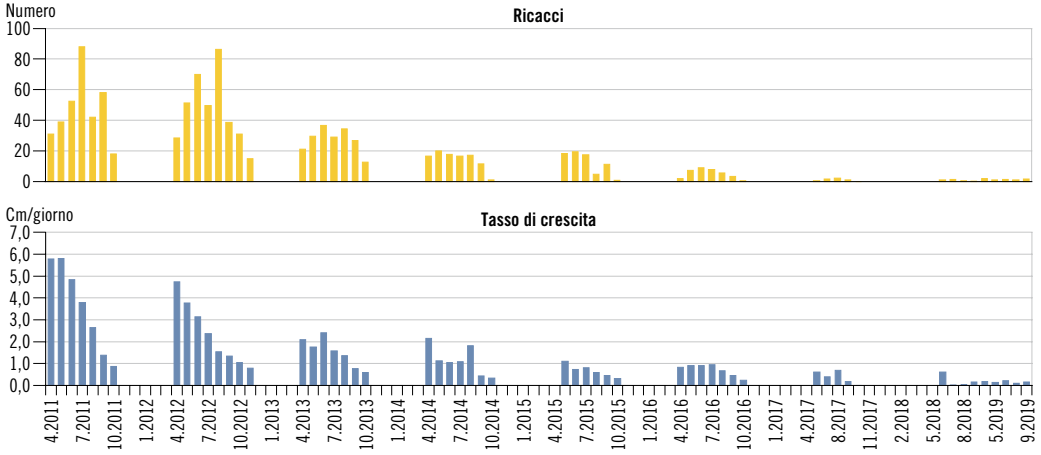
Fonte: DT

F. 2
Prime segnalazioni delle principali specie neofite invasive, in Ticino, dal 1972



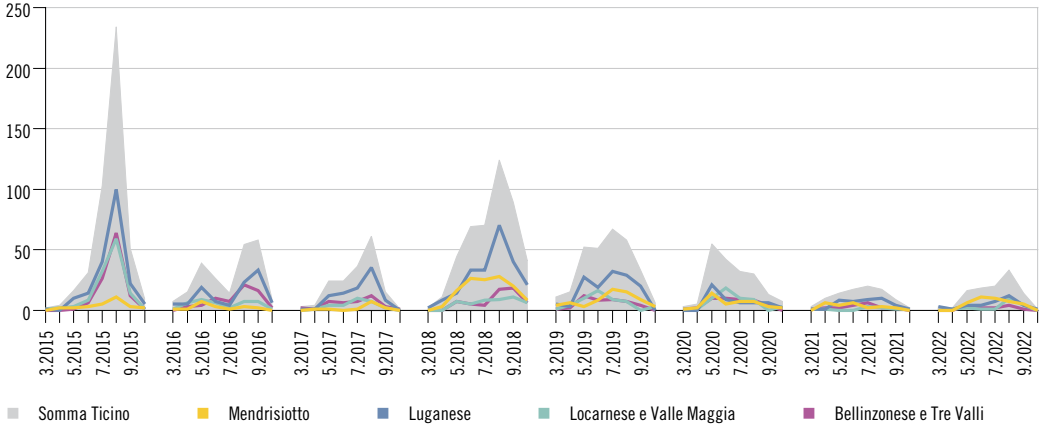
Fonte: Infoflora, elaborato SPAAS

F. 3
Lotta al poligono del Giappone a Lottigna: numero di ricacci e crescita media giornaliera (in cm/giorno), per mese, dal 2011



Fonte: Consultati SA

F. 4
Segnalazioni di zanzara tigre, per distretto*, nei mesi estivi, dal 2015



* Valle Maggia è unito al distretto di Locarno; Riviera e Tre Valli a quello di Bellinzona.
Fonte: ECOVET/IM/SUPSI

Glossario

Alloctono: esotico.
Neobiota: termine che comprende neofite, neozoi e altri organismi alloctoni (funghi, batteri) introdotti dopo il 1492.
Neofite, neozoi: piante, rispettivamente animali introdotti dopo il 1492 che si trovano in natura, dove si riproducono e mantengono da sole.
Neofite e neozoi invasivi: neofite e neozoi capaci di diffondersi velocemente in modo massiccio e di causare impatti negativi ambientali, di salute pubblica e/o economici.
Organismi alloctoni invasivi: termine legale per i neobiota invasivi.

Fonti statistiche

Sezione dell'agricoltura, Servizio fitosanitario (SFito), Bellinzona
Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS), Bellinzona
Ufficio della natura e del paesaggio (UNP), Bellinzona
Sezione forestale (SF), Bellinzona
InfoFlora *www.infoflora.ch/it*

Per saperne di più

Organismi patogeni, invasivi o geneticamente modificati *www.ti.ch/organismi* > Schede specie
Associazione svizzera dei professionisti della neobiota *www.neobiota.ch*
Istituto microbiologia https://*www.supsi.ch/im/* > Ecologia dei vettori
Museo cantonale di storia naturale *www.ti.ch/mcsn*
Sezione forestale *www.ti.ch/forestali*
Sezione dell'agricoltura, Servizio fitosanitario *www.ti.ch/fitosanitario*

BOSCO E LEGNO

Il bosco copre circa la metà[1] del territorio cantonale e aumenta soprattutto sopra gli 800 m s.l.m.
In totale si estende su 155.400 ettari (0,44 ettari di bosco per abitante, quasi 3 volte di più rispetto alla media nazionale di 0,15 ettari). La distribuzione sul territorio è però disomogenea e nel fondovalle si trova meno del 5% della superficie boschiva totale. Tra i rilevamenti 1983/85 e 2009/17 l'area boscata è aumentata del 16%, essenzialmente sopra gli 800 metri s.l.m.: ciò è dovuto all'imboschimento dei pascoli a seguito dell'abbandono dell'agricoltura nelle aree montane (v. a. le schede *Territorio, Suolo* e *Agricoltura*) [F. 1 e F. 2].

I boschi ticinesi sono molto diversificati
Ciò è dovuto alla varietà morfologica, geologica e climatica del territorio, e alle particolari forme di gestione introdotte dall'uomo. Le specie arboree dominanti sono l'abete rosso, il faggio, il castagno e il larice [F. 1 e F. 3]. Solo il 3% del bosco ha origine artificiale. La varietà delle formazioni forestali è molto elevata, con la presenza di più di 90 diversi tipi di bosco.

Il bosco protegge dai pericoli naturali, offre svago alla popolazione ed è lo spazio vitale delle specie selvatiche
66.600 ettari di bosco contribuiscono alla protezione diretta di insediamenti e infrastrutture dai pericoli naturali (frane, cadute di massi, scoscendimenti, alluvioni e valanghe; v. a. la scheda *Pericoli naturali*), altri 67.000 svolgono funzioni di protezione nelle aree discoste, mentre 6.800 ettari offrono spazio per la ricreazione e lo svago. Infine, 12.200 ettari (in cui sono compresi 10.700 di riserve forestali) rientrano nelle aree prioritarie per la tutela della biodiversità (v. a. la scheda *Biodiversità*).

L'80% dell'accrescimento legnoso rimane nei boschi
Il bosco ticinese produce circa mezzo milione di metri cubi di legno l'anno. Nel 2022 ne sono stati tagliati circa 111.100 metri cubi [F. 4], pari a un quinto del potenziale sfruttabile. Una parte cospicua dell'accrescimento legnoso rimane inutilizzata anche a causa degli elevati costi di taglio ed esbosco del legname. L'obiettivo del Piano Forestale cantonale è di giungere a un prelievo di 150.000 metri cubi all'anno. Nel 2021 le aziende attive nella selvicoltura erano 87, con 428 addetti (nel 2011: 61 aziende e 278 addetti).

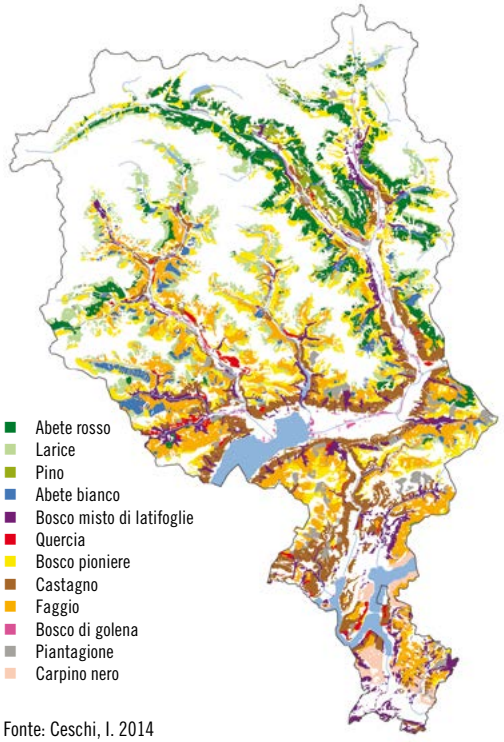
4/5 dei circa 111.100 metri cubi di legname tagliati nel 2022 sono destinati alla produzione di energia
Fino a metà degli anni Ottanta la maggior parte del legno ticinese era destinata alla produzione di legname d'opera [F. 4]. Negli ultimi decenni si è assistito a un progressivo calo della domanda di legname d'opera e all'incremento dell'uso energetico del legname indigeno, così come auspicato dal Piano forestale e dal Piano energetico e climatico cantonale (v. a. la scheda *Energia*).

I dissodamenti sono regolati da disposizioni legali severe
Nel 2022 sono stati dissodati 5,0 ettari di bosco: nel 12% dei casi (0,6 ettari) si è trattato di dissodamenti definitivi, compensati tramite il rimboschimento in altre zone o l'esecuzione di progetti in favore della protezione del paesaggio. Buona parte dell'area dissodata (4,9 ettari) è stata destinata all'edilizia [F. 5].

Il Ticino è il cantone più colpito dagli incendi boschivi
Il 33,2% dei 2.473 incendi boschivi registrati in Svizzera nel periodo 2000-2022 è avvenuto in Ticino: 820 incendi su una superficie complessiva di 2.604 ettari, di cui 1.666 di bosco. Nel 2022 gli incendi sono stati 53 e hanno percorso 316 ettari di territorio [F. 6]. Il rischio di incendi è tendenzialmente in aumento; per farvi fronte, le misure di prevenzione e l'organizzazione della lotta sono state notevolmente rafforzate negli ultimi anni (v. a. la scheda *Clima*).

Il cambiamento climatico è la maggiore preoccupazione
Una recente inchiesta condotta dal WSL[2] ha classificato le minacce percepite dalla popolazione in Ticino nei confronti del bosco. Secondo gli intervistati, il pericolo maggiore è rappresentato dal cambiamento climatico (35,7%), seguito dall'espansione dell'abitato (21,1%) e dall'inquinamento dell'aria (16,7%) [F. 7].

F. 1
Boschi, secondo il tipo, in Ticino

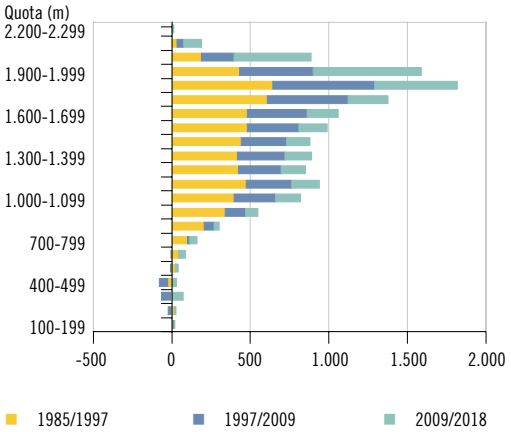


Fonte: Ceschi, I. 2014

[1] 52,0% del territorio cantonale secondo la Statistica svizzera della superficie (AREA, v. a. la scheda *Territorio*) e 55,3% secondo il quarto inventario forestale nazionale, che rileva la superficie boscata in maniera più precisa.

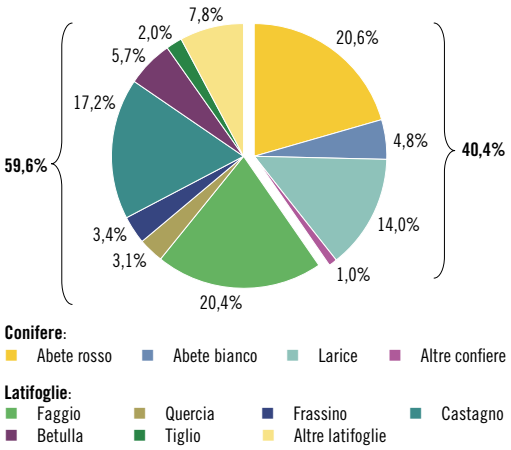
[2] Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio.

F. 2
Variazione delle superfici boscate (in ettari), secondo la quota, in Ticino, dalla rilevazione 1985/1997



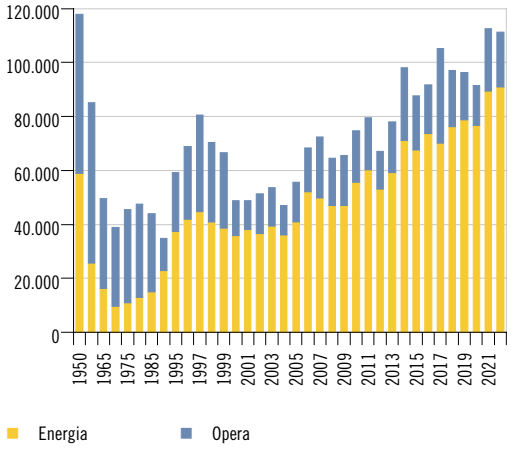
Fonte: AREA, UST; elaborazione SF

F. 3
Provvigione (in %), secondo la specie, in Ticino, nel 2009-2017



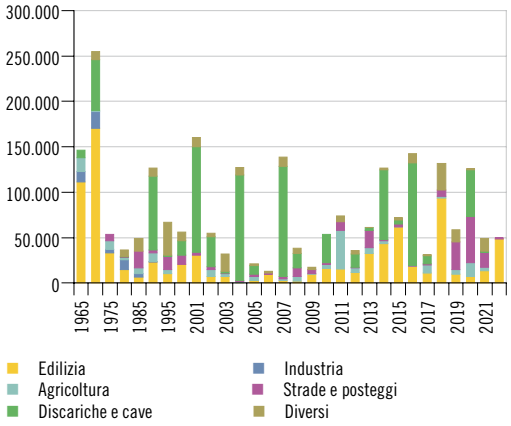
Fonte: IFN4

F. 4
Legname tagliato (in m³), secondo l'utilizzo, in Ticino, dal 1950



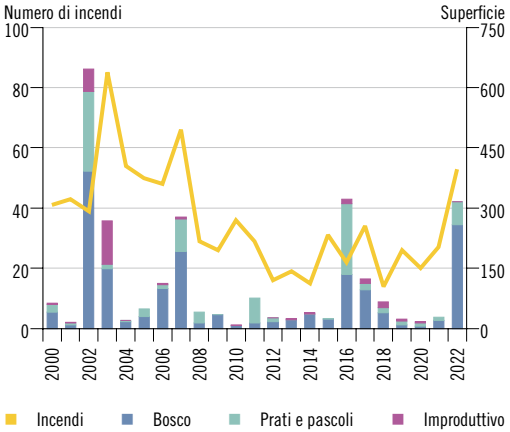
Fonte: SF

F. 5
Superficie di bosco dissodata (in m²), secondo la finalità, in Ticino, dal 1965



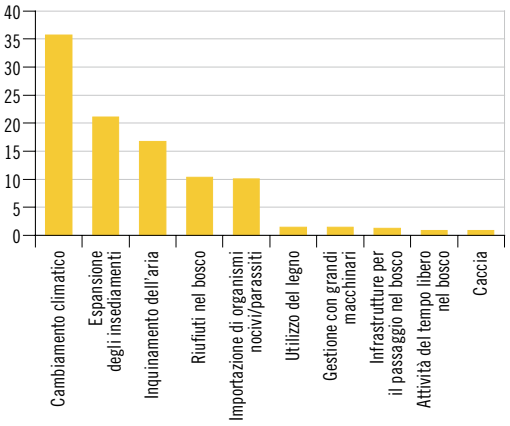
Fonte: SF

F. 6
Incendi boschivi, e superficie percorsa dagli incendi secondo la copertura del suolo (in ettari), in Ticino, dal 2000



Fonte: WSL e SF

F. 7
Minacce percepite dalla popolazione sull'ecosistema bosco, in Ticino, nel 2020



Fonte: Wunderlich et al. (2021)

Glossario

Ettaro: unità di misura dell'area equivalente alla superficie di un quadrato di 100 metri di lato, ovvero 10.000 m². 100 ettari equivalgono a 1 km².

Provvigione: volume legnoso su una superficie, escluse le radici. Comprende sia gli alberi vivi che quelli morti.

Incendi boschivi: incendi che toccano almeno una parte di bosco.

Fonti statistiche

Sezione forestale (SF), Bellinzona

Ceschi I. (2014). Il bosco del cantone Ticino. Bellinzona: Dipartimento del territorio, Divisione dell'ambiente

Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Sottostazione Sud delle Alpi, Cadenazzo

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna e Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Birmensdorf: Inventario nazionale (IFN4: quarto rilevamento, 2009-17)

Ufficio federale di statistica (UST), Neuchâtel: Statistica svizzera della superficie (AREA) e statistica strutturale delle imprese (STATENT)

Wunderlich A. et al. (2021). Risultati del sondaggio WaMos3 nel canton Ticino. Rapporto tecnico interno. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL)

Per saperne di più

Sezione forestatle *www.ti.ch/sf*

PERICOLI NATURALI

Il Ticino è situato nell'arco alpino, un'area soggetta ai pericoli naturali gravitativi
Storicamente si sono succeduti diversi eventi[1] catastrofici, fra i quali la ben nota "Buzza di Biasca" del 1515, le alluvioni del 1868 e del 1978, le valanghe del 1951, le esondazioni del Verbano del 1993 e del 2000 e le precipitazioni dell'autunno 2014. Negli ultimi anni fenomeni meteorologici intensi e localizzati hanno causato ingenti danni: nell'agosto 2020 sono stati colpiti Gambarogno e Piano di Magadino, nel 2021 Luganese, basso Ceresio, Mendrisiotto e Bellinzonese, nel 2022 la Piana del Vedeggio e il Malcantone (v. a. la scheda *Clima*).

Gli eventi naturali sono inseriti in una banca dati pubblica (StorMe[2])
Il catasto StorMe, indispensabile per la stesura dei Piani delle Zone di Pericolo (PZP), la pianificazione locale del territorio e la gestione delle emergenze, contiene informazioni a partire dal 1500, per un totale di 4.532 schede. Dal 2000 è sistematicamente aggiornato con schede, cartografie e immagini su ogni singolo evento. Negli anni con forti e prolungate precipitazioni (ad es. 2020) e intense nevicate (ad es. 2009) il numero di eventi catalogati supera le 120 unità [F. 1].

Le opere di protezione sono catalogate ai fini di una loro costante manutenzione
Dalla seconda metà dell'Ottocento, grazie alle prime leggi federali sulle foreste e sulla sistemazione dei corsi d'acqua, in Ticino sono stati costruiti numerosi manufatti di protezione contro piene, valanghe e frane (vasche di trattenuta del materiale, barriere paravalanghe, reti paramassi ecc.). Circa 15.000 sono attualmente catalogati, e nei prossimi anni si prevede di ampliare il censimento (soprattutto per i manufatti di protezione contro le piene).

Fra il 1900 e il 2022 le vittime da eventi naturali, nelle zone abitate e lungo le vie di comunicazione sono state 79 (-60% circa rispetto all'Ottocento)
Di queste, 37 sono decedute a causa di alluvioni, 35 di valanghe e 7 di frane. Nel 19esimo secolo le vittime erano state 215, di cui 133 legate a eventi valanghivi, oltre alla tristemente nota alluvione del 1868 che causò più di 50 morti [F. 2].

L'ente pubblico promuove la protezione della vita umana e dei beni materiali dai pericoli naturali
Questo avviene tramite l'accertamento dei pericoli, la realizzazione di opere di premunizione (in media sono investiti circa 30 milioni di franchi all'anno), la pianificazione del territorio, il monitoraggio e la previsione degli eventi alluvionali. Ove necessario sono predisposti anche sistemi di allarme e piani di emergenza a scala comunale o locale, per assicurare una gestione integrale del rischio.

Dal 2000 al 2022 i danni causati da eventi naturali ammontano a circa 200 milioni di franchi
L'edificazione sempre più diffusa ha causato un incremento della vulnerabilità del territorio, poiché è cresciuto il numero di beni (zone d'insediamento, vie di comunicazione ecc.) esposti al pericolo [F. 3]. Di conseguenza sono aumentati molto anche i costi generati dagli eventi naturali: nell'ultimo ventennio allagamenti, frane e colate di fango hanno provocato in Ticino danni per circa 200 milioni di franchi [F. 4].

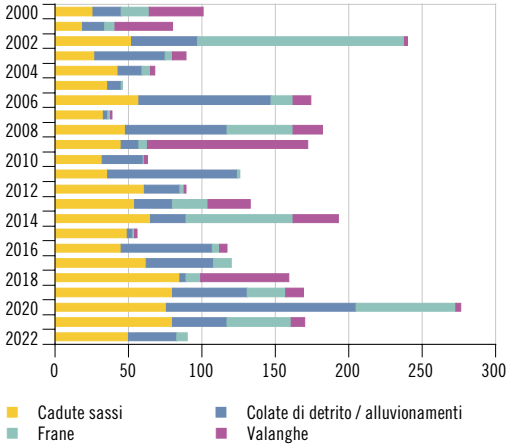
Tutti i comuni dispongono dei piani delle zone di pericolo (PZP) per i fenomeni legati all'acqua, alle valanghe e ai processi di frana
I PZP, elaborati dal Cantone, definiscono il grado di pericolo di una determinata zona in funzione di due grandezze: intensità e frequenza del fenomeno [F. 5]. Queste informazioni sono costantemente aggiornate, a seguito di nuovi eventi, modifiche effettuate dall'uomo sul territorio o anche a causa dei cambiamenti climatici.

Circa il 20% delle superfici di insediamento risulta minacciato da pericoli naturali
Oltre il 16% delle superfici di insediamento (che si estendono su circa 11.100 ettari) sono minacciate dai pericoli legati alle acque (esondazione laghi, alluvionamento corsi d'acqua e flussi di detrito), il 3% dai pericoli geologici (processi di crollo, scivolamenti, grandi frane) e solo lo 0,6 % dai pericoli valanghivi (unicamente per i comuni di montagna) [F. 6]. Considerando insieme tutte le tipologie di pericolo, l'1,4% della superficie totale di insediamento è interessato da un grado di pericolo elevato, il 3,7% da un grado di pericolo medio, il 4,3% da un grado di pericolo basso e l'8,5% da un grado di pericolo residuo [F. 7]. Globalmente, circa il 70% delle zone di pericolo nelle superfici di insediamento sono in pericolo debole e residuo, a conferma dei risultati raggiunti con gli importanti investimenti realizzati già a partire dalla fine dell'Ottocento.

[1] V. *https://map.geo.ti.ch* > Rischi naturali.

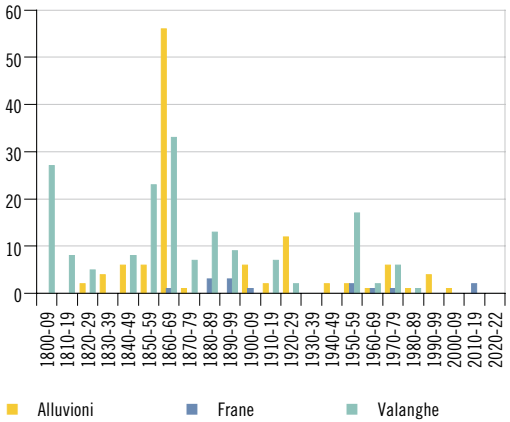
[2] V. *http://www.sitmap.ti.ch/index.php?ct=storme*.

