



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DEL COMUNE DI VERONA

ANALISI CLIMATICA E DEL CONTESTO (FASCICOLO I)

MARZO 2020

AMBIENTEITALIA
we know green

Sistema di gestione per la qualità certificato da DNV
UNI EN ISO 9001:2015
CERT-12313-2003-AQ-MIL-SINCERT

Sistema di gestione ambientale certificato da DNV
UNI EN ISO 14001:2015
CERT-98617-2011-AE-ITA-ACCREDIA

Progettazione ed erogazione di servizi di ricerca, analisi, pianificazione e consulenza nel campo dell'ambiente e del territorio

SINDACO

Federico Sboarina

ASSESSORE ALL'AMBIENTE

Illaria Segala

RESPONSABILE AREA GESTIONE DEL TERRITORIO

Arnaldo Toffali

DIRIGENTE DELLA DIREZIONE AMBIENTE

Barbara Likar

COORDINAMENTO ATTIVITÀ DI PROGETTO

Davide Tajoli

CONTRIBUTI

Andrea Bombieri, Donatella Fragiaco, Riccardo Tardiani

Società responsabile per la stesura del PAESC



AMBIENTE ITALIA S.R.L.
Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano
tel +39.02.27744.1 / fax +39.02.27744.222
www.ambienteitalia.it
Posta elettronica certificata:
ambienteitaliasrl@pec.ambienteitalia.it

Redazione	Marta Giurato
	Chiara Lazzari
	Gerardo Mauro
	Mario Miglio
	Teresa Freixo Santos
	Chiara Wolter
Revisione	Teresa Freixo Santos
Approvazione	Mario Zambrini

Documento

Codice	19AL093
Versione	02 La presente revisione aggiorna le intestazioni agli attuali referenti.
Data	Marzo 2020

INDICE

1. PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA E IL CLIMA DEL COMUNE DI VERONA	5
1.1 Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima	5
1.2 Struttura del documento di Piano del Comune di Verona	9
2. ANALISI DEL CLIMA	11
2.1 Anomalie delle temperature e delle precipitazioni	11
2.2 Analisi climatica della città di Verona	14
2.3 Temperature medie e precipitazione cumulata	15
2.4 Valori estremi di temperatura e precipitazione	24
2.5 Scenari futuri	31
3. ANALISI DEL CONTESTO	34
3.1 Assetto demografico	34
3.2 Salute pubblica	39
3.2.1 Premessa	39
3.2.2 Strutture sanitarie	39
3.2.3 Pollini	40
3.2.4 Insetti vettori	45
3.2.5 Gestione e conseguenze del disagio climatico	46
3.3 Aria	50
3.3.1 Immissioni in atmosfera	50
3.3.2 Emissioni di inquinanti in atmosfera	54
3.3.3 Emissioni di gas climalteranti	57
3.4 Uso del suolo	62
3.4.1 Usi e copertura del suolo	62
3.4.2 Vegetazione	66
3.4.3 Capacità d'uso del suolo	72
3.4.4 Desertificazione e degrado del suolo	75
3.4.5 Siti contaminati	77
3.5 Agricoltura e allevamento	79
3.5.1 Aziende e terreni agricoli	79
3.5.2 Aziende e capi di allevamento	87
3.5.3 Prodotti di qualità	89
3.5.4 Irrigazione	89

3.6	Patrimonio culturale e paesaggistico	91
3.6.1	Beni culturali immobili architettonici e archeologici vincolati	91
3.6.2	Beni culturali mobili storico artistici vincolati	92
3.6.3	Ville Venete	92
3.6.4	Sito Unesco	93
3.6.5	Beni paesaggistici vincolati	94
3.6.6	Musei	97
3.7	Edifici e abitazioni	100
3.8	Assetto economico e produttivo del territorio	106
3.9	Strutture ricettive e flussi turistici	111
3.9.1	Strutture ricettive	111
3.9.2	Flussi turistici	118
3.10	Parco veicolare	125
3.10.1	Immatricolazioni	125
3.10.2	Vettori di alimentazione e le cilindrate	131
3.10.3	Infrastrutture	134
4.	SCREENING DI INCIDENZA – INQUADRAMENTO	135
4.1	Premessa	135
4.2	Flora	137
4.3	Fauna	138
4.4	Habitat	150

1. PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA E IL CLIMA DEL COMUNE DI VERONA

1.1 Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

I cambiamenti climatici, rappresentano una delle principali questioni affrontate, a livello mondiale, dall'anno 1992 (Summit per la Terra di Rio de Janeiro), date le preoccupazioni per gli effetti prevalentemente negativi, in parte ora già chiaramente riscontrabili, sugli ecosistemi e sulle attività antropiche e la salute umana; prevenire e gestire gli impatti, mettendo in atto politiche di mitigazione e di adattamento, costituisce un impegno inevitabile e strategico che riguarda tutti i soggetti, dalle organizzazioni internazionali fino agli enti locali.