F. 1
Eventi naturali, secondo la tipologia, in Ticino, dal 2000



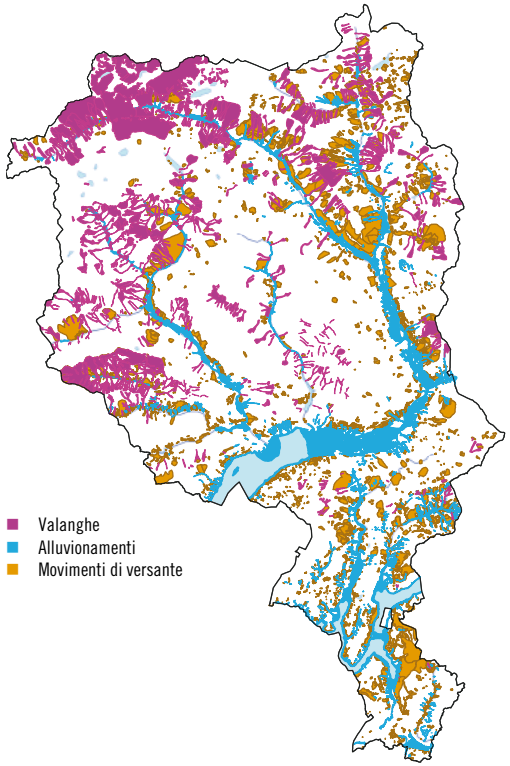
Fonte: StorMe

F. 2
Decessi per pericoli naturali, secondo la tipologia di evento, in Ticino, dal 1800



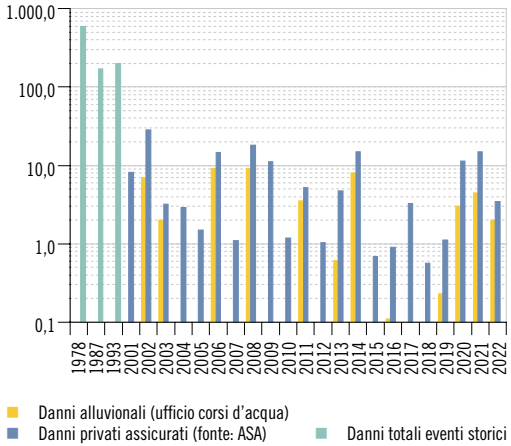
Fonte: UPIP

F. 3
Zone esposte a pericoli naturali, in Ticino, al 1° gennaio 2023



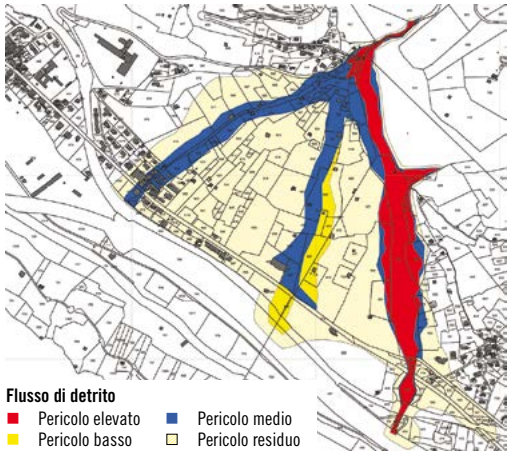
Fonte: UCA e UPIP

F. 4
Danni da eventi alluvionali (in mio. di fr.), in Ticino, da agosto 1978



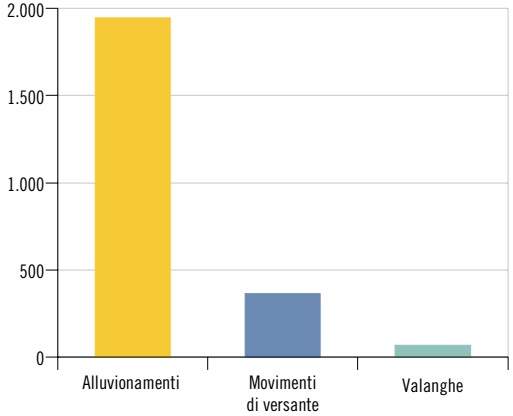
Fonte: DT

F. 5
Definizione del grado di pericolo



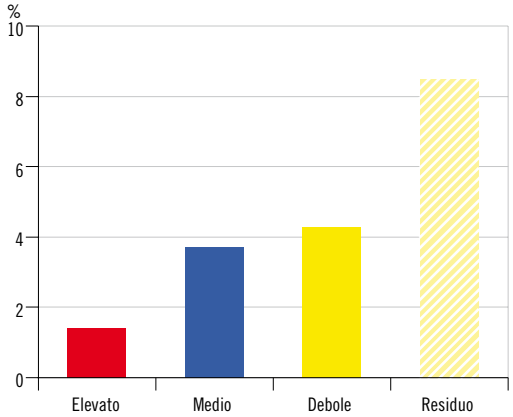
Fonte: UCA

F. 6
Zona edificabile minacciata da pericoli naturali (in ettari), secondo il tipo di pericolo, in Ticino, a dicembre 2022



Fonte: UCA e UPIP

F. 7
Superficie di insediamento minacciata da pericoli naturali (in %), secondo il grado di pericolo, in Ticino, a dicembre 2022



Fonte: UCA e UPIP

Glossario

Intensità di un evento: consente di valutare la forza del fenomeno e la sua conseguente pericolosità. Per i fenomeni idrologici l'intensità è definita attraverso la velocità dell'acqua e la sua altezza; per le valanghe è determinante la pressione di impatto; per i movimenti di versante si considerano l'energia cinetica, lo spessore mobilizzabile e l'entità degli spostamenti.

Pericoli naturali gravitativi: alluvionamenti e inondazioni, scivolamenti, processi di crollo e valanghe.

Fonti statistiche

Ufficio dei corsi d'acqua (UCA), Bellinzona
Ufficio dei pericoli naturali, degli incendi e dei progetti (UPIP), Bellinzona

Per saperne di più

Osservatorio ambientale della Svizzera italiana www.ti.ch/oasi
Ufficio dei corsi d'acqua www4.ti.ch/dt/dc/uca
Ufficio dei pericoli naturali, degli incendi e dei progetti www.ti.ch/sf e www.ti.ch/pericoli-naturali

AGRICOLTURA

La superficie agricola utile (SAU) occupa circa il 5% del territorio cantonale

In totale si estende su circa 14.000 ettari, di cui ¾ localizzati in aree collinari e di montagna, generalmente prati e pascoli nelle valli, in pendenza [F. 1]. Oltre alla SAU ci sono gli alpeggi, che coprono circa 25.000 ettari, pari all'8,5% della superficie totale cantonale. Globalmente, negli ultimi tre decenni la superficie agricola totale (SAU e alpeggi) si è ridotta del 20%. Nelle aree di fondovalle la riduzione è da correlare all'avanzata delle aree di insediamento (v. a. la scheda *Territorio*). In altitudine, invece, la diminuzione fa seguito alla riduzione del bestiame estivato: una volta abbandonati, gli alpeggi sono assorbiti dal bosco o da aree improduttive (sterpaglie ecc.) (v. a. le schede *Bosco e legno* e *Biodiversità*).

Fra il 2000 e il 2022 il numero di aziende agricole è diminuito del 32% e quello degli addetti agricoli del 25%

Nel 2022 si contavano 1.031 aziende agricole, di cui più della metà (54,5%) gestite a titolo principale (ovvero si tratta dell'attività principale del capoazienda). Il 44,0% dei 2.997 addetti che vi lavorano sono occupati a tempo pieno. Nel 2000 le aziende agricole erano 1.508 (di cui 45,1% a titolo principale) e davano lavoro a 4.012 addetti (39,1% a tempo pieno) [F. 2]. A diminuire sono state soprattutto le aziende condotte a titolo accessorio e gli addetti a tempo parziale: questo indica una maggiore professionalizzazione dell'attività, come dimostrato anche dall'aumento della SAU media per azienda (v. sotto).

L'attività agricola si concentra in aziende mediamente più grandi

Negli scorsi decenni sono diminuite soprattutto le aziende agricole di piccole dimensioni [F. 3]. Questo ha portato ad un aumento della SAU media per azienda, da 9,4 ettari nel 2000 a 13,4 nel 2022. La media nazionale nel 2022 è di 21,6 ettari. La taglia più piccola delle aziende ticinesi è da ricondurre principalmente alla maggiore presenza di aziende viticole e orticole. Per un confronto con i dati nazionali sarebbe quindi opportuno considerare i diversi settori di produzione: ad esempio per il settore di produzione di latte vaccino la taglia delle aziende ticinesi è superiore a livello di superficie e più piccola per il numero di vacche detenute.

Circa il 60% della produzione lorda[1] dell'agricoltura è di origine vegetale

Durante lo scorso decennio (2011-2021) la produzione lorda dell'agricoltura è rimasta abbastanza stabile. Nel 2021 è stimata a circa 146,8 milioni di franchi, ovvero il 4,8% in meno rispetto al 2020[2]. Considerando la sola produzione vegetale e animale, nell'ultimo decennio il contributo maggiore è stato dato da ortaggi, viticoltura e dalla produzione di latte [F. 4 e F. 5].

Aumentano le aziende BIO

Nell'ultimo decennio il numero di aziende BIO è aumentato in maniera abbastanza regolare. Nel 2022 erano 174, pari al 16,9% delle aziende agricole totali. La loro dimensione è leggermente superiore a quella di un'azienda agricola ordinaria e tende ad aumentare nel tempo: mediamente gli ettari di SAU delle aziende BIO sono passati da 14,8 nel 2000 a 20,2 nel 2022 [F. 6].

La promozione della biodiversità e del paesaggio nell'agricoltura

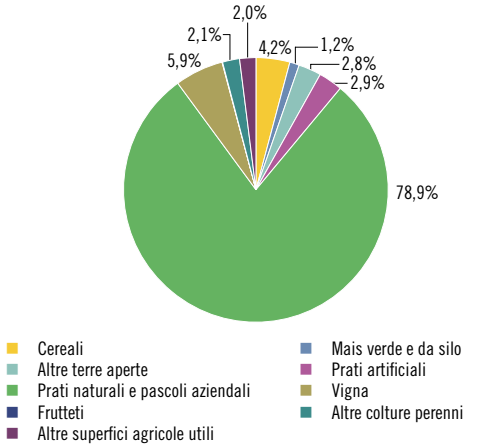
Già dal 1992/93 la politica agricola si è orientata verso un'agricoltura sostenibile e più rispettosa della natura e degli animali, sviluppando delle misure specifiche a favore della biodiversità e del paesaggio naturale. Siepi, alberi da frutto ad alto fusto, zone umide e superfici ricche di fiori sono nicchie ecologiche che arricchiscono il paesaggio e possono beneficiare di incentivi quali superfici per la promozione della biodiversità (SPB1). Nel caso in cui le SPB1 presentino un'alta qualità botanica o strutture particolarmente favorevoli alla biodiversità è versato un contributo ulteriore (SPB2). Quando le SPB si trovano in un reticolo ecologico, appurato nell'ambito di uno specifico progetto, è anche concesso il contributo per l'interconnessione (ICE). Le superfici SPB1, SPB2 e ICE negli anni sono continuamente aumentate [F. 7].

[1] Sussidi esclusi.

[2] Secondo le prime stime dell'UST, nel 2022 la produzione lorda è salita del 13,6% rispetto al 2021. Dei dati provvisori più robusti verranno però forniti nel corso del 2023.

F. 1

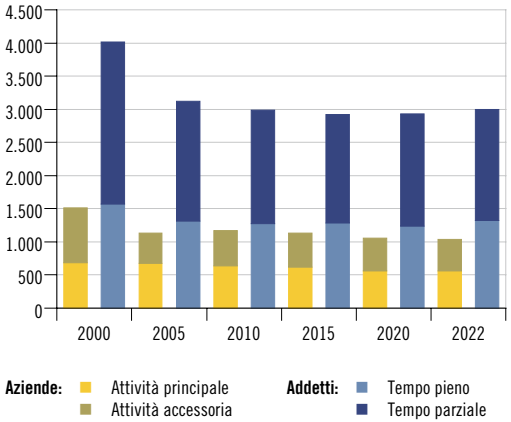
Superficie agricola utile (in %), secondo l'utilizzazione, in Ticino, nel 2022



Fonte: CAA, UST

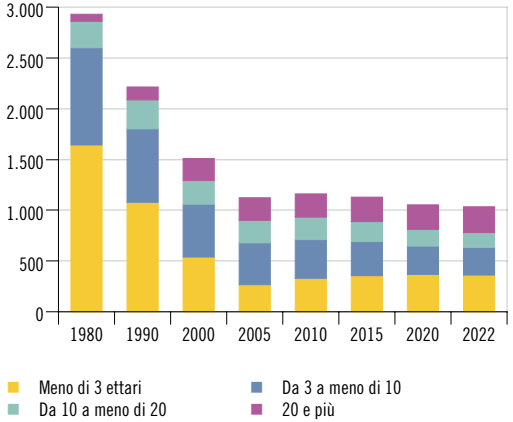
F. 2

Aziende e addetti agricoli, secondo il grado di attività, in Ticino, dal 2000



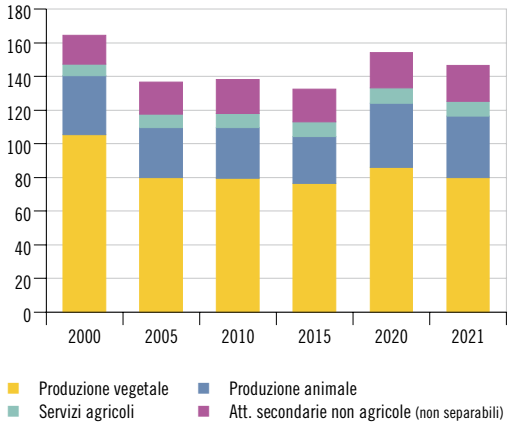
Fonte: CAA, UST

F. 3
Aziende agricole, secondo la dimensione della SAU in ettari, in Ticino, dal 1980



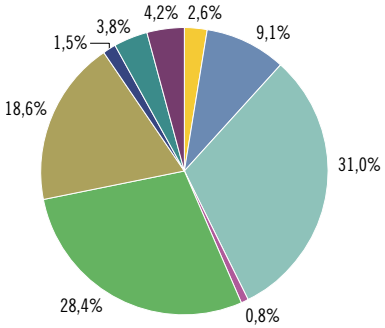
Fonte: CAA, UST

F. 4
Produzione lorda dell'agricoltura (a prezzi correnti, in mio. di franchi), secondo il tipo, in Ticino, dal 2000



Fonte: CRA, UST

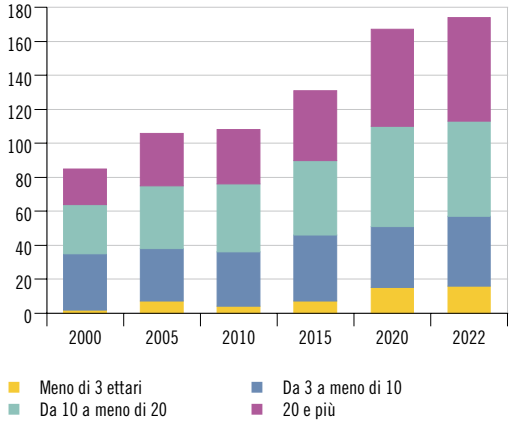
F. 5
Produzione lorda vegetale e animale (in % sul totale in fr.), in Ticino, media 2011-2021



- Campicoltura (cereali, piante per l'industria di trasformazione, patate)
- Foraggicoltura (mais verde e da silo, fieno, pascolo e altri foraggi grezzi)
- Orticoltura e floricoltura
- Arboricoltura
- Viticoltura (uve e vini)
- Latte vaccino e bovini
- Suini
- Pollame (compresi altri volatili) e uova
- Equini, ovini, caprini, altri animali e altri prodotti animali

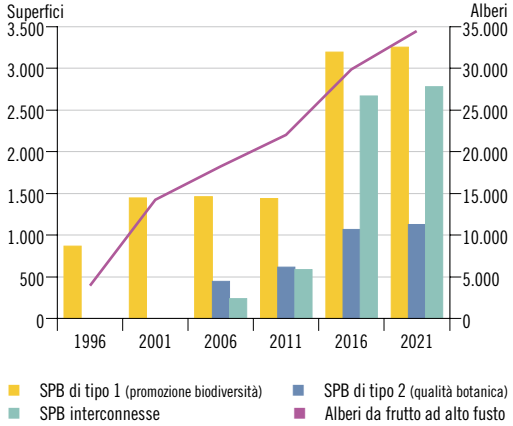
Fonte: CRA, UST

F. 6
Aziende agricole BIO, secondo la dimensione della SAU in ettari, in Ticino, dal 2000



Fonte: CAA, UST

F. 7
Superfici per la promozione della biodiversità (SPB, in ettari), secondo il tipo, e alberi da frutta ad alto fusto, in Ticino, dal 1996



Fonte: UPD

Glossario

Ettaro: unità di misura dell'area equivalente alla superficie di un quadrato di 100 metri di lato, ovvero 10.000 m². 100 ettari equivalgono a 1 km².

Superficie agricola utile (SAU): superficie dipendente da un'azienda agricola, utilizzata per la produzione vegetale. È esclusa la superficie di estivazione (alpeggi). Appartengono alla SAU: superficie coltivata aperta, erbai, colture perenni, altra SAU (colture orticole in serre ecc.).

Fonti statistiche

Sezione dell'agricoltura, Ufficio dei pagamenti diretti (UPD), Bellinzona

Ufficio federale di statistica (UST), Neuchâtel: Statistica svizzera della superficie (AREA); Censimento federale delle aziende agricole (CAA) e Conti regionali dell'agricoltura (CRA)

Per saperne di più

Sezione dell'agricoltura *www.ti.ch/agricoltura*

CACCIA E PESCA

In circa un ventennio 580 cacciatori in meno
Nel 2022 l'attività venatoria è stata svolta da 1.982 cacciatori (-22,6% rispetto al 2000). Sono state staccate 1.758 autorizzazioni di caccia alta (-13,1% rispetto al 2000), 618 di caccia bassa (-47,7%), 4 di caccia acquatica[1] (erano 24 nel 2000), 576 di caccia tardo-autunnale al cervo (più che raddoppiate in un ventennio circa) e 1.261 di caccia invernale al cinghiale (+29,9%) [F. 1].

La composizione del cacciato segue quella del tipo di autorizzazioni ...
Nel 2022 sono stati abbattuti 5.491 ungulati[2] (erano 3.500 nel 2000), dei quali 2.266 cinghiali (+291,4% rispetto al 2000) e 2.359 cervi (+126,8%) [F. 2]. Queste specie provocano diversi danni alle coltivazioni agricole, per il cui indennizzo nel 2022 sono stati versati 923.548 franchi. In caccia bassa, nel 2022 le specie più ambite sono state beccaccia (1.447 capi prelevati), fagiano di monte (167), lepre comune (56) e lepre variabile (49).

... ed evolve assieme all'ambiente circostante
Il carniere rispecchia anche l'andamento socioeconomico del cantone. La drastica diminuzione delle aree agricole e la conseguente avanzata del bosco hanno favorito l'incremento degli ungulati (in particolare cervi e cinghiali) a scapito della selvaggina minuta, più legata alle aree coltivate (salvo la beccaccia, che è un uccello migratore).

Nel 2022 sono state rilasciate 23 patenti di pesca professionale, una cifra stabile nel tempo
Il numero di patenti di pesca con reti è contingentato (legge cantonale del 1996), per evitare uno sfruttamento eccessivo della risorsa ittica e consentire ai pescatori entrate più confacenti a un'attività professionale. Nel 2022 sul bacino svizzero del lago Maggiore sono state rilasciate 7 patenti professionali a tempo pieno e 4 semiprofessionali, sul Ceresio 1 patente professionale e 11 semiprofessionali: numeri sostanzialmente stabili negli ultimi anni, in ragione del contingentamento.

Nelle reti sono finite 54,6 tonnellate di pesce
Nel 2022, nel lago Maggiore sono state pescate 38,6 tonnellate di pesce (+30% rispetto al 2021). Nel Ceresio il pescato ha raggiunto le 16,0 tonnellate (-11%): un risultato che conferma il trend al ribasso degli ultimi anni, causato dalla diminuzione dell'attività dei pescatori e dell'effettivo di alcune specie generalmente abbondanti e/o apprezzate [F. 4].

Il pescato professionale è più rappresentativo del popolamento ittico dei due laghi
Nelle reti possono infatti finire sia le specie "pregiate", sia quelle meno ricercate. Oltre al pesce bianco (perlopiù gardon), nel lago di Lugano vi è un'importante componente di pesce persico, lucioperca e, negli ultimi anni, una frazione in aumento di coregone [F. 5]. Nel lago Maggiore dominano per contro il coregone e l'agone (non commerciabile[3]). Le fluttuazioni del coregone vanno ricondotte al successo della riproduzione naturale e alle condizioni della stagione di pesca, variabili di anno in anno [F. 6].

Nel 2022 sono state rilasciate 3.843 patenti annuali per la pesca dilettantistica ...
La pesca dilettantistica è esercitata nei corsi d'acqua, laghetti alpini, bacini artificiali e nei laghi Maggiore e Ceresio. Complessivamente si sono contate poco più di 62.000 uscite, per oltre 186.000 ore di attività, a testimonianza dell'importanza della pesca quale attività di svago.

... per un prelievo complessivo di 28,1 tonnellate di pesce
L'ambiente che maggiormente contribuisce al prodotto della pesca dilettantistica è il Ceresio (12,7 tonnellate); seguono laghetti alpini e bacini idroelettrici (5,7 tonnellate), il lago Maggiore (4,9 tonnellate), i corsi d'acqua a vocazione salmonicola (4,6 tonnellate) e il fiume Tresa (0,2 tonnellate).
Il pescato dilettantistico rispecchia le specie particolarmente pregiate: nel Ceresio pesce persico (8,0 tonnellate) e lucioperca (1,4 tonnellate); nel Maggiore luccio (1,3 tonnellate) e coregone (0,7 tonnellate) [F. 4, F. 5, F. 6].

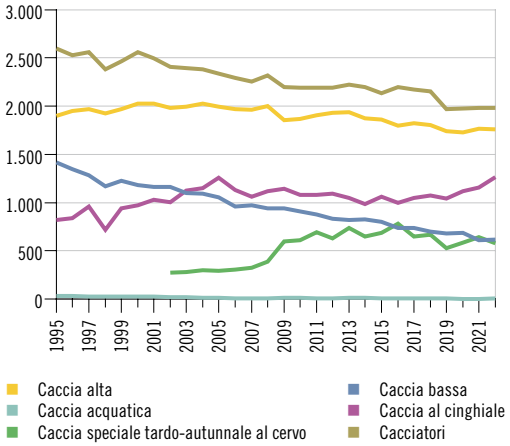
La resa di pesca nei laghetti alpini e bacini idroelettrici
Relativamente costante negli anni, riflette le strategie di ripopolamento improntate dall'Ufficio della caccia e della pesca e la pressione di pesca esercitata dai pescatori. Nei corsi d'acqua a vocazione salmonicola il pescato risulta in calo, a causa dell'inasprimento delle condizioni ecologico-ambientali e del successivo impoverimento dei popolamenti ittici (v. scheda *Acqua: utilizzi e valorizzazione*) [F. 6].

[1] Caccia agli uccelli acquatici (germano reale, alzavola, moriglione, moretta e folaga), esercitata sui laghi Verbano e Ceresio.

[2] Caprioli, camosci, cervi e cinghiali. La caccia agli stambecchi non rientra nella statistica delle catture degli ungulati. Nel 2022 sono state rilasciate 40 patenti speciali per questa specie, per una cattura di 32 esemplari.

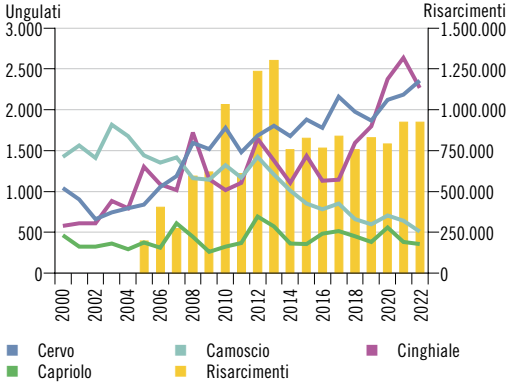
[3] La commercializzazione dell'agone è stata vietata dal 1996 al 2007 a causa della contaminazione da DDT, e nuovamente dal 2009 a causa delle concentrazioni di PCB (v. scheda *Sostanze e prodotti chimici*).

F. 1
Patenti di caccia, secondo il tipo, e cacciatori, in Ticino, dal 1995



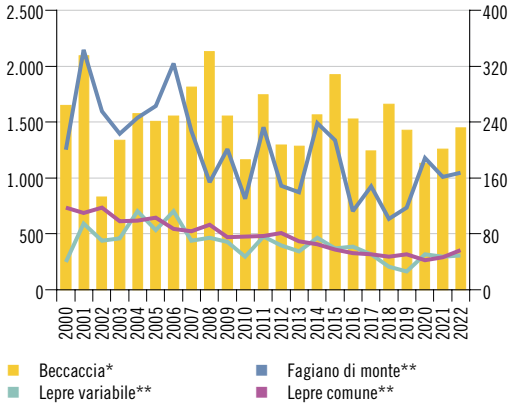
Fonte: UCP

F. 2
Caccia alta: ungulati catturati*, secondo la specie, e risarcimenti dei danni (in franchi), in Ticino, dal 2000



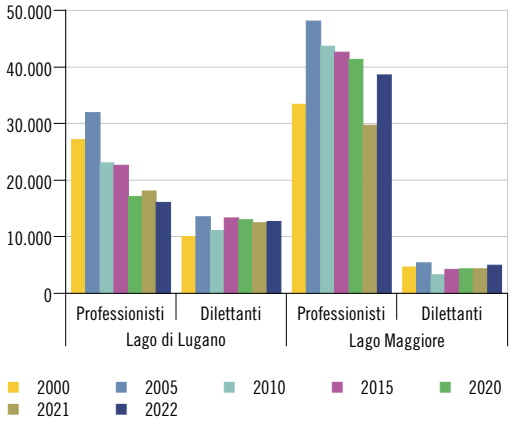
* Incluse la caccia tardo autunnale e la guardiacampicoltura a cervo e capriolo e la caccia invernale e la guardiacampicoltura al cinghiale.
Fonte: UCP

F. 3
Caccia bassa: animali catturati (specie principali), in Ticino, dal 2000



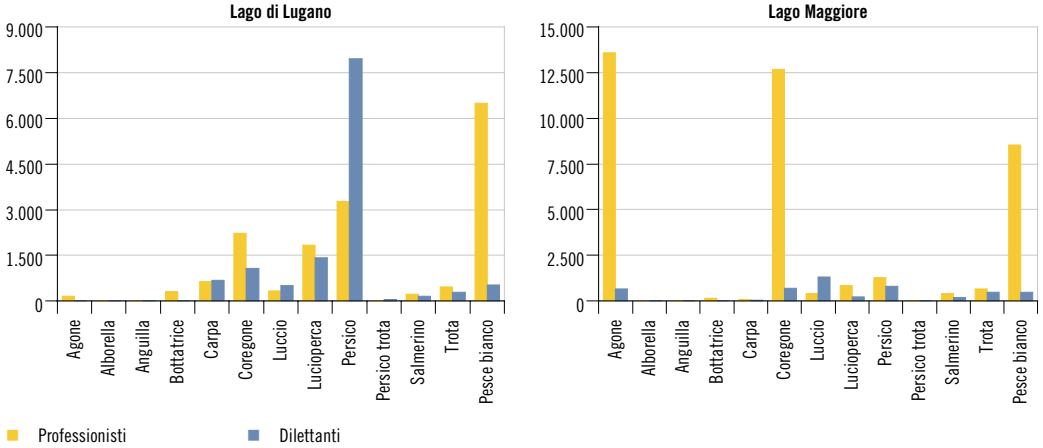
* Asse di sinistra.
** Asse di destra.
Fonte: UCP

F. 4
Pescato nelle acque svizzere dei laghi Maggiore e di Lugano (in kg), secondo il luogo e il tipo di pescatore, dal 2000



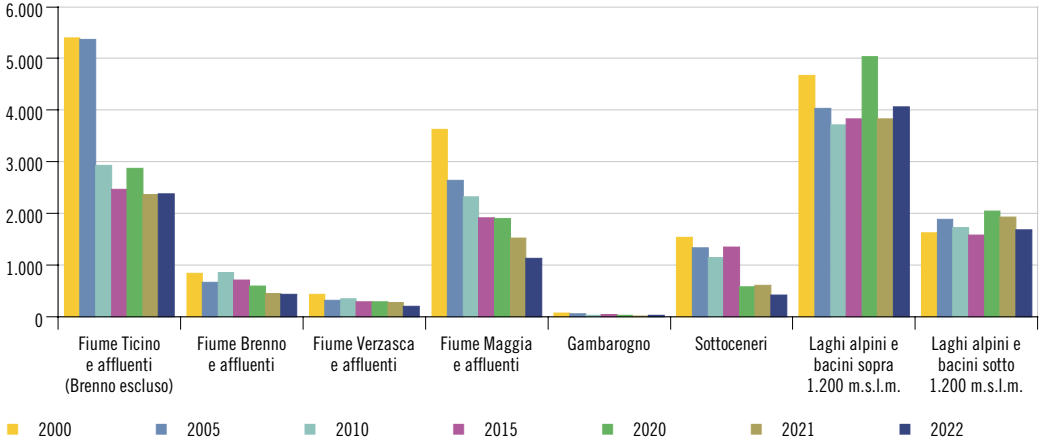
Fonte: UCP

F. 5
Pescato nelle acque svizzere del lago di Lugano e del lago Maggiore (in kg), secondo la specie e il tipo di pescatore, nel 2022



Fonte: UCP

F. 6
Pescato nei corsi d'acqua, nei laghi alpini e nei bacini artificiali (in kg), in Ticino, dal 2000



Fonte: UCP

Glossario

Eutrofia: sovrabbondanza di sostanze nutritive (nitrati e fosfati) in un ambiente acquatico. Ciò causa la proliferazione di alghe microscopiche e una maggiore attività batterica, aumentando così il consumo globale di ossigeno. Alla lunga, la mancanza di ossigeno provoca la morte dei pesci.
PCB: policlorobifenili. Composti organici difficilmente degradabili che erano contenuti in prodotti quali oli di raffreddamento, plastiche, gomme, vernici, materiali elastici ecc. Si accumulano nella catena alimentare e a seguito di una regolare e prolungata esposizione possono nuocere la salute umana e alla fauna.
Salmonicolo: con caratteristiche ambientali consone alla famiglia dei Salmonidi (trote e salmerini).

Fonti statistiche

Ufficio della caccia e della pesca (UCP), Bellinzona

Per saperne di più

Ufficio della caccia e della pesca
www.ti.ch/caccia e www.ti.ch/pesca

ACQUA: MONITORAGGIO QUANTITATIVO E QUALITATIVO

Il Ticino è fra i cantoni con la maggiore disponibilità idrica

In Ticino le precipitazioni sono superiori alla media svizzera: 1.855 mm a Locarno-Monti e 1.567 mm a Lugano (media 1991-2020). Anche i deflussi specifici dei corsi d'acqua sono superiori alla media nazionale (fra +30% e +50%). Le riserve idriche sotto forma di ghiacciaio sono invece molto scarse e destinate probabilmente a scomparire nei prossimi decenni.

Dal 1850 i ghiacciai sono più che dimezzati

Nell'anno idrologico 2021-2022 le perdite di massa glaciale hanno raggiunto livelli record (oltre il 6% del loro volume) e i tassi di scioglimento hanno superato di gran lunga i precedenti primati dell'estate canicolare del 2003. Il bilancio di massa per il Basòdino mostra una perdita media annua di acqua equivalente pari a circa 78 cm/anno tra il 1992 e il 2022 e, complessivamente, di oltre 24 metri di acqua equivalente (v. a. la scheda *Clima*) [F. 1].

Il cambiamento climatico influenza i regimi idrologici ...

Nella maggior parte dei bacini idrografici, nei mesi invernali le portate sono aumentate, a seguito dell'innalzamento della temperatura dell'aria e quindi al manifestarsi di precipitazioni sotto forma di pioggia più che di neve. Il periodo di piena dei fiumi con regime nivale[1] tende ad essere sempre più anticipato in primavera e le anomalie dei deflussi medi annui sono tendenzialmente più frequenti, con un calo generalizzato delle portate medie in estate [F. 2].

... e le acque sotterranee

In Ticino, i grandi bacini acquiferi del fondovalle presentano variazioni annuali da 1 a 3 metri legate alle precipitazioni e alle oscillazioni delle portate dei fiumi e dei livelli dei laghi. Il suolo agisce come filtro garantendo la potabilità delle acque sotterranee. Tuttavia nelle zone densamente urbanizzate o con presenza di agricoltura intensiva le concentrazioni di erbicidi, composti organici volatili e PFAS possono essere localmente superiori ai limiti normativi.

Microplastiche nel Ceresio ...

Rilievi del 2018 mostrano concentrazioni di microplastiche nel Ceresio analoghe a quelle nel lago Maggiore e circa il doppio (0,2 micro particelle/m^2) rispetto alla media svizzera. La ridotta superficie del Ceresio e il suo elevato tempo di ricambio delle acque limitano la diluizione sullo specchio d'acqua favorendone l'accumulo (v. a. la scheda *Sostanze e prodotti chimici*). L'analisi della composizione dimostra che principalmente si tratta di frammenti (80,2%), seguito da film (5,3%) e da fili (3,6%) [F. 3].

La tipologia chimica delle materie plastiche, verificata tramite spettroscopia infrarossa per 255 particelle (106 macroplastiche e 149 grandi microplastiche selezionate arbitrariamente), è composta prevalentemente da polietilene (PE, 57% in totale), polipropilene (PP, 25%) e polistirene (PS, 11%) [F. 4]. I materiali più pesanti, come il PVC e il PET, non galleggiano e si depositano sul sedimento, motivo per il quale non sono rilevabili nelle analisi di superficie.

... ma meno fosforo

Il lago di Lugano, fino agli anni '70 caratterizzato da una marcata eutrofia, sta lentamente recuperando, grazie a ingenti investimenti in opere di canalizzazione e depurazione delle acque di scarico; nel corso del prossimo lustro dovrebbe verosimilmente raggiungere l'obiettivo qualitativo di 30 microgrammi di fosforo al litro [F. 5]. Tuttavia l'aumento globale della temperatura potrebbe ritardare il recupero completo del lago, favorendo fioriture algali e ostacolando la circolazione invernale della colonna d'acqua che garantisce l'ossigenazione delle acque profonde.

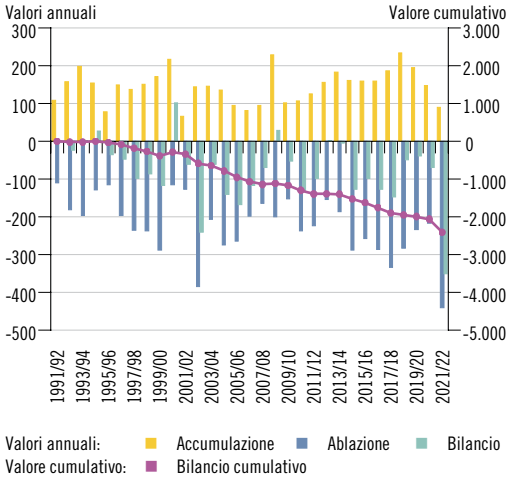
Qualità dei fiumi soddisfacente

Anche i corsi d'acqua ticinesi presentano miglioramenti qualitativi importanti, legati allo sviluppo della rete delle canalizzazioni, alla progressiva separazione delle acque meteoriche da quelle luride e alla depurazione sempre più performante (v. a. la scheda *Acqua: protezione e risanamento*). I dati rilevati dalle campagne di monitoraggio dei fiumi indicano il fosforo totale quale parametro decisivo nel designarne la qualità. Le situazioni più critiche si riscontrano nel Sottoceneri [F. 6] a causa dell'elevata densità della popolazione, della forte industrializzazione e delle portate ridotte dei corsi d'acqua che diluiscono meno efficacemente gli scarichi delle acque trattate dai depuratori.

[1] In Ticino i deflussi dei corsi d'acqua sono classificati in tre regimi, in funzione della maggiore o minore importanza dell'accumulo invernale e della fusione primaverile delle nevi: nivo-pluviale, pluvio-nivale e pluviale.

F. 1

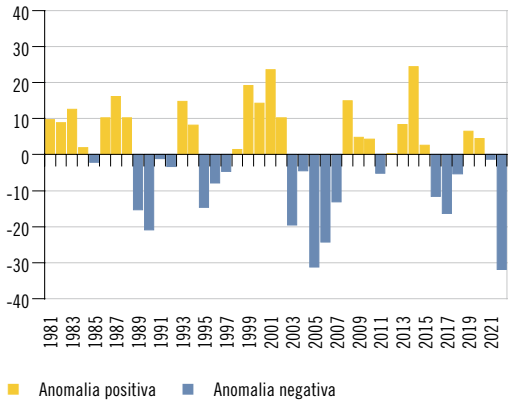
Biancio di massa annuo e cumulativo per il ghiacciaio del Basòdino (in cm di acqua equivalente), dal 1991/92



Fonte: GLAMOS

F. 2

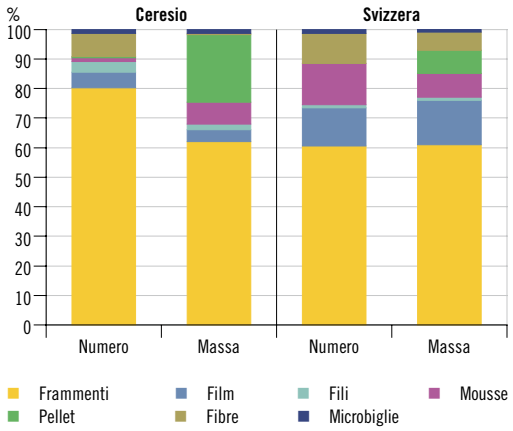
Anomalie positive e negative dei deflussi medi annui del fiume Ticino a Bellinzona, rispetto alla media del periodo 1991-2020 (in m³/s), dal 1981



Fonte: Elaborazione DT-UCA su dati UFAM

F. 3

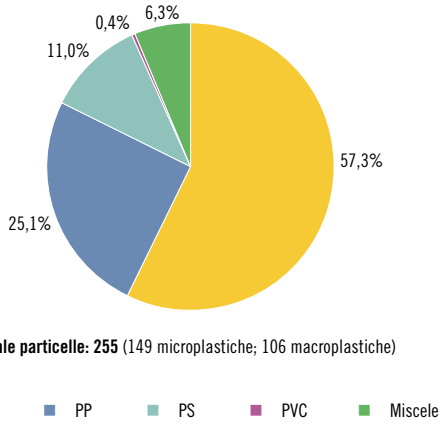
Ritrovamento microplastiche (in % per numero e massa), secondo il tipo, nel Ceresio e in media Svizzera, nel 2018



Fonte: UGRAS e Faure e de Alencastro (2014)

F. 4

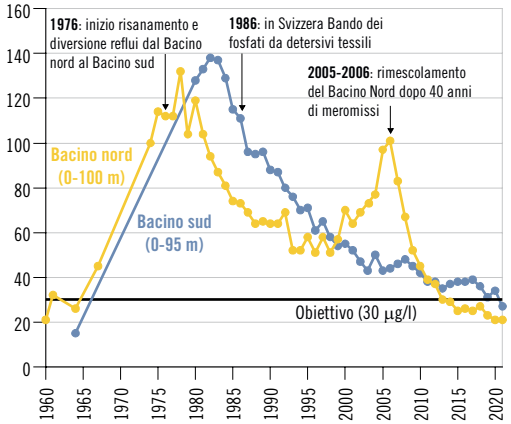
Ritrovamento di macro- e microplastiche (in %), secondo la tipologia chimica, nel Ceresio, nel 2018



Fonte: SPAAS

F. 5

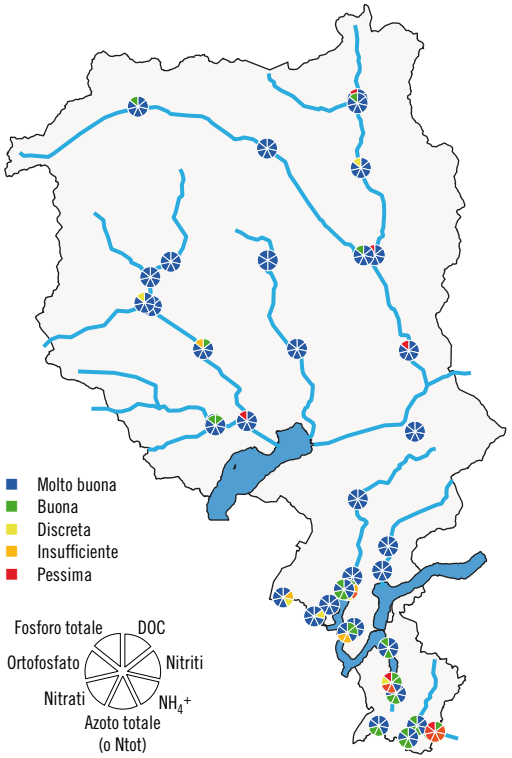
Concentrazioni di fosforo nel lago di Lugano (in µg/L), dal 1960



Fonte: UPAAI

F. 6

Qualità dei corsi d'acqua (parametri chimici), in Ticino, nel 2021 e 2022



Ammonio (NH_4^+): è un prodotto del metabolismo delle proteine e degli aminoacidi, è presente nei fertilizzanti, nel colaticcio e nelle acque di scarico industriali e civili. Nelle acque di scarico civili è un indicatore di acque non o insufficientemente depurate. A dipendenza della temperatura e del pH, lo ione ammonio si può presentare sotto forma di ammoniaca (NH3), pericoloso veleno per i pesci. Accanto all'ammonio si riscontra anche la presenza di nitrati e nitriti, composti potenzialmente dannosi legati ai fertilizzanti e alla decomposizione di materia organica.
DOC: carbonio organico disciolto; rappresenta la frazione organica di carbonio che passa attraverso una membrana filtrante da 0,45 µm.
Fosforo totale: somma di fosfati e composti di fosforo organici.

Fonte: UPAAI

Glossario

Bilancio di massa: quantifica la differenza fra accumulazione e perdita del ghiacciaio durante un anno. È misurato in metri di acqua equivalente.
Deflusso: volume d'acqua raccolto da un bacino idrografico che defluisce per scorrimento libero sulla superficie del suolo o nell'alveo di un corso d'acqua oppure per infiltrazione attraverso una falda acquifera.
Eutrofia: sovrabbondanza di sostanze nutritive (nitrati e fosfati) in un ambiente acquatico. Ciò causa la proliferazione di alghe microscopiche e una maggiore attività batterica, aumentando così il consumo globale di ossigeno. Alla lunga, la mancanza di ossigeno provoca la morte dei pesci.
PFAS: famiglia di composti chimici particolarmente persistenti nell'ambiente.

Fonti statistiche

Ufficio dei corsi d'acqua (UCA), Bellinzona
Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico (UPAAI), Bellinzona
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna
Istituto Scienze della Terra (IST), SUPSI, Mendrisio
Rete di monitoraggio dei ghiacciai svizzera GLAMOS www.glamos.ch
MeteoSvizzera www.meteosvizzera.ch
Faure, F. e de Alencastro, F.L. (2014). *Évaluation de la pollution par les plastiques dans les eaux de surface en Suisse. Rapport Final.* Politecnico federale di Losanna su mandato dell'ufficio federale dell'ambiente.

Per saperne di più

Siti e uffici citati sopra e Sezione forestale www.ti.ch/sf

ACQUA: UTILIZZI E VALORIZZAZIONE

Nelle zone urbane corsi d'acqua compromessi
La rete idrica ticinese è costituita da circa 5.800 chilometri di corsi d'acqua. Tra questi, 986 (17%) sono situati nelle zone di fondovalle e sono stati analizzati per valutarne lo stato ecomorfologico. Il 55,6% della rete analizzata si trova in uno stato compromesso, artificiale o coperto. Se invece si considera tutto il territorio cantonale, circa il 90% risulta allo stato naturale.

Le misure di rinaturazione
La pianificazione strategica sulla rivitalizzazione dei corsi d'acqua (2014) ha definito le tratte e gli ostacoli prioritari da risanare su un arco temporale di 20 anni. Complessivamente si tratta di 147 chilometri e di 78 ostacoli, sui quali è quindi necessario intervenire per garantire flussi ininterrotti (da monte verso valle e viceversa) a favore della fauna ittica [F. 1]. Dal 2014 al 2022 sono stati rivitalizzati 9 chilometri di corsi d'acqua, 500 m sono stati riportati a cielo aperto e sono stati inoltre eseguiti 4 passaggi per pesci.

Le centrali idroelettriche hanno alterato i corsi d'acqua
Le 45 centrali idroelettriche e i rispettivi bacini di accumulazione del cantone hanno una capacità globale di circa 450 milioni di m^3 d'acqua. Le 119 opere di presa permettono di captare questa risorsa che, valorizzata, fornisce un importante contributo all'approvvigionamento energetico svizzero (v. a. la scheda *Energia*). L'impatto antropico sulle acque superficiali del cantone è considerevole: numerosi sono i deflussi modificati e discontinui.

Trasporto solido e deflussi discontinui
Il materiale solido di fondo dei corsi d'acqua, fondamentale per la creazione di zone idonee per la riproduzione dei pesci e quale protezione contro l'erosione, si deposita nei bacini di accumulazione delle centrali idroelettriche, provocando un deficit di materiale nei corsi d'acqua situati a valle. In Ticino nel 2022 sono stati identificati 3 impianti idroelettrici che trattengono troppo materiale e 7 centrali da risanare per i deflussi discontinui: il risanamento della centrale di Calcaccia ad Airolo è stato già realizzato, per due centrali è in esecuzione, mentre per le 4 restanti gli studi sono in corso [F. 1].

Il consumo di acqua potabile in Svizzera è diminuito
Il consumo idrico giornaliero medio in Svizzera negli ultimi 4 anni corrisponde a circa 300 litri per persona [F. 2]. Il consumo medio delle sole economie domestiche nel 2022 ammontava a 142 l/ab/g, di cui il 55% per lo sciacquone del WC, la doccia e il bagno.
La diminuzione d'acqua erogata a partire dagli anni Ottanta è legata all'uso più parsimonioso dell'acqua, combinato con accorgimenti tecnici a livello industriale, artigianale e domestico. Va tuttavia considerato come la dislocazione dalla Svizzera di molte attività produttive abbia semplicemente spostato il relativo consumo d'acqua all'estero.

Cresce l'utilizzo termico dell'acqua di falda e della geotermia
Il successo di queste energie rinnovabili può compromettere l'integrità della falda. Il rilascio delle concessioni va opportunamente ponderato. Le concessioni per lo sfruttamento della geotermia sono state 88 nel 2022, in linea con l'andamento dell'ultimo decennio. I volumi d'acqua sotterranea complessivi dati in concessione a uso termico sono in costante aumento, raggiungendo i 18.395 litri/min rispetto ai 9.391 litri/min del 2015 [F. 3].

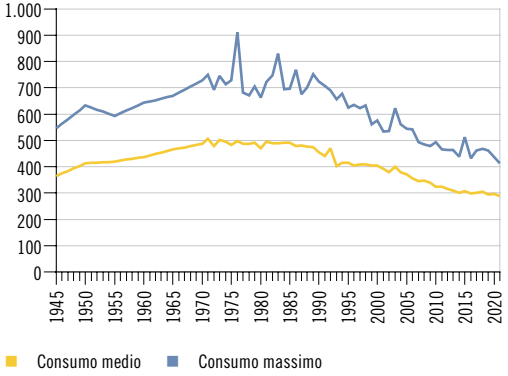
La regolazione dei livelli dei laghi per una maggiore disponibilità idrica
La possibilità di accumulo durante le stagioni umide (solitamente primavera e autunno) consente di mantenere livelli superiori a quelli naturali durante i mesi con scarse precipitazioni. In caso di periodi di siccità prolungati, i volumi di accumulo non sono sufficienti ad evitare difficoltà di approvvigionamento. Nel 2022 sono stati raggiunti nuovi livelli minimi assoluti per lunghi periodi [F. 4]. Il cambiamento climatico è destinato a rendere più critico questo aspetto.
L'entrata in esercizio dello sbarramento sulla Tresa ha consentito di ridurre visibilmente gli eventi di piena del Ceresio, ma anche di innalzare il livello minimo del lago durante i mesi più secchi [F. 5].

F. 1
Centrali idroelettriche da risanare per i deflussi discontinui, tratte di corsi d'acqua (in km e % sul totale cantonale) da rivitalizzare e numero di ostacoli da risanare, in Ticino, nel 2022

Bacino imbrifero	Chilometri		Ostacoli
	Ass.	%	
Brenno	12,5	9	7
Ticino	32,6	22	30
Moesa	0,3	0	0
Verzasca	0,0	0	1
Maggia e versanti nord Verbano	10,7	7	5
Melezza e Isorno	0,2	0	0
P. di Magadino e versanti sud Verbano	49,9	34	13
Luganese	26,5	18	4
Mendrisiotto	14,2	10	18

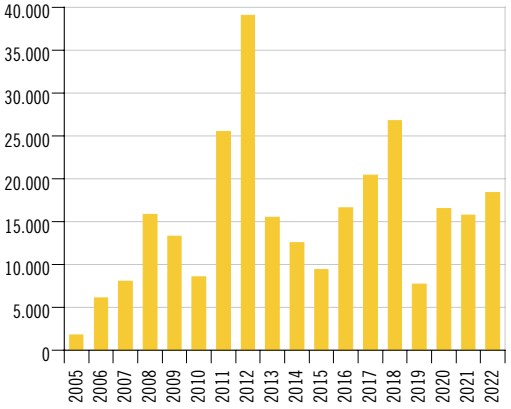
Fonte: UCA

F. 2
Consumo* di acqua potabile pro capite (in l/ab/g), in Svizzera, dal 1945 (valori stimati)



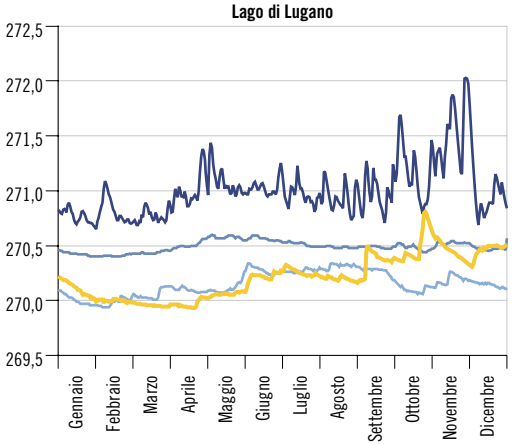
* Sono compresi tutti i settori: attività delle economie domestiche, attività commerciali, industria, pubblica utilità e perdite.
Fonte: Società Svizzera dell'Industria dell'Acqua e del Gas (SSIGA)

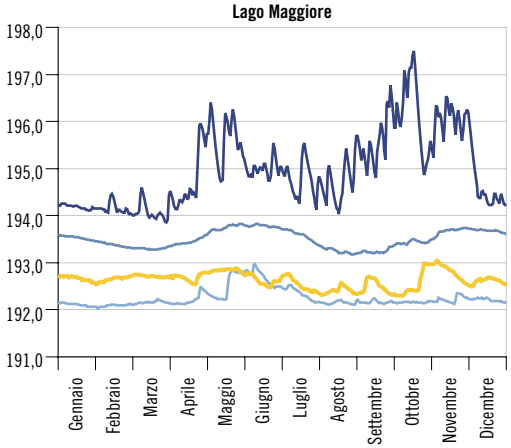
F. 3
Prelievi d'acqua sotterranea a uso termico (in l/min), in Ticino, dal 2005



Fonte: UPAAI

F. 4
Livelli del lago di Lugano e del lago Maggiore, nel 2022, e valori minimi, medi e massimi dei periodi di regolazione (in m s.l.m.)



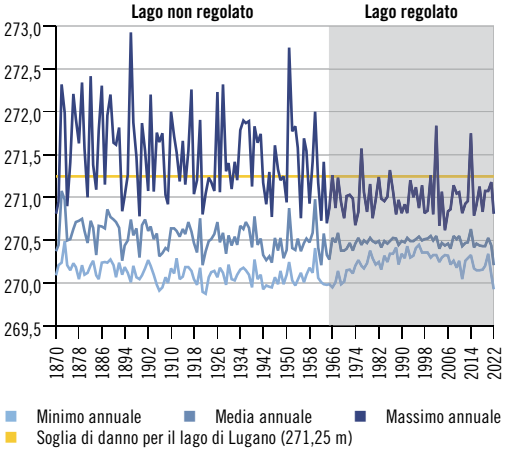


2022
Valore minimo
Valore medio
Valore massimo

Periodi di regolazione:
Lago di Lugano: 1965-2021
Lago Maggiore: 1943-2021

Fonte: UFAM; elaborazione DT-UCA

F. 5
Livelli minimi, medi e massimi del lago di Lugano (in m s.l.m.), prima e dopo la regolazione



Fonte: UFAM; elaborazione DT-UCA

Glossario

Bilancio di materiale solido di fondo: il materiale proveniente dal tratto a monte sostituisce il materiale eroso dalle piene e determina una rigenerazione dei banchi di ghiaia e del substrato.
Deflussi discontinui: oscillazioni più o meno regolari e importanti della portata nei corsi d'acqua causate dall'esercizio delle centrali idroelettriche.
Rinaturazione delle acque: Ripristino, con opere tecniche, delle funzioni naturali di acque superficiali arginate, coperte o messe in galleria.
Rivitalizzazione: Ripristino, con opere tecniche, delle funzioni naturali di acque superficiali arginate, coperte o messe in galleria.
Stato ecomorfologico: condizione strutturale (fondo, argini, vegetazione, acqua ecc.) di un corso d'acqua che, per essere funzionale per gli aspetti ecologici, deve presentare parametri simili a quelli dello stato naturale.

Fonti statistiche

Ufficio dei corsi d'acqua (UCA), Bellinzona
Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico (UPAAI), Bellinzona
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna
Ufficio dell'energia (UEn), Bellinzona

Per saperne di più

Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico www.ti.ch/acqua
Ufficio dei corsi d'acqua www.ti.ch/dt/dc/uca
Pianificazione delle rivitalizzazioni dei corsi d'acqua https://map.geo.ti.ch/s/a2jd

ACQUA: PROTEZIONE E RISANAMENTO

Nuovi strumenti legali
Negli ultimi decenni, i progressi attuati dagli impianti di depurazione delle acque (IDA) per la riduzione dell'inquinamento chimico hanno permesso di ottenere un miglioramento della qualità delle acque. Tuttavia attorno ai pozzi di captazione il rischio di inquinamento è cresciuto, a causa dell'aumento degli insediamenti e delle attività antropiche. Per evitare ulteriori effetti irreversibili ai danni degli spazi vitali e della funzionalità ecologica dei corsi d'acqua, va promossa una gestione integrata delle acque[1] (dal prelievo alla restituzione) all'interno di un bacino imbrifero.

Il 94% delle abitazioni è collegato alla rete delle canalizzazioni
Questo dato è rimasto stabile negli ultimi anni, così come quello a livello nazionale (97%). La differenza fra il dato cantonale e quello nazionale è dovuta al fatto che in Ticino, nelle regioni discoste sono state implementate soluzioni decentralizzate per la depurazione delle acque (piccoli impianti di trattamento o fosse biologiche).
Delle 249 Sezioni comunali ticinesi, 224 (90,0%) hanno un Piano generale delle canalizzazioni (PGC) o un Piano generale di smaltimento delle acque (PGS). Tra queste, 83 (37,1%) sono antecedenti al 2000 e andranno quindi revisionate.

30 IDA trattano le acque di scarico
Nel 2022 gli IDA hanno trattato quasi 45 milioni di m^3 d'acqua per circa 404.500 abitanti equivalenti, ovvero circa 1mio m^3 in meno rispetto agli anni precedenti (-1,8%) [F. 1]: un risultato dovuto alla prolungata siccità. Le oscillazioni dei volumi trattati dipendono infatti direttamente dal regime delle precipitazioni, poiché alcune reti di canalizzazioni ticinesi sono a sistema misto e convogliano agli IDA anche le acque meteoriche. Dove possibile si realizza un sistema separato, che restituisce direttamente le acque meteoriche all'ambiente, senza farle passar dall'IDA.
Le differenze stagionali dei flussi trattati dai 9 maggiori IDA dal 2017 sono visibili nella figura [F. 1]. L'influenza delle acque meteoriche sui flussi è ben visibile nel 2014, anno particolarmente ricco di precipitazioni [F. 2].
Nel 2021 agli IDA sono arrivati questi carichi complessivi: 216 tonnellate di fosforo, 18.850 t di COD e 4.690 t di TOC. Il grado di abbattimento di questi inquinanti è del 93-94%.

Potenziamento di quattro IDA
Nel corso dei prossimi decenni la qualità delle acque depurate migliorerà grazie al potenziamento degli IDA di Bioggio, Rancate, Barbengo e Vacallo, con l'installazione di moduli supplementari per abbattere il carico di microinquinanti. Si tratta in particolare di residui di farmaci, cosmetici, prodotti per la pulizia o di sostanze chimiche provenienti dagli scarichi industriali (v. a. la scheda *Sostanze e prodotti chimici*).

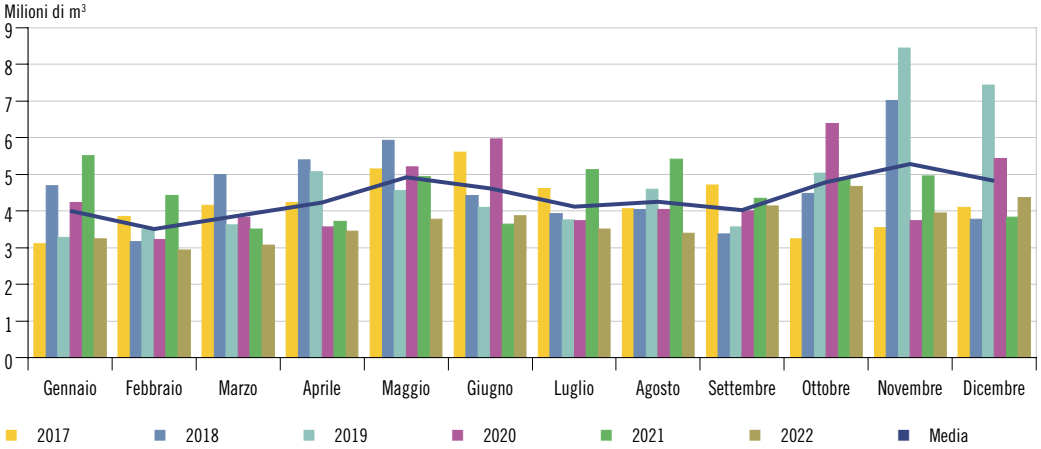
Meno metalli pesanti negli scarichi industriali
Gli impianti di pretrattamento sono obbligatori per le industrie e permettono di eliminare sostanze problematiche che gli IDA civili difficilmente riuscirebbero a trattenere. Per verificare l'effettiva qualità delle acque di scarico industriali il Cantone effettua regolarmente 2000 analisi sui 120 scarichi con autorizzazione OPAc (Ordinanza sulla protezione delle acque). I dati del 2022 evidenziano un andamento al ribasso dei metalli pesanti con un superamento dei limiti solo per Rame (1,8%) e Zinco (1%) [F. 3].

Meno serbatoi per liquidi nocivi
Nel 2022 i serbatoi per lo stoccaggio di olio combustibile erano 43.879 (oltre 7.000 in meno rispetto al 2011, -14,0%) [F. 4]. Di questi, oltre la metà sono di piccole dimensioni (< 2.000 litri) e circa il 15% sono interrati. La diminuzione osservata è probabilmente dovuta alla politica energetica e climatica applicata negli ultimi anni, che porta all'installazione di alternative energetiche rinnovabili (v. a. la scheda *Energia*).

Città spugna: una gestione integrata delle acque urbane
Il Dipartimento del territorio aderisce a "Città spugna", un progetto pilota promosso dall'Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque. Il progetto è incluso nelle misure di adattamento ai cambiamenti climatici e consiste in una gestione più efficiente delle acque urbane: attraverso l'aumento di aree verdi si contrasta sia l'impermeabilizzazione dei suoli sia il fenomeno delle isole di calore (v. a. la scheda *Clima*).

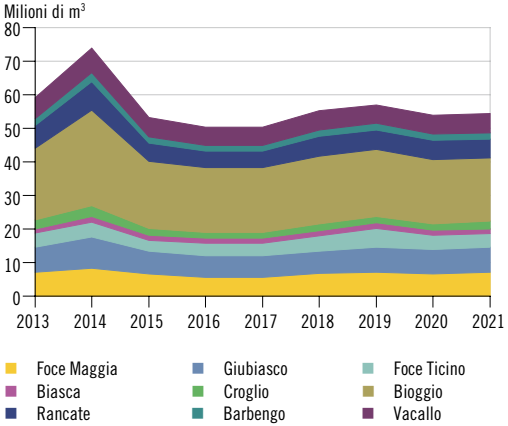
[1] Per maggiori informazioni v.: *https://www4.ti.ch/dt/da/spaas/upaai/temi/acqua-protezione-e-approvvigionamento/protezione-e-approvvigionamento/protezione-e-approvvigionamento*.

F. 1
Variazione dei flussi (in m³) trattati dai 9 IDA maggiori dal 2017 al 2022



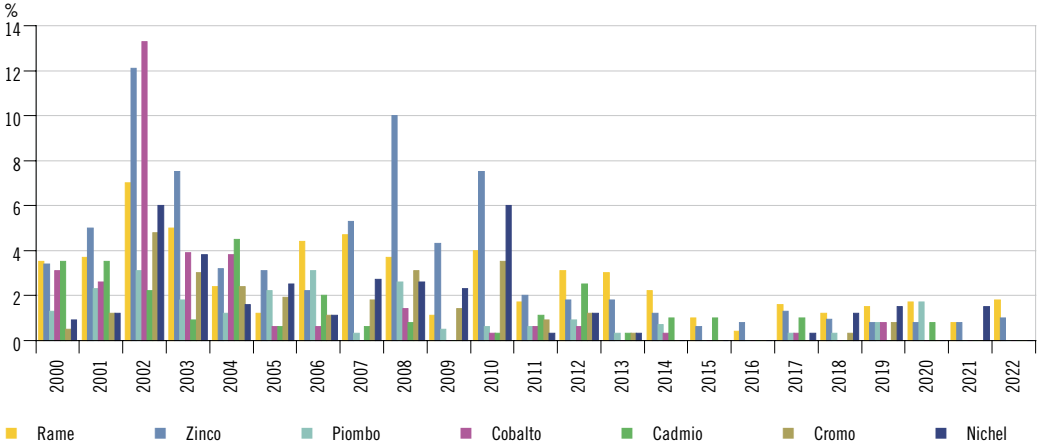
Fonte: UPAAI

F. 2
Variazione dei flussi (in m³) trattati dai 9 IDA maggiori dal 2013 al 2021, divisi per IDA



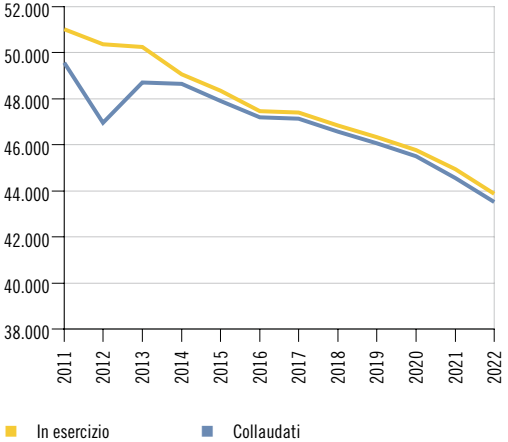
Fonte: UPAAI

F. 3
Superamento dei limiti OPAc (in %) dal 2000 per i campioni analizzati dal Laboratorio della SPAAS sugli scarichi acque reflue industriali



Fonte: UPAAI

F. 4
Situazione serbatoi per liquidi nocivi alle acque in Ticino, dal 2011



Fonte: UPAAI

Glossario

Abitante equivalente (AE): unità di misura basata sul carico medio giornaliero scaricato per abitante e per giorno. Può essere calcolato sulla base di parametri quali COD, azoto o fosforo. È utilizzata per il dimensionamento delle opere di smaltimento e trattamento delle acque.
COD: domanda chimica di ossigeno; è la quantità di ossigeno necessaria per la completa ossidazione dei composti organici e inorganici in un campione di acqua. Permette di stimare il carico inquinante delle acque reflue.
Fosforo totale: somma di fosfati e composti di fosforo organici.
Fosfato (o Ortofosfato): utilizzato in passato nei detergenti; è una componente di numerosi fertilizzanti.
Piano generale delle canalizzazioni: strumento di pianificazione delle canalizzazioni nelle zone edificabili.
Piano generale di smaltimento delle acque: strumento di pianificazione per smaltire correttamente le acque di scarico provenienti dalle zone edificabili e proteggere adeguatamente le acque.
TOC: carbonio organico totale; diretta espressione del contenuto di carbonio nei composti organici. Usato per valutare il carico di sostanze organiche nell'acqua.

Fonti statistiche

Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico (UPAAI), Bellinzona
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna

Per saperne di più

UPAAI *www.ti.ch/acqua*
VSA *www.vsa.ch*

SUOLO

L'edificazione consuma 60 ettari di suolo all'anno
Il suolo – risorsa naturale limitata e non rinnovabile in tempi umanamente percepibili – è particolarmente minacciato dall'edificazione, che comporta la perdita di terreni fertili mettendo a rischio le funzioni ambientali del suolo. Come documenta anche la scheda *Territorio*, in 33 anni in Ticino le superfici di insediamento sono aumentate del 26,9%, principalmente in pianura (75% dell'aumento)[1], mentre le zone agricole o improduttive (in senso agricolo) hanno perso complessivamente 8.678 ettari (-9,6%), di cui 1/4 in pianura. Alle basse quote del Sopraceneri sono soprattutto i campi e i vigneti ad aver perso importanti superfici (-835 ettari), mentre nel Sottoceneri sono diminuiti più marcatamente i prati e i pascoli (-640 ettari) [F. 1] (v. a. la scheda *Biodiversità*).

Stazioni tensiometriche per prevenire il degrado fisico
Le pressioni che possono compromettere la qualità dei suoli sono di tipo biologico, chimico o fisico.
Quelle fisiche comprendono la compattazione del suolo sotto il peso di macchinari o depositi e la perdita dello strato organico attraverso l'erosione dovuta al ruscellamento superficiale durante piogge importanti. Per evitare che ciò accada, le stazioni tensiometriche gestite dalla SPAAS forniscono informazioni in tempo reale sull'umidità del suolo, aiutando a pianificare transiti e lavori in modo da evitare i momenti in cui il suolo è sensibile alla compattazione. D'inverno e dopo piogge abbondanti la capacità portante dei suoli diventa critica (forza di suzione < 6 cbar), mentre in estate i terreni sono spesso asciutti (> 10 cbar) e più favorevoli alle lavorazioni [F. 2].

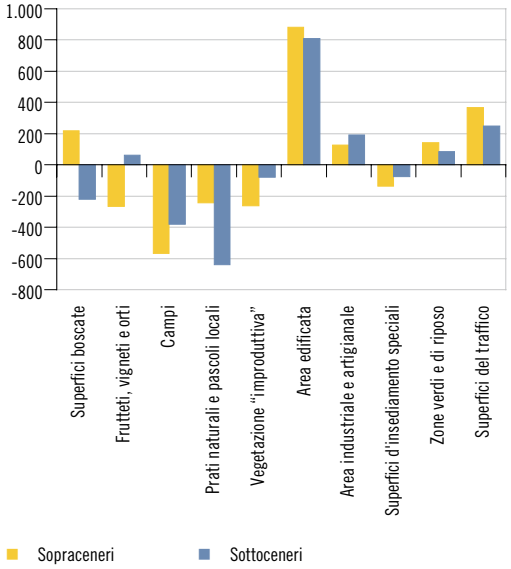
Degrado biologico da organismi alloctoni
Le piante alloctone invasive rappresentano la principale forma di inquinamento biologico. Il trasporto di suolo contaminato da semi, altre parti vegetali, larve o altri organismi favorisce la contaminazione con specie neofite invasive o altri organismi, come il coleottero giapponese (*Popillia japonica*) (v. a. la scheda *Organismi alloctoni invasivi*).

Degrado chimico sotto controllo
In presenza di inquinamenti del suolo, repentini o progressivi, in grado di minacciare potenzialmente gli esseri viventi, il Cantone svolge campagne di monitoraggio specifiche[2] per verificare la qualità chimica. Un esempio è lo *screening XRF* su una selezione di terreni iscritti al catasto cantonale dei siti inquinati (v. a. la scheda *Siti inquinati*) quali siti di deposito, impianti di tiro e terreni agricoli. Le analisi effettuate su 24 aree sparse sul territorio hanno rivelato una buona qualità dei suoli in relazione agli inquinanti analizzati (Pb, Cu, Zn, Ni).

Stabili gli inquinanti persistenti nei suoli ticinesi
L'osservatorio nazionale dei suoli NABO monitora la qualità dei suoli svizzeri presso 111 siti di osservazione rappresentativi di diverse utilizzazioni (campi agricoli, prati, vigneti e frutteti, foreste e parchi in zone urbanizzate), di cui 6 in Ticino [F. 3]. Le analisi rivelano concentrazioni perlopiù inferiori ai valori indicativi dell'Ordinanza federale contro il deterioramento del suolo (O suolo); alcuni metalli, come rame, piombo e cadmio, segnano una lenta decrescita. I superamenti dei limiti derivano da immissioni passate, legate all'impiego di prodotti fitosanitari, concimi o residui della combustione (ad es. piombo nella benzina fino al 1996).

Stabili anche i valori monitorati attorno all'ICTR
Sin dalla messa in funzione dell'Impianto cantonale di termovalorizzazione dei rifiuti (ICTR), i suoli circostanti sono analizzati chimicamente nel raggio di 2 km [F. 4]. Le 4 campagne effettuate mostrano che i residui presenti sono stabili o in lieve calo per i metalli pesanti. Il monitoraggio ha rilevato che non ci sono stati superamenti di valori limite per quel che riguarda le concentrazioni di sostanze organiche come diossine e furani.

F. 1
Differenza di superficie (in ettari) tra il 2013-18 rispetto a 1979-85, secondo l'utilizzazione del suolo, nelle zone di pianura (a quote inferiori di 500 m s.l.m.) del Sopraceneri e del Sottoceneri



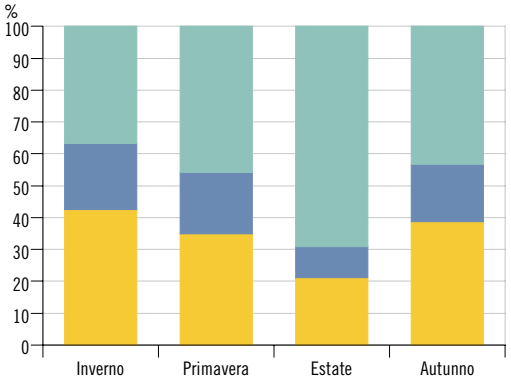
Fonte: ACR

[1] Pianura: quote sotto 500 m s.l.m.

[2] Si ricordano p.es. le analisi dei composti organici persistenti nelle vicinanze di industrie, strade, piste aviatorie, agglomerati urbani, su campi agricoli e superfici periferiche di riferimento non esposte a immissioni dirette (RCPA 2003); le misure svolte a seguito di incidenti; la campagna sul rame nei vigneti (STAR 2017); le verifiche sugli inquinanti persistenti sotto tralicci e condotte idroelettriche.

F. 2

Giorni categorizzati (in %), secondo la forza di suzione e le stagioni, tra il 2014 e il 2020, presso la stazione tensiometrica di Cadenazzo

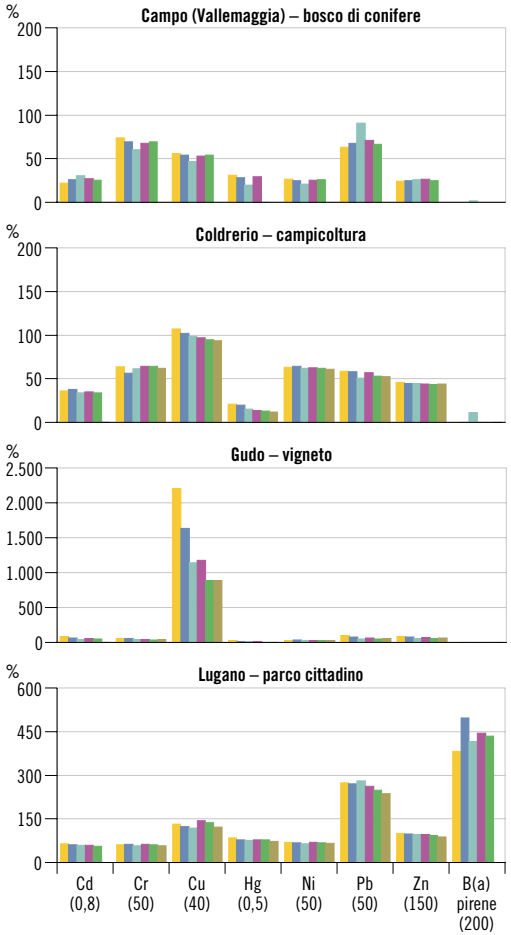


- < 6 cbar: suolo saturo o estremamente bagnato; capacità di carico nulla e nessun tipo di lavorazione possibile
- 6 - 10 cbar: suolo bagnato-umido; capacità di carico parziale, è possibile eseguire movimenti di terra ma il suolo non è percorribile
- > 10 cbar: suolo asciutto-secco; capacità di carico ottima, il suolo è manipolabile e percorribile con macchinari adatti.

Fonte: UGRAS

F. 3

Concentrazioni di sostanze persistenti nel suolo (in %) rispetto al valore indicativo (VI), a Campo (Vallemaggia), Coldrerio, Gudo, Lugano, dal 1988*

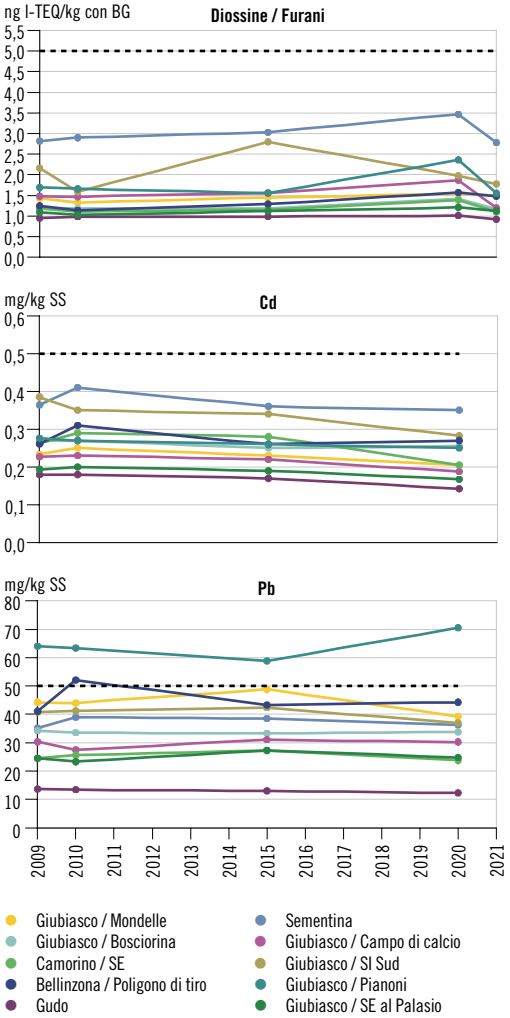


* Le concentrazioni equivalenti a 100% ossia al valore indicativo, sono specificate tra parentesi per ogni sostanza, in mg/kg (SS).

Fonte: NABO

F. 4

Concentrazioni di inquinanti persistenti: diossine e furani, cadmio, piombo nei suoli campionati attorno all'ICTR, nel 2009, 2010, 2015, 2020 e 2021*



* La linea nera tratteggiata rappresenta il valore indicativo (VI).

Fonte: ACR

Glossario

Compattamento: compressione eccessiva del suolo dovuta all'utilizzo di macchinari pesanti o al pascolamento eccessivo, segnatamente in condizioni di suolo bagnato.

Forza di suzione (F): per determinare l'umidità di un terreno e la sua capacità di carico si misura la forza di suzione (in centibar [cbar]), che corrisponde alla forza applicata dalle radici per estrarre l'acqua dal suolo. Suoli umidi sono più sensibili al compattamento poiché le forze stabilizzanti tra le particelle sono deboli.

Screening XRF: tecnica analitica non distruttiva impiegata per determinare la composizione dei materiali, tra cui anche la concentrazione di metalli pesanti nei suoli.

Valore indicativo: prima soglia di valutazione dell'O suolo, superata la quale la fertilità dei suoli non è garantita a lungo termine.

Fonti statistiche

Osservatorio nazionale dei suoli (NABO), Reckenholz

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

Ufficio federale di statistica (UST), Neuchâtel: Statistica svizzera della superficie (AREA)

Centro di competenza della Confederazione per la ricerca agronomica Agroscope, Reckenholz

Per saperne di più

Ufficio della gestione dei rischi ambientali e del suolo (UGRAS) www.ti.ch/suolo

Osservatorio ambientale della Svizzera italiana (OASI) www.ti.ch/oasi > Suolo

Osservatorio nazionale dei suoli (NABO) www.nabo.admin.ch

ARIA

Qualità dell'aria in continuo miglioramento

Gli inquinanti che ancora superano i limiti fissati dall'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAt) sono l'ozono (O_3, medie orarie e il numero di ore con superamento del valore limite), per alcune località il diossido di azoto (NO_2, medie annue) e le polveri fini (PM10, medie annue e giornaliere e PM2.5, medie annue). Inquinanti classici gassosi come l'anidride solforosa (SO_2) e il monossido di carbonio (CO) sono invece da tempo ampiamente sotto controllo secondo i valori limite in vigore [F. 1].

Diossido d'azoto (NO_2): marcata tendenza al miglioramento a Lugano ...

A partire dalla metà degli anni '80 si è assistito a una progressiva diminuzione delle emissioni di ossidi di azoto, e di conseguenza anche delle immissioni [F. 2]. Ciò è riconducibile all'introduzione di prescrizioni più severe sui combustibili e sui gas di scarico (introduzione del catalizzatore) e al risanamento degli impianti di riscaldamento. Da un'emissione cantonale annua nel 1990 di 7.663 t NO_X, tale valore si è ridotto del 67% circa (2.554 t/a) nel 2020, mentre a Lugano le concentrazioni medie annue sono scese da 52 a 21 µg/m³ nel 2020 (40% rispetto al 1990).

... e nel resto del cantone

Questa evoluzione trentennale è riscontrabile anche in altre località [F. 3]: dopo un rallentamento all'inizio del millennio, la diminuzione ha ripreso slancio nel corso dell'ultimo decennio grazie al miglioramento tecnologico e alle regolamentazioni. Nel 2022 sia le medie annue che le medie giornaliere di NO_2 sono inferiori al limite stabilito in tutte le stazioni di misura che rappresentano zone abitate.

Ozono: concentrazioni alte da decenni

L'ozono è un inquinante secondario che si forma a partire dai suoi precursori, principalmente ossidi di azoto e composti organici volatili (COV). Durante le giornate calde e soleggiate le concentrazioni nell'aria raggiungono livelli che possono essere nocivi per la salute (>180 µg/m³) provocando disturbi all'apparato respiratorio dei soggetti più sensibili. Concentrazioni superiori al limite ammesso (120 µg/m³) rimangono frequenti in tutte le località monitorate, soprattutto nel Sottoceneri e in misura minore nelle valli del Sopraceneri [F. 4].

L'effetto *lockdown*

L'analisi dei dati del periodo di isolamento causato dal Covid-19 ha evidenziato come le concentrazioni di ozono nella prima metà del 2020 non siano diminuite come quelle dei precursori NO_X. La ridotta presenza di ossidi di azoto [F. 5] ha portato, anzi, a un aumento delle immissioni di ozono negli abitati, a causa del mancato consumo di ozono tramite le emissioni locali di monossido di azoto. I COV, invece, sono rimasti sul livello degli anni precedenti e le concentrazioni di metano, globalmente in crescita, hanno mantenuto la tendenza durante e dopo il *lockdown*. Durante lo stesso periodo negli anni successivi all'isolamento (2021 e 2022) per l'NO_2 sono stati registrati valori simili agli anni precedenti la pandemia, con una leggera riduzione in linea con quanto in atto da diversi decenni. Per l'ozono è riscontrabile un leggero ribasso delle concentrazioni medie rispetto al periodo di chiusura, pur rimanendo nettamente superiori agli anni precedenti, principalmente a causa di prolungati periodi di stabilità atmosferica nel 2021 e 2022, con soleggiamento e temperature superiori alla media stagionale (v. a. la scheda *Clima*).

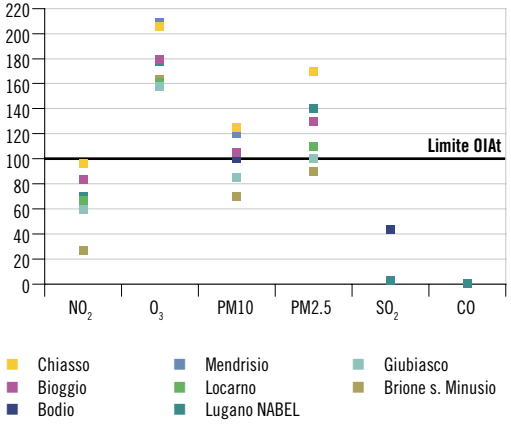
PM10: valori in calo ma ancora elevati

Le frazioni di pulviscolo con diametro inferiore a 10 µm (circa un decimo del diametro di un capello) sono dette polveri fini (PM10). Sono di origine sia naturale sia antropica: combustioni incomplete (incendi, motori), erosione e disgregazione (sabbia sahariana, abrasione degli pneumatici), unione nell'atmosfera di diversi precursori.
L'evoluzione delle medie annue di PM10 in Ticino attesta un lento e costante miglioramento [F. 6]: dal 2006 sono diminuite in quasi tutte le stazioni di misura, ma sono ancora numerosi i superamenti del valore limite giornaliero.

PM2.5: concentrazioni eccessive

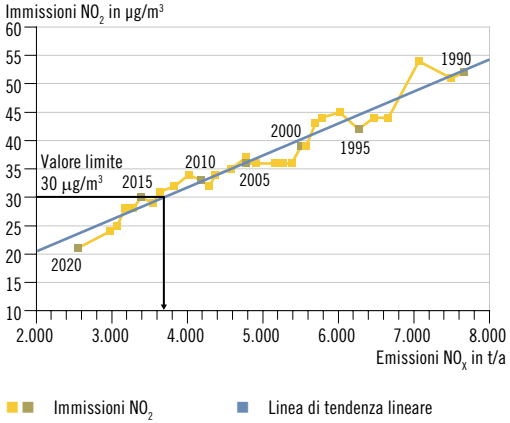
Le PM2.5, ossia le particelle di grandezza inferiore a 2,5 µm, rappresentano tra il 55 e l'85% del quantitativo totale di PM10 e sono particolarmente pericolose per la salute poiché penetrano più in profondità negli alveoli polmonari. Per questo motivo a partire dal 2018 l'OIAt comprende anche un valore limite di immissione per la media annua delle PM2.5 (10 µm/m³). Nel 2022 questo valore è stato superato in 9 delle 12 località monitorate [F. 7].

F. 1
Concentrazioni di inquinanti nell'aria (in % rispetto ai valori limite d'immissione OIAt), per stazione di misura, in Ticino, nel 2022



Fonte: UACER

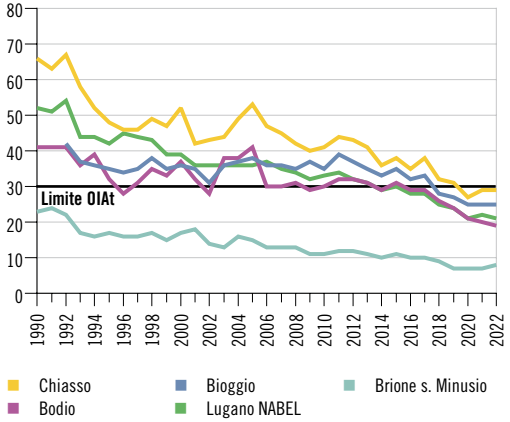
F. 2
Relazione fra emissioni totali di NO_X (in t/anno) e immissioni di NO_2 a Lugano (in µg/m³), dal 1990 al 2021



Fonte: NABEL (immissioni), UACER (emissioni)

F. 3

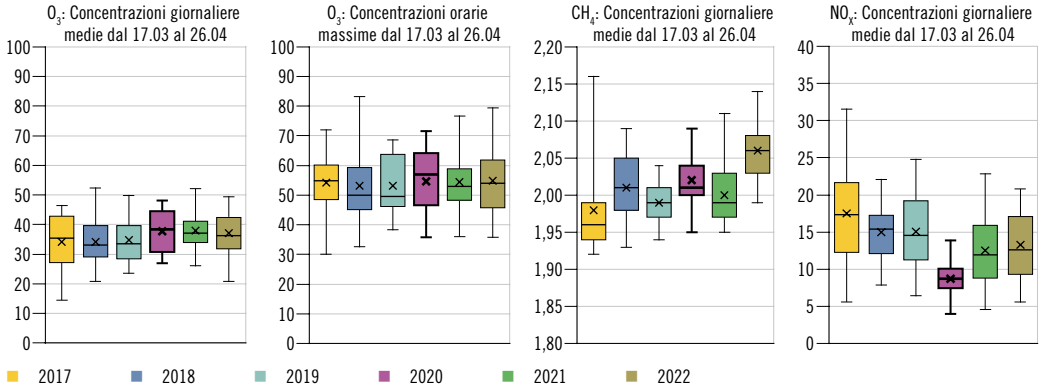
Concentrazioni medie annue di NO_2 nell'aria (in µg/m³), per stazione di misura, in Ticino, dal 1990



Fonte: UACER

F. 5

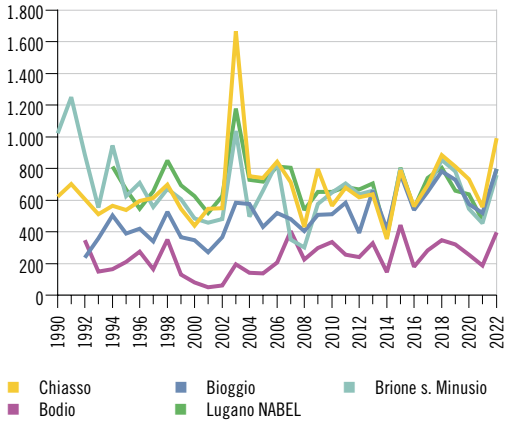
Concentrazioni di inquinanti a Lugano durante il lockdown 2020, negli anni precedenti (2017-2019) e negli anni successivi (2021 e 2022)



Avvertenza: la riga orizzontale centrale indica la mediana, mentre i box si estendono dal 1° al 3° quartile (dal 25° al 75° percentile) e contengono quindi la metà dei casi rilevati; le crocette rappresentano i valori medi.
Fonte: "Analisi dell'inquinamento da ozono in Ticino durante il lockdown causato dalla pandemia di COVID-19", IFEC (2020) (in preparazione su mandato SPAAS)

F. 4

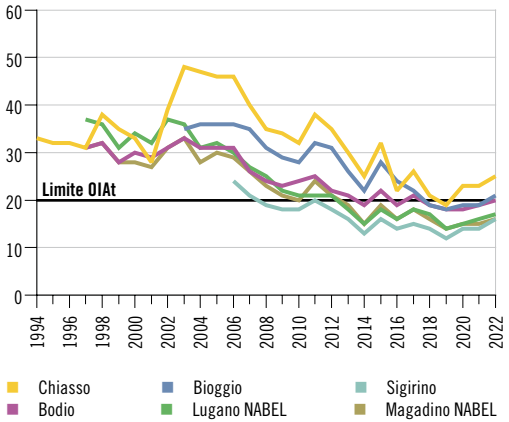
Superamenti del limite d'immissione orario di 120 µg/m³ di O_3, per stazione di misura, in Ticino, dal 1990



Fonte: UACER

F. 6

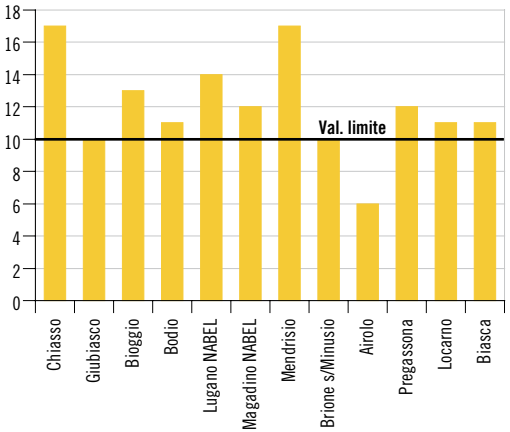
Concentrazioni medie annue di PM10 (in µg/m³), per stazione di misura, in Ticino, dal 1994



Fonte: UACER

F. 7

Concentrazioni medie annue delle PM2.5 (in µg/m³), per stazione di misura, in Ticino, nel 2022



Fonte: UACER

Glossario

Emissione: espulsione dell'inquinante primario dalla fonte (impianto, apparecchio, …) all'ambiente.
Immissione: presenza degli inquinanti (primari o secondari) al suolo: l'aria che respiriamo.
Inquinanti primari: sostanze nocive emesse direttamente dalla loro fonte (processi industriali, impianti di riscaldamento, traffico stradale, cantieri, ecc.).
Inquinanti secondari: Sostanze formate nell'atmosfera dagli inquinanti primari che reagiscano tra loro sotto l'influsso di agenti esterni (luce, umidità, ecc.), formando nuovi prodotti come l'ozono o le polveri fini secondarie.

Fonti statistiche

Qualità dell'aria - Rapporto 2022 www.ti.ch/aria
Osservatorio ambientale della Svizzera italiana www.ti.ch/oasi
Rete nazionale d'osservazione degli inquinanti atmosferici (NABEL) https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/aria/stato/dati.html

Per saperne di più

Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), Bellinzona
Gruppo operativo salute e ambiente www.ti.ch/gosa
Effetti sulla salute https://www.swisstph.ch/en/projects/ludok/effetti-sulla-salute/

RUMORE

Il rumore è un prodotto di scarto delle attività umane disperso nell'ambiente. È un suono indesiderato, la cui intensità è percepita in modo molto soggettivo. Produce effetti solitamente sottovalutati, a livello psichico (malessere, stress), fisico (disturbi del sonno, uditivi, ipertensione) ed economico (perdita di valore degli immobili[1]). Questi disagi richiedono spesso interventi di protezione fonica come l'attuazione di misure alla fonte, la realizzazione di ripari fonici e misure d'isolamento acustico sugli edifici (finestre insonorizzate).

Le fonti di rumore si trovano in prevalenza nel fondovalle, dove vive più del 90% della popolazione

Il traffico stradale è la fonte principale dell'inquinamento fonico, seguito da ferrovia, traffico aereo e poligoni di tiro (v. a. la scheda *Mobilità di persone e merci*). Si aggiungono poi le fonti più puntuali, che colpiscono un numero circoscritto di persone: impianti industriali e artigianali, cantieri, cave ed esercizi pubblici. Le fonti di rumore sono localizzate prevalentemente nelle aree di fondovalle, che sono anche le più densamente abitate (v. a. la scheda *Territorio*). Di conseguenza, la popolazione può trovarsi esposta simultaneamente a più fonti di rumore [F. 1].

Il 25% della popolazione è esposto a immissioni foniche eccessive, riconducibili al traffico stradale

Grazie a una mirata strategia di risanamento fonico stradale, si interviene con provvedimenti alla fonte, ovvero pavimentazioni fonoassorbenti e riduzioni della velocità. Nella figura [F. 2] viene rappresentata per il comune di Balerna la situazione fonica di giorno, prima e dopo il risanamento con la posa di una pavimentazione fonoassorbente[2]. Questa misura consente di ottenere un beneficio fonico di circa -3 dB(A), corrispondente a un dimezzamento del volume del traffico. A fine 2022 si stima che siano stati eseguiti circa 135 km di asfalto fonoassorbente sulle strade cantonali, quasi la metà della lunghezza complessiva prevista per la prima fase prioritaria.

Il cattivo comportamento alla guida può vanificare gli interventi di risanamento fonico

Con l'obiettivo di sensibilizzare i conducenti e la popolazione sul tema dei picchi di rumore generati dai veicoli motorizzati, è stato introdotto il "Rumorometro"[3], un dispositivo mobile che informa i conducenti in tempo reale – ovvero al passaggio – sul superamento (o meno) del valore soglia di 83 dB. Nella figura [F. 3] sono rappresentati i risultati della misurazione effettuata in via Zorzi a Bellinzona: dai dati traspare come le moto e i veicoli di trasporto[4], in rapporto al numero di passaggi, contribuiscano maggiormente ai superamenti rispetto alle auto.

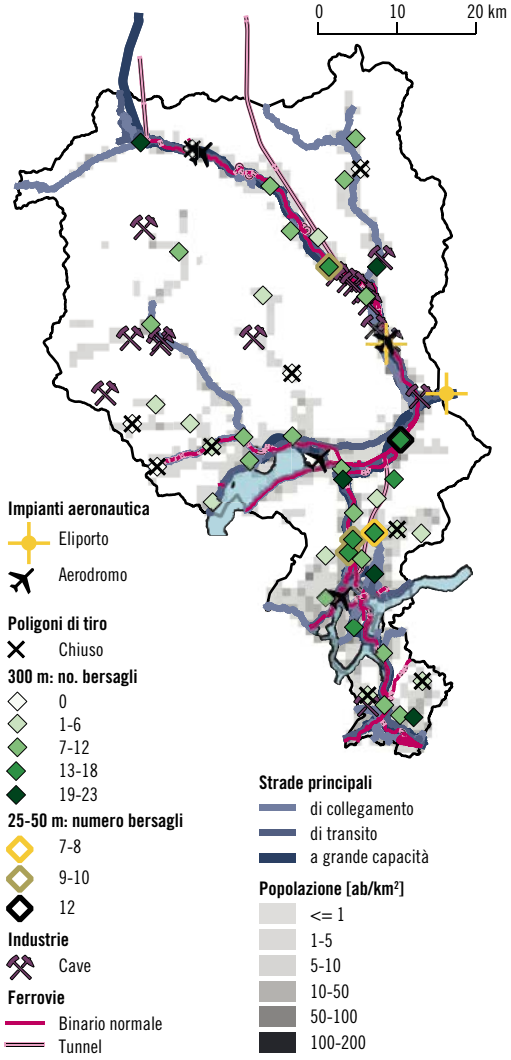
Il 30% del territorio è esposto al rumore di fondo

Per comprendere effettivamente a quale livello di rumore complessivo è sottoposto il territorio cantonale, nella figura [F. 4] è rappresentata la probabilità di un determinato livello sonoro equivalente Leq(A) presso le stazioni fisse di misura a Camorino (in collina) e Giubiasco (sul fondovalle) da luglio 2020 a giugno 2021. Dal confronto dei dati ottenuti si può ritenere che a Giubiasco, dove vi è un carico fonico complessivo dovuto all'effetto di più sorgenti di rumore, il livello sonoro è in media più alto di 9 dB di giorno e 10 dB di notte rispetto a Camorino, dove il rumore proviene in prevalenza da sorgenti sonore presenti nel fondovalle.

Rumori autostradali in calo durante il lockdown

La figura [F. 5] rappresenta l'andamento annuale (2020) delle misure in continuo del livello sonoro equivalente (Leq(A)) lungo l'asse autostradale N2 a Camignolo e permette un confronto tra il rumore misurato nel 2020 e quello degli ultimi 5 anni. L'effetto del lockdown dovuto al COVID-19 è ben visibile a partire dalla metà di marzo e fino alla metà di maggio 2020: i valori del rumore registrati all'altezza della stazione di misura di Camignolo mostrano un calo di 3 dB nei giorni feriali e di 6 dB durante il sabato e la domenica, l'equivalente di una riduzione del 75% del traffico veicolare.

F. 1
Fonti di rumore e densità di popolazione, in Ticino, nel 2022



Fonte: UPR, STATPOP (UST) e Swiss_TLM_3D

[1] Si stima che per ogni decibel supplementare gli immobili perdano circa l'1% del loro valore.

[2] https://www.oasi.ti.ch/web/catasti/risanamento-rumore-stradale.html.

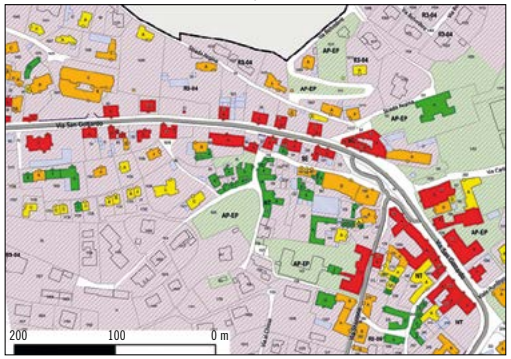
[3] https://www.oasi.ti.ch/web/catasti/rumorometro.html.

[4] I veicoli di trasporto comprendono bus, furgoni, furgoni con rimorchio, autocarri, autocarri con rimorchio e autotreni.

F. 2

Estratto del progetto di risanamento fonico stradale, agglomerato di Balerna

Scenario diurno 2036 prima del risanamento



Scenario diurno 2036 dopo il risanamento

Edifici e punti di calcolo

- ≥ Valori d'allarme
- > Valori limite d'immissione
- ≤ Valori limite d'immissione
- < Valori di pianificazione
- Punto di immissione in campo libero
- Edifici non sensibili
- Edifici non considerati

Fonti di emissione

- Impianti stradali considerati

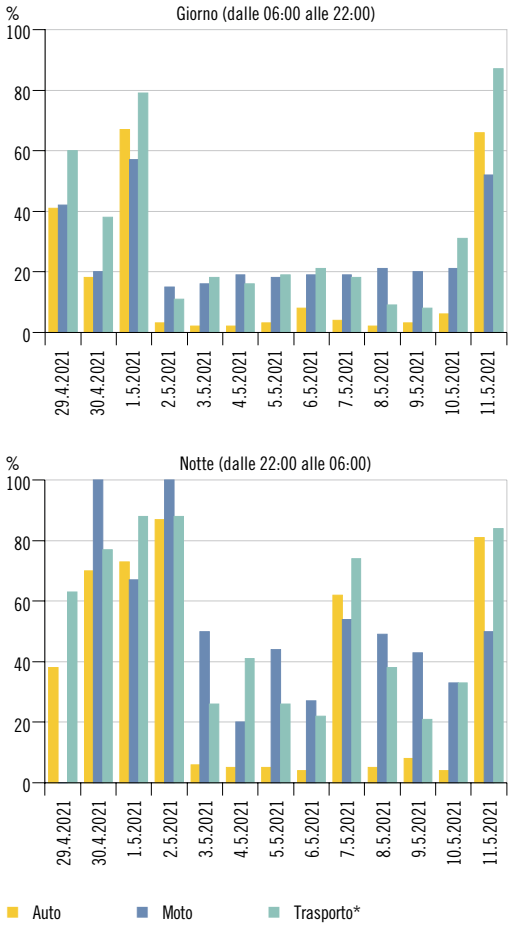
Provvedimenti di risanamento fonico

- Pavimentazione fonoassorbente SDA4-12 [-3 dB(A)]

Fonte: UPR

F. 3

Superamenti del valore soglia di 83 decibel (in % del totale dei passaggi), misurati dal rumorometro in via Zorzi a Bellinzona, dal 29.04 all'11.05.2021, di giorno e di notte, secondo il mezzo di trasporto

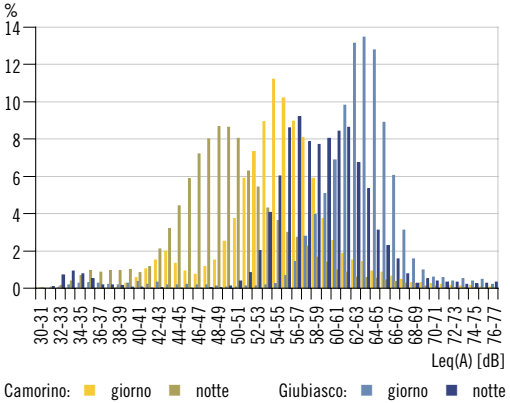


* I veicoli di trasporto comprendono bus, furgoni, furgoni con rimorchio, autocarri, autocarri con rimorchio e autotreni.

Fonte: UPR

F. 4

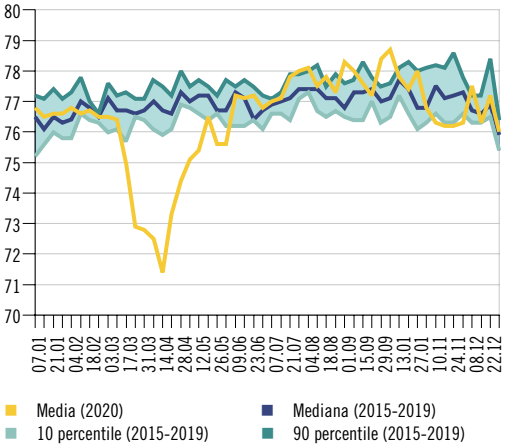
Livello sonoro equivalente Leq delle stazioni fisse di misurazione a Camorino (collina) e a Giubiasco (fondovalle), da luglio 2020 a giugno 2021



Fonte: UPR

F. 5

Rumore prodotto dall'autostrada A2 (in dB(A)), a Camignolo, nel 2020



Fonte: UFAM

Glossario

dB(A): l'unità di misura dell'energia del suono è il decibel (simbolo dB). L'intensità del suono è poi ponderata in funzione della sua frequenza.

Leq(A): livello sonoro energetico equivalente; indicatore della dose di rumore che permette di caratterizzare con un solo dato di misura un rumore variabile, per un intervallo di tempo prefissato.

Rumorometro: dispositivo con rilevatore del livello sonoro che, a partire dal valore soglia di 83 dB, corrispondente al rumore di una strada con traffico molto intenso, indica la scritta «Rumore!», segnalando al conducente che il suo veicolo e/o il suo comportamento di guida sta producendo troppo rumore.

Rumore molesto: rumore che supera il valore limite di 60 dB(A) nelle ore diurne e di 50 dB(A) in quelle notturne.

Valore limite d'immissione: si tratta del valore oltre il quale la popolazione è sottoposta a rumore molesto (60dB(A) di giorno e 50dB(A) di notte).

Valore d'allarme: si tratta del valore, superiore a quello limite d'immissione, oltre il quale è urgente intervenire tramite dei risanamenti acustici (70 dB(A) di giorno e 65 dB(A) di notte).

Fonti statistiche

Ufficio della prevenzione dei rumori (UPR), Bellinzona

Per saperne di più

Ufficio della prevenzione dei rumori
www.ti.ch/rumore

Osservatorio ambientale della Svizzera italiana
www.ti.ch/oasi

RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Le molteplici fonti di RNI

L'inquinamento da Radiazioni Non Ionizzanti (RNI), noto come elettrosmog, è assurto a tema sensibile con la proliferazione di antenne di telefonia mobile. Prima della diffusione della telefonia cellulare, le emissioni di RNI erano dovute principalmente all'uso e al trasporto di energia elettrica e alle stazioni emittenti per radio e TV. Oggi le fonti di RNI sono molteplici: agli elettrodotti, impianti radio e radar, rete ferroviaria, telefoni cellulari e loro antenne si sono aggiunti molti apparecchi di uso comune (TV, radio, computer, forno a microonde, sistemi *wi-fi* ecc.).

Tutta la popolazione è servita dalla telefonia mobile...

Lo sviluppo della rete di telefonia è in costante evoluzione sin dall'apertura del mercato a più operatori: iniziata con la rete GSM nel 1998, è proseguita con l'arrivo di tecnologie UMTS, LTE e, dal 2019, 5G. Una copertura della superficie del territorio vicina al 90% è infatti necessaria per poter servire l'intera popolazione [F. 1 e F. 2] (v. a. la scheda *Popolazione e lavoro*). Nell'autunno 2023 in Ticino erano attivi 580 impianti di telefonia mobile [F. 3]. Nel raggio di 50 metri abita il 4,7% della popolazione permanente (quasi 17.000 persone) [F. 4]. Il 95% degli impianti trasmette con una potenza massima inferiore a 6 kW. Gli impianti più potenti, ubicati in zone meno centrali, servono le valli e uniscono antenne di diversi operatori.

... e rimane esposta ad altre fonti di radiazioni

Le 36 emittenti radiotelevisive[1], per raggiungere l'intera popolazione con pochi impianti, sono posizionate in luoghi poco popolati [F. 5]. A differenza delle antenne per la telefonia, che modulano la potenza secondo l'utenza, questi impianti operano a potenze più elevate, normalmente a quella massima, e a frequenze più basse. Le RNI emesse dagli elettrodotti[2], infine, sono limitate alle immediate adiacenze lungo i loro tracciati, spesso lontani delle zone edificate. L'approvvigionamento nazionale e internazionale renderanno necessaria la costruzione di nuovi elettrodotti ad alta tensione, che oggi vengono sempre più sovente interrati anche per trattenere le RNI.

L'intensità delle immissioni è contenuta

Il controllo delle immissioni delle RNI della telefonia avviene tramite misure della durata di 4 settimane, in prossimità di antenne ubicate perlopiù nei centri abitati. Alla prima fase di verifica, iniziata nel 2007, nel 2017 ne è seguita una nuova – tuttora in corso – che ripete le misurazioni nelle medesime postazioni. Le misure rivelano che presso metà delle antenne i valori di immissione (giornalieri medi) sono inferiori a 1 V/m [F. 6]. Il 98% delle 156 ubicazioni monitorate (anche più volte per un totale di 250 misure consultabili tramite *www.ti.ch/oasi*) presenta valori sotto i 3 V/m, mentre un caso ha superato 4 V/m ma non ha costituito un superamento poiché i valori limite d'immissione variano da 4 a 6 V/m secondo la tipologia d'impianto. Ciò significa che la popolazione è esposta a intensità di RNI perlopiù deboli, ovunque conformi ai limiti stabiliti.

Dalla rete GSM al 5G

Mentre prosegue l'erosione dei collegamenti telefonici fissi, anche la rete GSM ha raggiunto ormai la fase di smantellamento, per cui le stazioni che la ospitano vengono progressivamente disattivate (a fine 2021 vi sono ancora 138 antenne di potenza debole o media), lasciando così bande di frequenza a disposizione delle tecnologie più nuove, come il 5G. Degli impianti attivi quasi la metà ospita ormai la tecnologia 5G. Con l'avvento della tecnologia LTE la legislazione ha introdotto il concetto di "neutralità tecnologica". Di fatto la rete è composta dalla combinazione di più tecnologie in continua evoluzione per cui le più recenti (5G e future) sostituiscono quelle ormai superate (2G e seguenti). La tendenza è quella di rendere gli impianti atti ad ospitare anche le nuove tecnologie.

Applicazioni future

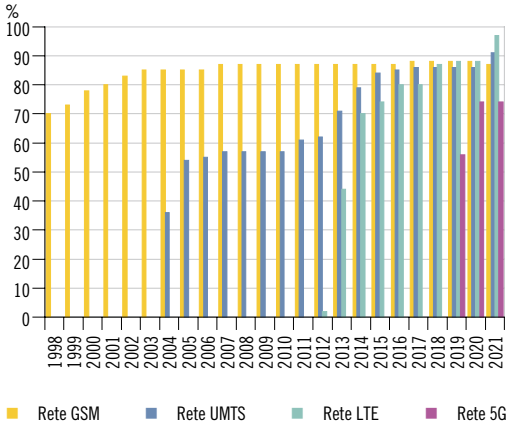
La convivenza di più tecnologie nella medesima rete garantisce la flessibilità di passare da una tecnologia a quella successiva. La densificazione della rete, tramite la conversione di impianti esistenti e la costruzione di nuovi impianti, è spinta da nuove applicazioni e dal crescente impiego di dispositivi interconnessi fra di loro (IoT). La rete di comunicazione cellulare necessita di un'alta capillarità e velocità di trasmissione per assicurare la reattività richiesta p.es. per la guida autonoma di veicoli, applicazioni in ambito medico, logistico, agricolo, ecc. Inoltre anche applicazioni legate all'intrattenimento, alla realtà aumentata o alla localizzazione di persone contribuiscono alla crescita del traffico di dati.

[1] v. STAR 2017, scheda *Radiazioni non ionizzanti*, F. 3.

[2] v. STAR 2017, scheda *Radiazioni non ionizzanti*, F. 1.

F. 1

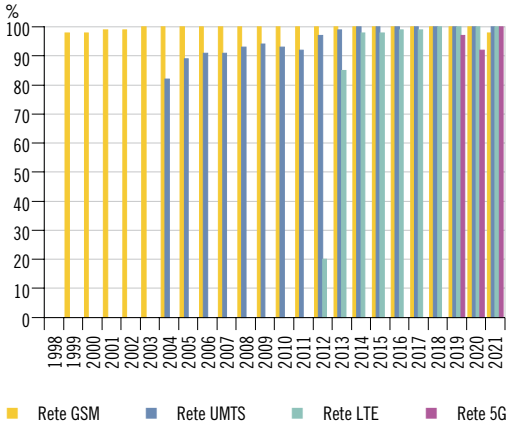
Superficie coperta dalle reti di telefonia mobile (in %), in Svizzera, dal 1998



Fonte: Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM)

F. 2

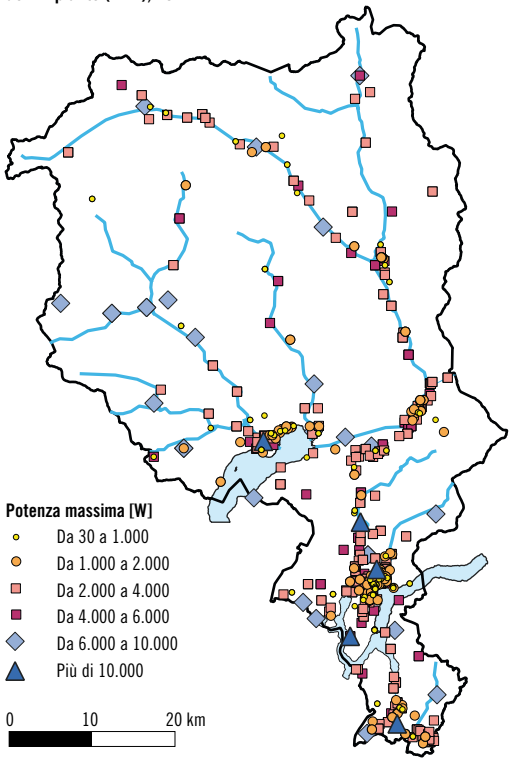
Popolazione coperta dalle reti di telefonia mobile (in %), in Svizzera, dal 1998



Fonte: Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM)

F. 3

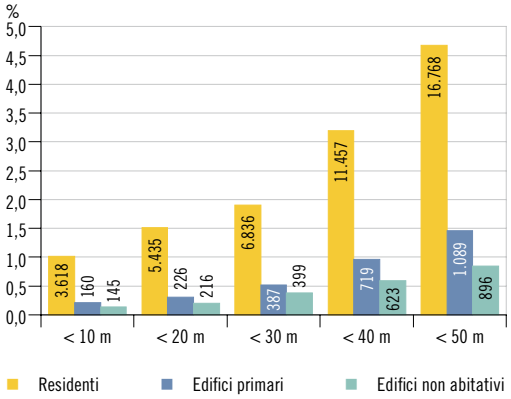
Impianti della telefonia mobile, secondo la potenza massima dell'impianto (in W), 2021



Fonte: UFCOM, SPAAS

F. 4

Persone* e edifici, secondo la distanza dagli impianti di telefonia (in ass. e % rispetto al totale), in Ticino, nel 2021

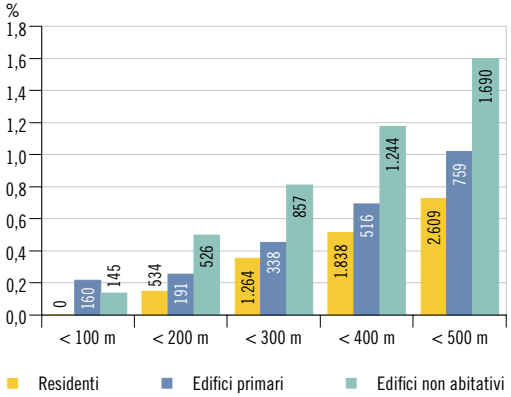


* Popolazione residente permanente e non permanente.

Fonte: Ufficio federale delle comunicazioni (REA, STATPOP, UFCOM, SPAAS)

F. 5

Persone* e edifici secondo la distanza dagli impianti di radiotelevisione (in ass. e % rispetto al totale), in Ticino, nel 2021

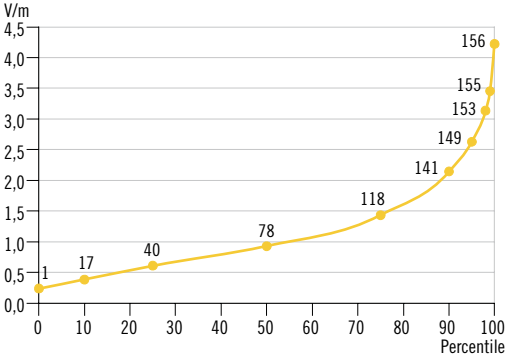


* Popolazione residente permanente e non permanente.

Fonte: REA, STATPOP, UFCOM, SPAAS

F. 6

Verifica delle immissioni di RNI, eseguite dalla SUPSI, in Ticino, tra luglio 2007 e giugno 2023



Esempio per la lettura: 141 ubicazioni (per un totale di 250 misure eseguite) mostrano dei valori medi inferiori a 2.1 V/m (il 90% di 156 ubicazioni monitorate).

Fonte: SUPSI e SPAAS/UPR

Per saperne di più

Ufficio della prevenzione dei rumori (UPR) *www.ti.ch/dt/da/spaa/UffPR*

Catasto delle antenne di telefonia mobile e delle misure di controllo: *www.ti.ch/oasi*

Glossario

DAB: Digital Audio Broadcasting, radiodiffusione digitale.

DAB+: DAB introdotto nel 2007 con nuovi algoritmi di compressione.

2G, GSM: Global System for Mobile communication; seconda generazione di comunicazione mobile, successive a Natel B e C, attive a partire da gennaio 1998.

3G, UMTS: Universal Mobile Telecommunications System; terza generazione di comunicazione mobile.

4G, LTE: Long Term Evolution (tecnologia di quarta generazione), non più vincolata da singole tecnologie a frequenze determinate (principio della neutralità tecnologica).

5G, NR (New Radio): la quinta generazione della tecnologia cellulare, progettata per incrementare la velocità, ridurre la latenza e migliorare la flessibilità dei servizi wireless.

IoT: Internet of Things o "Internet delle Cose", permette di conferire potenzialmente un'identità nel mondo digitale agli oggetti della vita quotidiana. Si basa sull'idea di oggetti tra loro interconnessi in modo da scambiare le informazioni possedute, raccolte e/o elaborate.

V/m: unità di misura (Volt al metro) usata per descrivere il campo elettrico indotto da una fonte di RNI.

Fonti statistiche

Ufficio della prevenzione dei rumori (UPR), Bellinzona

Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM), Berna

INQUINAMENTO LUMINOSO

L'inquinamento luminoso ha ripercussioni negative sull'uomo e sulla natura
Gli impianti d'illuminazione sovradimensionati o mal concepiti disperdono gran parte della luce prodotta nell'ambiente, in particolare verso il cielo, creando inquinamento luminoso. Questa diffusione incontrollata di luce, spinta dalla crescente urbanizzazione, ha ripercussioni sia sull'uomo che sulla natura, tra cui privazione del cielo stellato, spreco energetico, disturbi del ritmo biologico e cambiamenti comportamentali p.es. delle specie migratorie (v. a. la scheda *Territorio*).

Differenze tra sud e nord
In Ticino l'oscurità del cielo dipende dall'inquinamento luminoso prodotto localmente, ma anche dalle emissioni provenienti dalla Pianura Padana, in particolare dalla metropoli milanese. L'inquinamento luminoso tende infatti a diminuire con l'aumentare della distanza da Milano. In alcune aree del territorio ticinese, come ad esempio a Mendrisio e a Bodio, l'inquinamento prodotto in loco è tuttavia predominante, con una media rispettivamente di 19,91 e 20,86 mag/arcsec^2 [F. 1].

Brillanza e radianza rendono misurabile l'oscurità del cielo
Oltre a essere rilevato da terra tramite le misure di brillanza, l'inquinamento luminoso può essere osservato attraverso le misure satellitari di radianza.
In questo caso la luce irradiata o riflessa verso l'alto raggiunge il cielo modificando il paesaggio notturno su una vasta area e può essere vista dallo spazio attraverso immagini satellitari.
Nelle mappe riportate è rappresentato lo sviluppo delle emissioni di luce a cadenza biennale, dal 2014 al 2022, ottenuto elaborando le immagini satellitari [F. 2].

Maggiore dispersione nei centri abitati
In generale si osserva un aumento dei valori di radianza dal 2016 al 2022. Nel 2022 i valori di radianza più elevati sono stati misurati a Lugano (57,05 nW/(sr·cm^2)), a Chiasso (53,90 nW/(sr·cm^2)) e a Mendrisio (47,47 nW/(sr·cm^2)), mentre i più bassi a Olivone (0,42 nW/(sr·cm^2)) e a Leontica (0,78 nW/(sr·cm^2)) [F. 3].

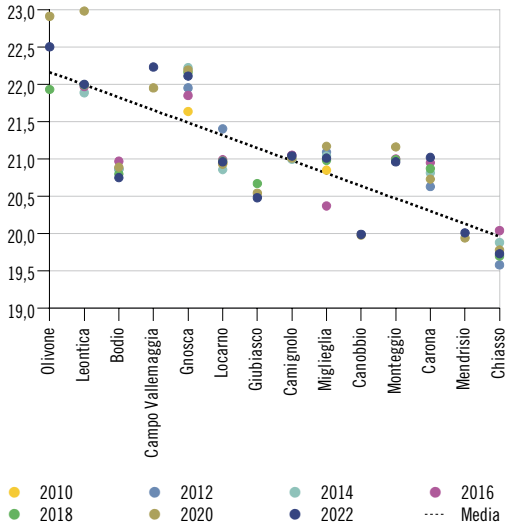
Lune piene come unità di misura delle emissioni luminose
Per permettere un'analisi delle emissioni luminose di più facile interpretazione, Dark-Sky Switzerland ha introdotto come unità di misura una fonte di luce naturale: la luna piena. Tale indicatore risulta di più facile percezione rispetto alle altre unità utilizzate per esprimere la luminosità.
L'immagine [F. 4] mostra come nel 2021 le emissioni luminose nei centri urbani di Bellinzona, Chiasso, Mendrisio, Lugano e Locarno abbiano superato valori di 8 lune, mentre condizioni di buio naturale siano state presenti nelle valli del Sopraceneri.

Inquinamento luminoso e lockdown
Confrontando la media degli anni 2014-2019 con la media di marzo-aprile 2020, si nota come le emissioni luminose totali in Svizzera siano diminuite di circa 1,2% nel periodo della pandemia, valore che generalmente corrisponde all'aumento annuale.
Da una prima analisi risulta come i centri cittadini siano stati leggermente meno illuminati; situazione che, come ipotizzato da Dark-Sky Switzerland, potrebbe essere legata ai commerci chiusi e a una probabile diminuzione dell'illuminazione privata.

Riduzione dell'inquinamento luminoso grazie a tecnologie moderne e una pianificazione precisa
Ciò può essere attuato correggendo l'orientamento (direzionare il flusso luminoso dall'alto verso il basso) e la posizione stessa degli apparecchi luminosi (evitare illuminazioni superflue), e gestendo in modo autonomo la distribuzione della luce (limitare la durata e adottare impianti a ridotta potenza luminosa).
Come proposto da Dark-Sky Switzerland, è inoltre auspicabile un utilizzo di LED con tonalità di luce il più calda possibile, con temperature (CCT) nettamente inferiori ai 3.000 Kelvin, in quanto producono un inquinamento luminoso minore, seppur con un'efficienza energetica inferiore rispetto ai LED freddi[1].

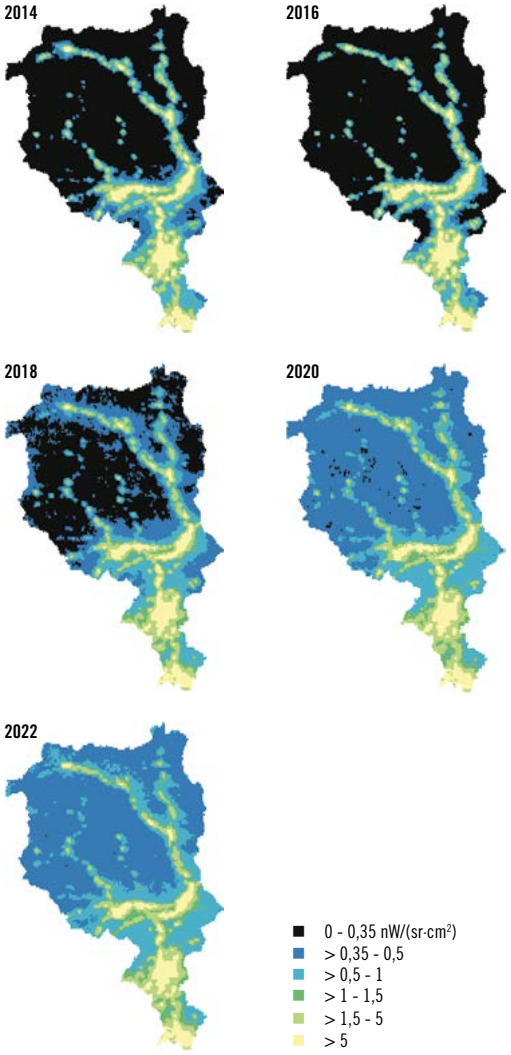
[1] Per esempio le lampade LED fredde a basso consumo producono un inquinamento luminoso maggiore rispetto alle luci a vapori di sodio, che però sono meno efficienti in termini energetici. È consigliabile utilizzare LED caldi, che hanno una perdita d'efficienza energetica del 2% rispetto ai LED freddi, ma sono meno critici in termini di inquinamento luminoso.

F. 1
Brillanza media del cielo (in mag/arcsec^2), per stazione di misura, in Ticino, dal 2010



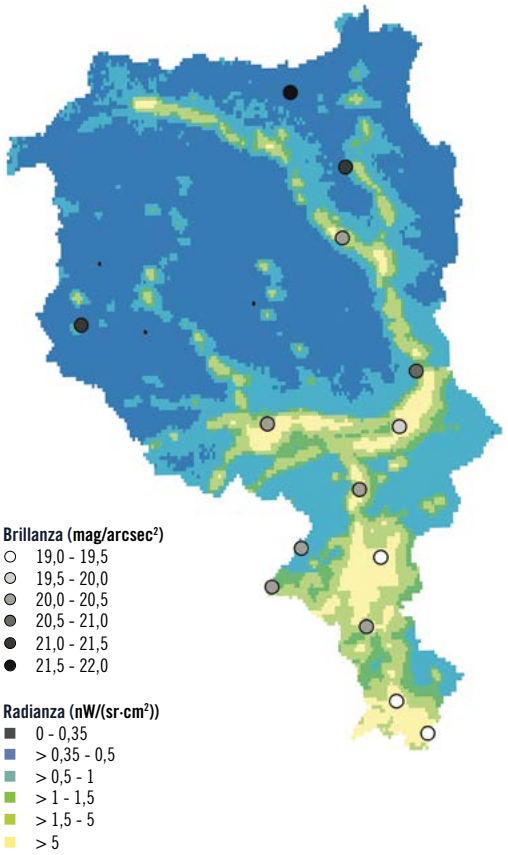
Fonte: OASI

F. 2
Radianza (in nW/(sr·cm²)), in Ticino, dal 2014



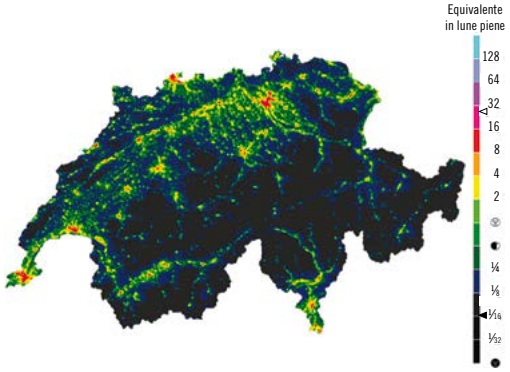
Fonte: NOAA

F. 3
Brillanza media del cielo misurata dalle stazioni di misura (in mag/arcsec²) e mappa di radianza (in nW/(sr·cm²)), in Ticino, nel 2022



Fonte: NOAA e OASI

F. 4
Emissioni di luce convertite in lune piene, in Svizzera, nel 2021



Fonte: NOAA e Dark-Sky Switzerland

Fonti statistiche

Osservatorio ambientale della Svizzera italiana (OASI), Bellinzona

Dark-Sky Switzerland, Sezione Ticino, Termine (Monteggio)

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

Glossario

Inquinamento luminoso: ogni irradiazione di luce artificiale diretta al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolare verso la volta celeste.

Brillanza: grado di luminosità del cielo. La brillanza è composta sia da luce artificiale riflessa verso il basso sia dalla naturale luminosità della volta celeste, mentre la sua unità di misura viene espressa in magnitudini per secondo d'arco al quadrato (mag/arcsec²). Il cielo limpido e buio arriva a valori di 22 mag/arcsec², mentre in aree con forte inquinamento luminoso la brillanza si abbassa fino verso i 16 mag/arcsec².

CCT: la temperatura del colore correlata definisce l'aspetto del colore di un LED bianco e viene espressa in gradi Kelvin.

Radianza: la quantità di luce emessa verso lo spazio da un punto sulla superficie terrestre e viene espressa in watt su steradiante su metro quadrato (W/(sr·m²)) o nanowatt su steradiante su centimetro quadrato (nW/(sr·cm²)).

Per saperne di più

Ufficio della prevenzione dei rumori
www.ti.ch/troppaluce

Osservatorio ambientale della Svizzera italiana
www.ti.ch/oasi

Dark-Sky Switzerland, Sezione Ticino
https://www.darksky.ch

Ufficio federale dell'ambiente
https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/electrosmog/info-specialistes/emissions-lumineuses--pollution-lumineuse-.html

RIFIUTI E RICICLAGGIO

ICTR: trattamento termico dei rifiuti
Nel 2021 i rifiuti trattati dall'impianto cantonale di termovalorizzazione dei rifiuti (ICTR) di Giubiasco hanno rappresentato il 7,4% del totale di tutte le tipologie di rifiuti prodotte in Ticino (2.418.616 t).
L'ICTR ha infatti trattato 178.951 tonnellate di rifiuti, comprensive dei fanghi di depurazione disidratati (18.524 t) e di altri rifiuti combustibili (88.874 t). Nel corso degli ultimi 10 anni si è riscontrato un aumento costante dei rifiuti provenienti dalle imprese private di smaltimento, mentre è stata registrata, a partire dal 2019, una leggera flessione dei rifiuti solidi urbani (RSU) [F. 1].

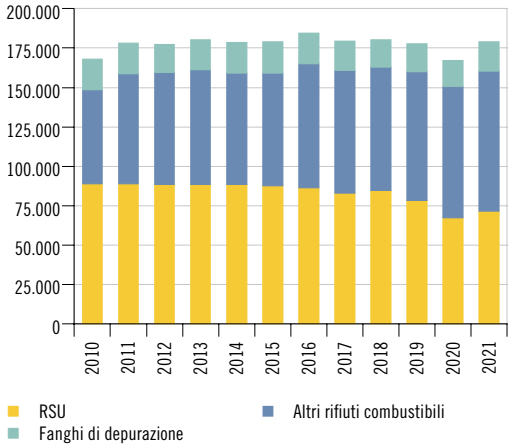
Rifiuti solidi urbani in diminuzione
Nel 2021, a seguito dell'introduzione del principio di causalità sulla quasi totalità del territorio cantonale, sono state raccolte 72.873 tonnellate di RSU. Rispetto al 2019, ovvero prima dell'introduzione della tassa di smaltimento obbligatoria applicata ai sacchi dei rifiuti, è stata constatata una significativa riduzione di 5.930 tonnellate di RSU (-7,5%) smaltiti presso l'ICTR di Giubiasco.

Meno rifiuti edili e tassi di riciclaggio in aumento
La produzione di rifiuti edili nell'ultimo decennio è rimasta piuttosto stabile, ossia attorno a 1,3 mio di m^3, con una lieve tendenza al rialzo rispetto al 2020. Il tasso di riciclaggio è del 71% considerando sia il materiale riciclato (49%) sia quello esportato (22%) [F. 2]. I quantitativi depositati in discarica hanno subito una flessione del 15,6% rispetto al 2016 ma un aumento del 17,1% rispetto al 2020, stabilizzandosi a poco meno di 370.000 m^3 all'anno. È evidente la riduzione negli ultimi 10 anni del quantitativo di materiale di scavo depositato rispetto a quello di demolizione, che rimane invece piuttosto costante negli anni [F. 3]. Per contro, rispetto al 2020, è aumentata (+6%) l'esportazione verso l'Italia (circa 281.000 m^3 all'anno), soprattutto di materiali di scavo per il ripristino delle cave di inerti, ma anche di altri rifiuti edili minerali (asfalto, calcestruzzo) destinati al riciclaggio.

Concimi ed energia dai rifiuti biogeni
La valorizzazione dei rifiuti biogeni riveste una notevole importanza nell'ambito dell'economia circolare, in quanto garantisce un recupero sia materiale (concimi) sia energetico. L'energia prodotta viene in parte utilizzata per gli impianti stessi e in parte messa in rete. Nel 2021, in Ticino, gli impianti di fermentazione agricoli hanno prodotto circa 5,6 GWh di energia elettrica, ossia il 50% circa del totale proveniente dagli impianti di fermentazione (11,3 GWh, v. a. la scheda *Energia*), e corrispondente allo 0,1% prodotto da fonti rinnovabili (4.173 GWh) o al 4,1% dell'energia prodotta dal fotovoltaico (134 GWh). 17 GWh di energia termica sono stati prodotti grazie al biogas (impianti di fermentazione e di depurazione), a cui si aggiungono 73,1 GWh prodotti dalla termovalorizzazione dei rifiuti nell'ICTR. Negli ultimi anni la produzione energetica si sta stabilizzando, diventando di conseguenza più costante [F. 4].

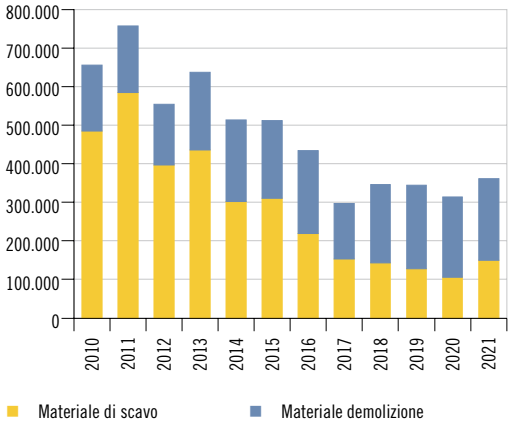
Materiali contenenti amianto: gestione e smaltimento
A partire dal 1° gennaio 2014, nel caso di trasformazione o demolizione di edifici antecedenti il 1991, vengono richiesti, nell'ambito della procedura edilizia, degli accertamenti specialistici circa la presenza di sostanze pericolose, tra cui l'amianto. Quest'obbligo, definito sia dall'Ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (OPSR) sia dal Regolamento di applicazione della Legge edilizia cantonale (RLE), garantisce uno smaltimento dei rifiuti controllato, aumentando nel contempo la sicurezza degli addetti allo smaltimento e del riciclaggio (v. a. la scheda *Sostanze e prodotti chimici*).
Nel corso del 2021 sono state smaltite 1.015 tonnellate di amianto, il 111,9% in più rispetto al quantitativo registrato nel 2014 (anno di entrata in vigore dell'obbligo di analisi). Il notevole aumento dei quantitativi censiti nel 2021 (+60,3%), è da ricondurre principalmente alla fine del periodo di lockdown legato alla pandemia di COVID-19 [F. 5].

F. 1
Rifiuti trattati presso l'ICTR (in tonnellate), dal 2010



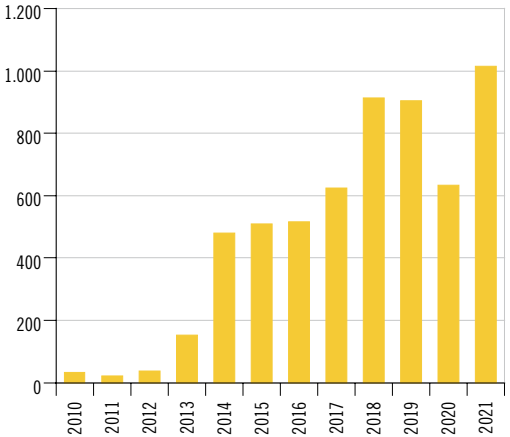
Fonte: URSI

F. 3
Rifiuti edili depositati nelle discariche di tipo A e B (in m³ sciolti), secondo il tipo, in Ticino, dal 2010



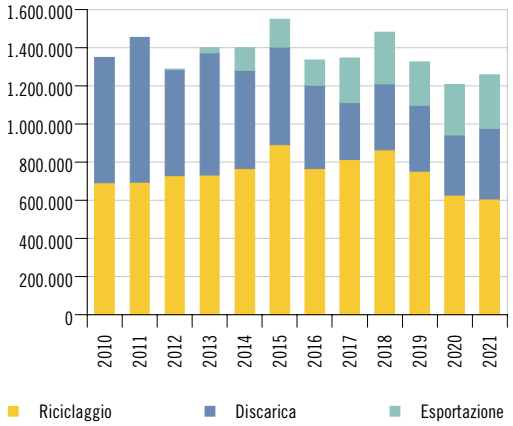
Fonte: URSI

F. 5
Amianto smaltito nelle discariche (in tonnellate), in Ticino, dal 2010



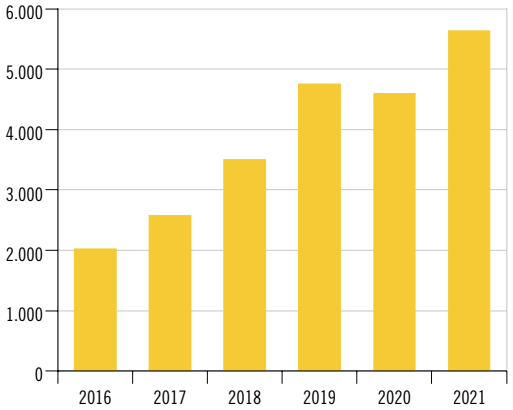
Fonte: URSI

F. 2
Rifiuti edili minerali (in m³ sciolti), secondo la via di smaltimento (in %), in Ticino, dal 2010



Fonte: URSI

F. 4
Elettricità prodotta da impianti di fermentazione agricoli (in MWh), in Ticino, dal 2016



Fonte: URSI

Glossario
Rifiuti biogeni: rifiuti di origine vegetale, animale o microbica.
Impianto di fermentazione: impianti nei quali i rifiuti biogeni sono sottoposti a un procedimento di decomposizione anaerobica.

Fonti statistiche
Ufficio dei rifiuti e dei siti inquinati (URSI), Bellinzona: Censimento dei rifiuti

Per saperne di più
Ufficio dei rifiuti e dei siti inquinati (URSI) *www.ti.ch/rifiuti*
Osservatorio ambientale della Svizzera italiana (OASI) *www.ti.ch/oasi*

SOSTANZE E PRODOTTI CHIMICI

Oltre 30.000 sostanze chimiche impiegate ogni giorno in Svizzera

Le stesse sono presenti in prodotti fitosanitari, biocidi, farmaci o in componenti di beni di consumo; e se gestite male, possono causare dei danni all'ambiente. Anche se negli ultimi anni si è assistito a una diminuzione delle sostanze attive ammissibili nei biocidi e nei fitosanitari omologati, non sempre la procedura di omologazione mette al riparo da ripercussioni ambientali indesiderate, come emerso nel caso del fungicida Clorotalonil.

Immissione sempre più regolamentata

Oggi viene verificata (e impedita) maggiormente l'immissione sul mercato di prodotti chimici potenzialmente problematici. Ad esempio, le crescenti limitazioni promosse dal programma europeo REACH vengono riprese costantemente dalla Svizzera[1]. A oggi, sono 460 le sostanze registrate considerate estremamente preoccupanti e 54 quelle vietate[2] [F. 1]. Si tratta di sostanze con i più disparati effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente: perturbatori endocrini (24%), sostanze tossiche per la riproduzione (23%), persistenti e bioaccumulative (15%), cancerogene (12%) [F. 2].

Contenimento di gas sintetici

Diversi gas sintetici, usati come refrigeranti, in caso di fuga contribuiscono all'impoverimento dello strato di ozono e/o all'effetto serra. Mentre i divieti concernenti CFC e HCFC hanno contribuito a mitigare notevolmente gli effetti negativi sull'ozono stratosferico, gli HFC/PFC vengono progressivamente sostituiti da refrigeranti naturali/HFO, che incidono solo marginalmente sul clima [F. 3].

Residui con effetti negativi

Le moderne possibilità analitiche e conoscenze ecotossicologiche permettono il rilevamento di microinquinanti nell'ambiente, come i residui del farmaco antinfiammatorio Diclofenac, che incidono sulla qualità chimica dei corsi d'acqua a valle degli impianti di depurazione delle acque reflue [F. 4]. Sono in atto o pianificate anche misure per ridurre il rischio residuo dovuto a tracce di pesticidi, provenienti da prodotti fitosanitari o biocidi.[3] Le recenti scoperte nell'ambiente di altre sostanze problematiche e persistenti, come i composti perfluoroalchilici (PFAS), rappresentano a livello normativo e di gestione sul territorio una notevole sfida futura. Altre sfide includono il contenimento dell'inquinamento da plastiche e microplastiche: gli studi condotti da EPFL e DT confermano come tutti i laghi svizzeri siano toccati da questo tipo di inquinamento [F. 5].

Gestione e smaltimento richiedono attenzione

Un'indagine mirata[4] ha rivelato come, negli stabili edificati prima del 1991, siano ancora presenti numerosi materiali con amianto [F. 6]. Analogamente, benché vietati dal 1986, i policlorobifenili (PCB) sono ancora presenti in materiali edili del passato e nell'ambiente. Il monitoraggio svolto nei pesci del Ceresio illustra però un lento miglioramento della situazione, con concentrazioni residue negli ultimi 25 anni in diminuzione negli agoni (-55%) e nei persici (-75%) [F. 7].

La necessità di presentare dal 2014 un concetto di smaltimento dei rifiuti in occasione di lavori edili contribuisce a un migliore recupero di questi materiali pericolosi (v. a. la scheda *Rifiuti e riciclaggio*).

[1] Su scala europea, la riduzione delle sostanze problematiche (p. es. cancerogene o persistenti) è affrontata tramite il programma REACH ("Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals"). La lista delle sostanze considerate estremamente preoccupanti o soggette ad autorizzazione (Allegato XIV) viene aggiornata regolarmente ed è disponibile su www.echa.europa.eu/it.

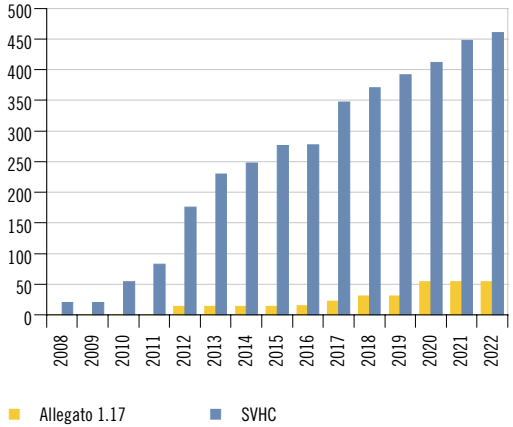
[2] Nell'allegato 1.17 dell'Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici.

[3] Vedi www.ufam.admin.ch (prodotti fitosanitari nell'ambiente) e www.usav.admin.ch (negli alimenti).

[4] Solcà N. e Bottinelli L. (2018). Amianto negli edifici abitativi ticinesi: la regola e non l'eccezione? *Dati – Statistiche e società* – Ottobre 2018.

F. 1

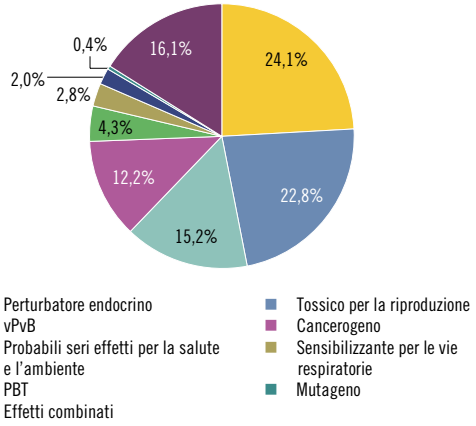
Sostanze estremamente preoccupanti (SVHC) e sostanze inserite nell'Allegato 1.17 ORRPChim, in Svizzera, dal 2008 (stato al 31.12)



Fonti: ECHA; UFAM

F. 2

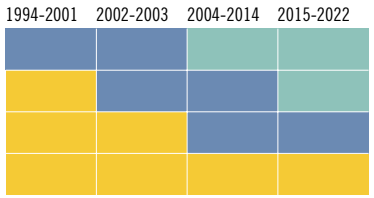
Proprietà negative delle sostanze estremamente preoccupanti (SVHC) (in %; considerate le 460 sostanze incluse nell'elenco alla fine del 2022)



Fonte: ECHA

F. 3

Gas sintetici con potenziale di impoverimento dello strato di ozono e/o ad effetto serra, in Svizzera, dal 1994



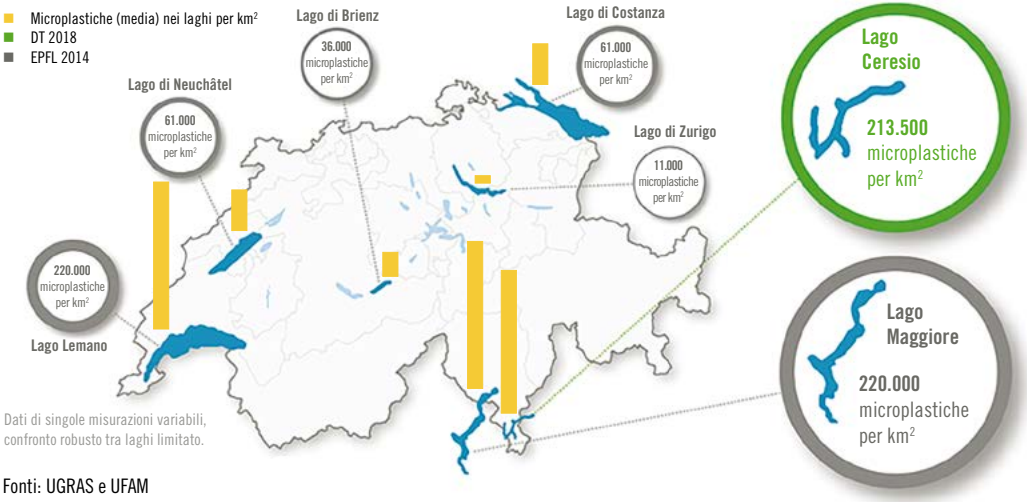
CFC: Clorofluorocarburi
HCFC: Clorofluorocarburi parzialmente alogenati
PFC: Fluorocarburi
HFC: Fluorocarburi parzialmente alogenati
HFO: Fluoro-olefine parzialmente alogenate

- Immissione sul mercato e impiego generalmente consentiti
- Immissione sul mercato e impiego limitati
- Divieto di immissione sul mercato e di ricarica

Fonte: UFAM

F. 5

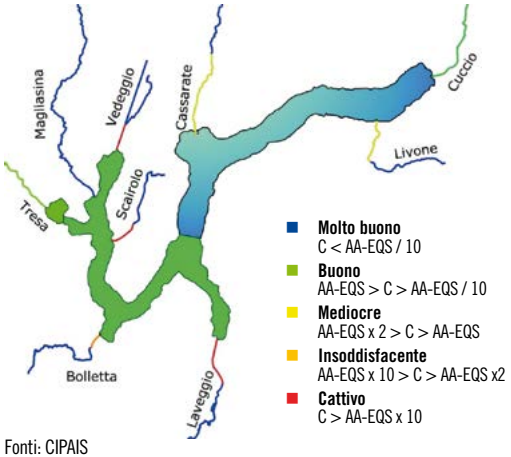
Microplastiche per superficie lacustre (in N/km²),nei principali laghi svizzeri, rilevate nel 2018



Fonti: UGRAS e UFAM

F. 4

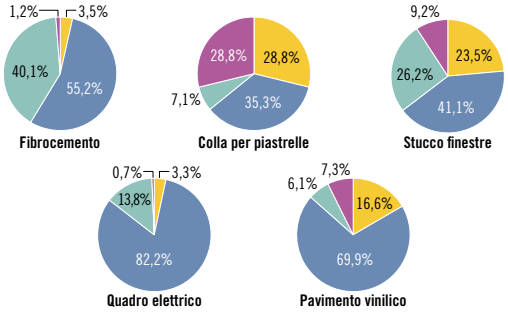
Concentrazioni annuali di Diclofenac (EQS-standard di qualità ambientale) rilevate nelle acque del Ceresio, nei suoi immissari e nel suo emissario, nel 2017



Fonti: CIPAIS

F. 6

Ritrovamento di amianto (in %), secondo il materiale, in Ticino, perizie 2014

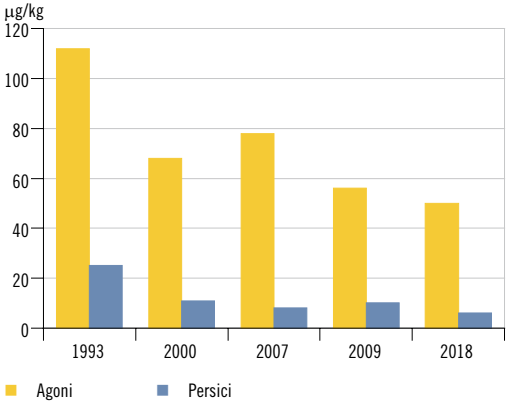


- No: materiali presenti nell'edificio, nessuno contiene amianto
- Non presente: materiali non presenti nell'edificio
- Si: materiali presenti nell'edificio, tutti contengono amianto
- In parte: materiali presenti nell'edificio, almeno uno conteine amianto e almeno uno ne è esente

Fonte: Ustat

F. 7

Contaminazione da PCB indicatori* negli agoni e nei persici del Lago di Lugano, dal 1993



* Somma di 6 composti.
Fonte: CIPAIS e Laboratorio cantonale

Glossario

Biocidi e fitosanitari: sostanze destinate ad eliminare o rendere innocui gli organismi nocivi, usate in ambito urbano e in agricoltura.
Microinquinanti: sostanze organiche presenti nell'ambiente in concentrazioni bassissime: tra un miliardesimo e un milionesimo di grammo/litro.
Microplastiche: particelle di materiale plastico più piccole di 5 millimetri.
PCB: policlorobifenili. Composti organici difficilmente degradabili che erano contenuti in prodotti quali oli di raffreddamento, plastiche, gomme, vernici, materiali elastici ecc. Si accumulano nella catena alimentare e a seguito di una regolare e prolungata esposizione possono nuocere la salute umana e alla fauna.
PFAS: famiglia di composti chimici con una struttura chimica che li rende particolarmente persistenti nell'ambiente.
REACH: programma che assegna ai produttori l'onere di provare l'innocuità delle sostanze per la salute e l'ambiente.
Refrigeranti: sostanze alogenate o naturali che in un impianto di raffreddamento fungono da vettore di trasporto del calore.

Fonti statistiche

Ufficio della gestione dei rischi ambientali e del suolo (UGRAS), Bellinzona
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna
Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere (CIPAIS), Torino

Per saperne di più

Ufficio della gestione dei rischi ambientali e del suolo *www.ti.ch/prodotti-chimici*

INCIDENTI RILEVANTI E PROTEZIONE ABC

Il rischio di incidenti rilevanti causato dalla manipolazione di sostanze e organismi pericolosi che possono nuocere alla salute e all'ambiente è disciplinato dall'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR)

Per mantenere dei rischi residui accettabili, i detentori degli oggetti sottoposti all'Ordinanza (aziende con importanti stoccaggi di sostanze pericolose o con microrganismi patogeni, ferrovie e strade sulle quali sono trasportate merci pericolose, gasdotti) sono tenuti a realizzare adeguate misure di sicurezza, che vanno periodicamente adattate all'evoluzione della tecnica e allo sviluppo del territorio circostante gli oggetti sottoposti all'OPIR.

Dal 2013 l'OPIR impone ai Cantoni di considerare la prevenzione degli incidenti rilevanti nei piani direttori e nei piani regolatori. Con la revisione del 2018 chiede inoltre ai Cantoni di considerare la prevenzione degli incidenti rilevanti anche nelle procedure di autorizzazione edilizia.

Un catasto degli oggetti per informare la popolazione

Nel 2021 le aziende che sottostanno all'OPIR sono 63, occupano una superficie totale di 1,14 km^2 e sono composte maggiormente da: industria del metallo, industria chimica e farmaceutica, impianti di depurazione acque, depositi e distributori carburante [F. 1].

Il catasto include anche l'area di coordinamento, ovvero la superficie compresa entro una determinata distanza dall'impianto OPIR, che in Ticino copre 2,87 km^2 [F. 2].

Meno merci pericolose su rotaia e meno pericoli legati a impianti stazionari

Rispetto al 2016 si è verificata una riduzione del 7,4% nel numero di aziende assoggettate all'OPIR che impiegano importanti quantitativi di sostanze pericolose [F. 1 e F. 3].

Inaspettatamente, con l'apertura della galleria di base del San Gottardo nel 2016 non si è registrato un aumento del trasporto di merci pericolose ma, al contrario, a seguito della congiuntura globale, i dati relativi al 2018 indicano una diminuzione del 10,0% dei trasporti di merci pericolose lungo la tratta, passando da 3 a 2,7 milioni di tonnellate.

Il rischio rappresentato dal trasporto di merci pericolose su strada è contenuto

Dal momento che il trasporto di merci pericolose su strada è vietato attraverso le gallerie stradali del San Gottardo e del San Bernardino, in Ticino il rischio è contenuto e limitato al trasporto locale.

Meno interventi ABC durante la pandemia COVID-19

Le conseguenze della pandemia e delle restrizioni ad essa collegate sono ben visibili nel numero di eventi 118 riportati tra gli anni 2020-2021, dove si è registrata una riduzione di circa il 15-20% rispetto gli anni precedenti [F. 4]. Sembrerebbe che nel 2022, a seguito dell'abbandono delle restrizioni pandemiche, questo effetto sia venuto meno, riportando i valori ai livelli registrati tra il 2016 e il 2019. Mentre il confronto pluriennale suggerisce una tendenza generale costante, a eccezione del periodo pandemico, del numero di eventi del 118, il coinvolgimento del servizio di picchetto del Nucleo operativo incidenti (NOI) della SPAAS, attivo dal 2014, non ha subito variazioni significative [F. 5].

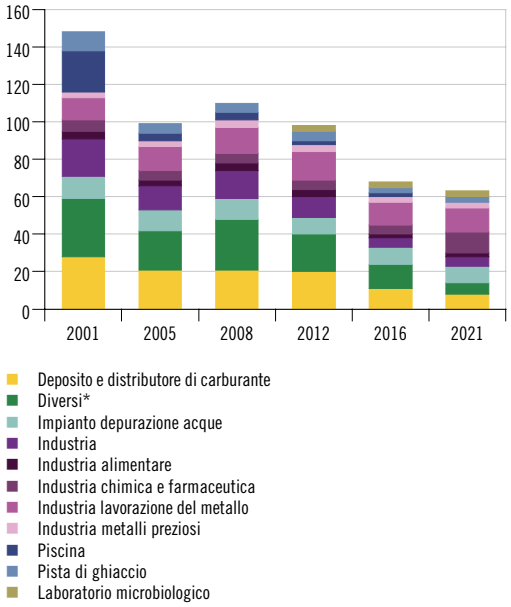
Nel 2022 nessun evento ha comportato conseguenze gravi per le persone e l'ambiente

Gli incidenti hanno toccato i diversi comparti ambientali, in particolare quello acquatico nel 42,2% dei casi, le strutture antropiche nel 13,8%, mentre il 14,7% ha interessato il suolo, il 20,2% la rete di canalizzazione, e in percentuali minori l'aria (9,2%).

Su un totale di 83 eventi in cui è stato coinvolto il NOI, il 33% di essi si è svolto tramite consulenza telefonica, nel 14% dei casi non vi è stata nessuna azione immediata, mentre per il restante 53% è stato necessario un intervento diretto.

F. 1

Aziende che sottostanno all'OPIR, secondo il tipo, in Ticino, dal 2001



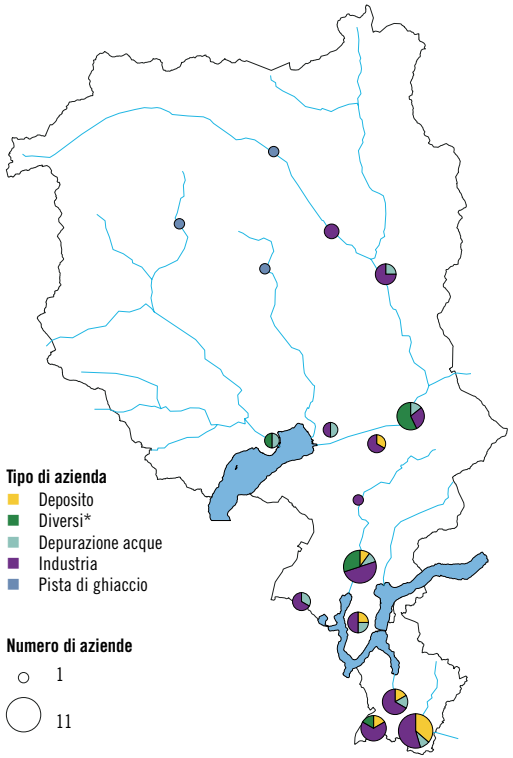
* Nella categoria "Diversi" sono compresi i seguenti impianti: aziende di deposito e trattamento rifiuti, magazzini, ospedali, centrale termica.

Fonte: UGRAS

F. 2
Oggetti sottoposti all'OPIR e rispettive aree di coordinamento, secondo la tipologia, nel distretto di Lugano, nel 2022

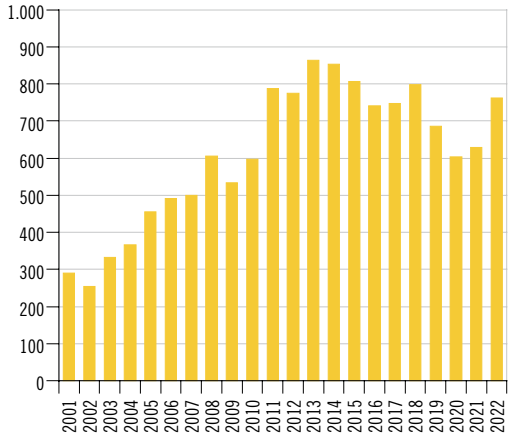
Avvertenza: attorno ad ogni oggetto sono rappresentate, in trasparenza, le rispettive aree di coordinamento.
Fonte: UGRAS

F. 3
Aziende che sottostanno all'OPIR, secondo il tipo, in Ticino, nel 2021



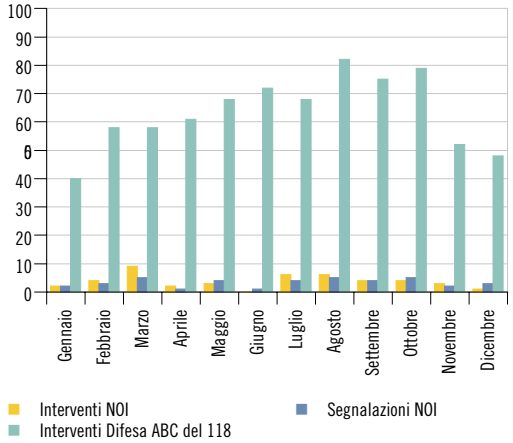
* Nella categoria "Diversi" sono compresi i seguenti impianti: aziende di deposito e trattamento rifiuti, magazzini, ospedali, centrale termica.
Fonte: UGRAS

F. 4
Interventi della Difesa ABC del 118, in Ticino, dal 2001



Fonte: UGRAS

F. 5
Coinvolgimento del picchetto NOI, in Ticino, nel 2022



Fonte: UGRAS

Glossario

Incidente rilevante: un evento straordinario in un'azienda o su una via di comunicazione che causa effetti notevoli fuori dall'area dell'azienda, sulla via di comunicazione o fuori dalla stessa.
Eventi ABC: episodi acuti con liberazione nell'ambiente di sostanze o organismi indesiderabili e conseguente possibili pericoli atomici (A), biologici (B) e chimici (C) per persone, animali o comparti ambientali.
Rischio: è determinato dall'entità dei possibili danni che un incidente rilevante può provocare alla popolazione o all'ambiente e dalla probabilità che tale incidente si verifichi.
Rischio residuo: è rappresentato dal rischio ridotto grazie all'applicazione delle misure di sicurezza.
Sviluppo della tecnica di sicurezza: l'attuale complesso di conoscenze nel campo delle misure di sicurezza.

Fonti statistiche

Ufficio della gestione dei rischi ambientali e del suolo (UGRAS), Bellinzona

Per saperne di più

Ufficio della gestione dei rischi ambientali e del suolo - Protezione Atomica, Biologica e Chimica *www.ti.ch/protezioneabc*
Osservatorio ambientale della Svizzera italiana (OASI) *https://www.oasi.ti.ch/web/catasti/opir.html*
Ufficio federale dell'ambiente *www.bafu.admin.ch/incidenti-rilevanti*

SITI INQUINATI

Il Cantone gestisce il catasto dei siti inquinati, uno strumento dinamico e aggiornato

Lo stesso è pubblico e consultabile al sito *www.ti.ch/oasi*.

Nuovi siti inquinati vengono iscritti a seguito di incidenti o a causa di evidenze organolettiche o analitiche nel sottosuolo [F. 1]. Lo stralcio dal catasto avviene invece a seguito di bonifiche volontarie (legate a progetti edilizi, operazioni di compravendita, incidenti) o, in rari casi, bonifiche obbligatorie (siti contaminati). In occasione di modifiche pianificatorie, progetti costruttivi o transazioni immobiliari, il catasto deve essere consultato.

Nel 2022 si osserva un aumento dello 0,6% del numero di siti censiti rispetto al 2016

L'aumento del numero di siti censiti nel 2022 [F. 1] è dovuto alla modifica nella gestione delle indagini degli impianti di tiro, che ha comportato la suddivisione di questi ultimi in più siti.

In Ticino a fine 2022 si contano 1.740 siti suddivisi in funzione della loro tipologia, distinguendo tra siti aziendali (70,4%), impianti di tiro (5,1%), siti di deposito (24,1%) e siti di incidenti (0,4%) [F. 2].

La classificazione dei siti inquinati si suddivide inoltre in cinque categorie in funzione dello stato della procedura ai sensi dell'Ordinanza sul risanamento dei siti inquinati (OSiti) e in base all'inquinamento riscontrato. A fine 2022 l'1,0% dei siti inquinati richiedeva una sorveglianza, all'11,2% non necessitava né di sorveglianza né di risanamento, mentre il 2,1% richiedeva ancora indagini ai sensi OSiti. L'86,1% (1.478) dei siti rimanenti iscritti a catasto sono iscritti quali "siti dove non sono prevedibili effetti dannosi o molesti".

Meno dell'1% dei siti inquinati sono classificati come siti contaminati

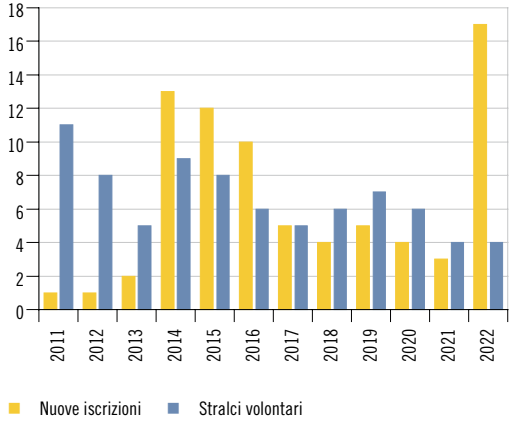
Su 1.740 siti inquinati in Ticino solamente 14 sono siti contaminati, vale a dire solo lo 0,8% dei siti inquinati deve essere risanato poiché all'origine di effetti dannosi o molesti per l'ambiente e le persone. Di questi, 9 sono rappresentati da siti aziendali (64,3%), 4 da impianti di tiro (28,6%) e infine solo 1 è un sito di incidente (7,1%) [F. 3].

A fine 2022 si registrano 14 bonifiche (declassamento del sito) su 28 siti contaminati totali in Ticino dall'introduzione del catasto. Dei 14 attualmente contaminati, 4 sono in fase di risanamento (28,6%), mentre per i 10 restanti (71,4%) il risanamento è previsto a breve-medio termine [F. 4].

La bonifica dei siti contaminati richiede una procedura tecnico-amministrativa definita, spesso lunga e complessa, che porta al declassamento del sito, ma quasi mai – per ragioni di costi – allo stralcio dello stesso dal catasto dei siti inquinati. La bonifica di un sito contaminato comporta infatti una modifica nel catasto da *sito contaminato* a *sito inquinato*, secondo la classificazione OSiti e in base al grado di inquinamento residuo.

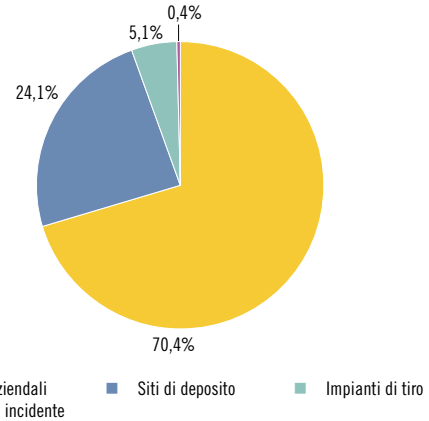
F. 1

Siti inquinati: nuove iscrizioni e stralci volontari annuali, in Ticino, dal 2011



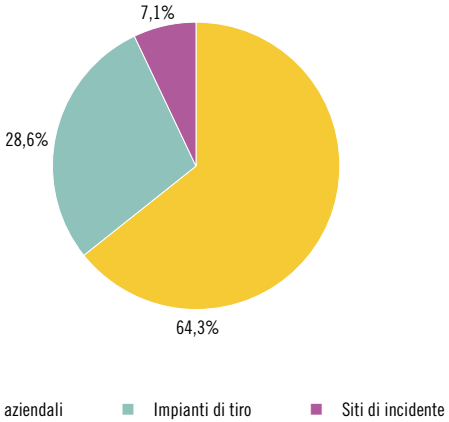
Fonte: URSI

F. 2
Siti inquinati (in %), secondo la tipologia di attività, in Ticino, stato al 31.12.2022



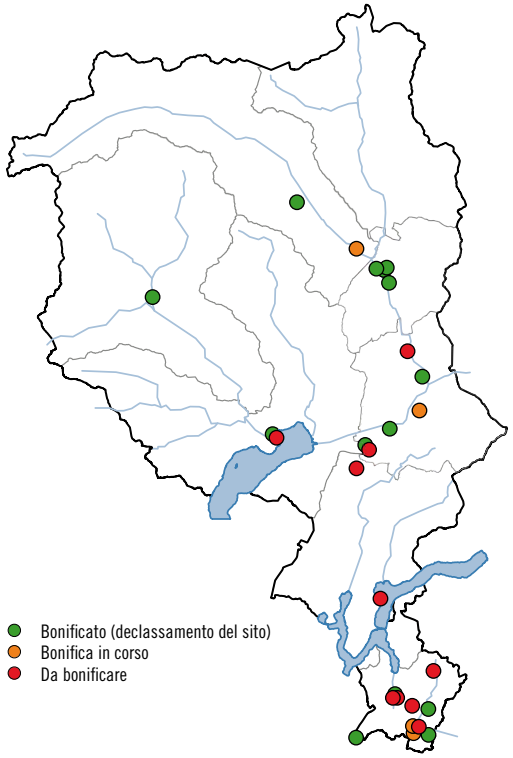
Fonte: URSI

F. 3
Siti contaminati (in %), secondo la tipologia di attività, in Ticino, stato al 31.12.2022



Fonte: URSI

F. 4
Siti contaminati, in Ticino, stato al 31.12.2022



Fonte: URSI

Glossario
Organolettico: relativo alle proprietà di una sostanza che possono essere percepite e valutate dagli organi di senso, come l'odore, il sapore, il colore.
Siti inquinati: siti il cui inquinamento proviene da rifiuti (depositati e/o infiltrati nel terreno) e la cui estensione è limitata.
Siti contaminati: siti inquinati che devono essere risanati poiché all'origine di effetti dannosi o molesti per l'ambiente e le persone, o perché esiste il pericolo concreto che tali effetti si possano produrre (in particolare se sono superati i limiti di risanamento definiti dall'Ordinanza sul risanamento dei siti inquinati, OSiti).

In funzione della fonte dell'inquinamento, l'OSiti distingue:
Siti aziendali: siti il cui carico inquinante proviene da impianti o stabilimenti chiusi o ancora in funzione e nei quali sono state usate sostanze pericolose per l'ambiente.
Impianti di tiro: siti utilizzati quali impianti di tiro, sia pubblici sia privati.
Siti di deposito: discariche chiuse o ancora in funzione e altri depositi di rifiuti; sono esclusi i siti nei quali è pervenuto unicamente materiale di scavo non inquinato.
Siti d'incidente: siti inquinati la cui origine è dovuta a un evento straordinario, ivi compreso un incidente tecnico.

Fonti statistiche
Ufficio dei rifiuti e dei siti inquinati (URSI), Bellinzona

Per saperne di più
Ufficio dei rifiuti e dei siti inquinati (URSI) *www.ti.ch/siti-inquinati*
Osservatorio ambientale della Svizzera italiana (OASI) *www.ti.ch/oasi*

Ufficio di statistica
Via Bellinzona 31
6512 Giubiasco

+41 (0) 91 814 50 11
dfe-ustat@ti.ch
www.ti.ch/ustat

Sezione della protezione
dell'aria, dell'acqua e del suolo
Via Franco Zorzi 13
6500 Bellinzona

+41 (0) 91 814 29 71
dt-spaas@ti.ch
www.ti.ch/spaas