Nel corso degli ultimi anni le problematiche relative alla gestione delle risorse energetiche hanno assunto una posizione centrale nel merito dello sviluppo sostenibile: prima di tutto perché l'energia (o più esattamente l'insieme di servizi che l'energia fornisce) è una componente essenziale dello sviluppo; in secondo luogo perché il sistema energetico è responsabile di una parte importante degli effetti negativi delle attività umane sull'ambiente (a scala locale, regionale e globale) e sulla stabilità del clima.

Le emissioni di gas climalteranti sono ormai considerate un indicatore di impatto ambientale del sistema di trasformazione e uso dell'energia e le varie politiche concernenti l'organizzazione energetica fanno in gran parte riferimento a esse.

In generale, nell'ambito delle politiche energetiche vi è consenso sul fatto che per andare verso un sistema energetico sostenibile sia necessario procedere lungo tre direzioni principali:

- una maggiore efficienza e razionalità negli usi finali dell'energia;
- modi innovativi, più puliti e più efficienti, di utilizzo e trasformazione dei combustibili fossili, la fonte energetica ancora prevalente;
- un crescente ricorso alle fonti rinnovabili di energia.

Tutto questo è stato tradotto in prima istanza nelle conclusioni della **Presidenza del Consiglio Europeo dell'8 e 9 marzo 2007**, che sottolineano l'importanza del raggiungimento dell'obiettivo strategico di limitare l'aumento della temperatura media globale al massimo a 2°C rispetto ai livelli preindustriali. In particolare, attraverso il cosiddetto "pacchetto energia e clima", l'Europa:

- ha sottoscritto un obiettivo unico UE di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 20 % entro il 2020 rispetto al 1990, indipendentemente da eventuali accordi internazionali;
- ha sottolineato la necessità di aumentare l'efficienza energetica nell'UE in modo da raggiungere l'obiettivo di risparmio dei consumi energetici dell'UE del 20 % rispetto alle proiezioni per il 2020;
- ha riaffermato l'impegno a promuovere lo sviluppo delle energie rinnovabili attraverso un obiettivo vincolante che prevede una quota del 20 % di energie rinnovabili nel totale dei consumi energetici dell'UE entro il 2020.

Successivamente, la Strategia europea **"Il Quadro per il clima e l'energia al 2030 dell'Unione Europea"** (adottato nel 2014) ha fissato tre obiettivi principali da conseguire entro il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
- una quota almeno del 27% di energia rinnovabile (nel 2018, rivisto e rialzato a 32%);
- un miglioramento almeno del 27% dell'efficienza energetica (nel 2018, rivisto e rialzato a 32,5%).

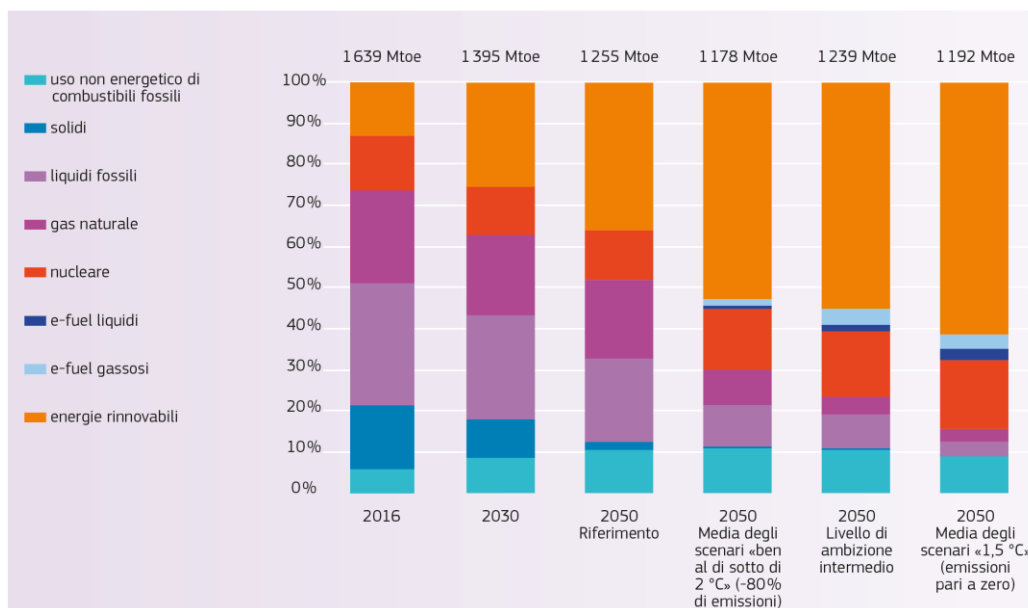
La **Conferenza delle Parti di Parigi (COP 21) del 2015**, oltre a ribadire l'obiettivo di restare "ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli pre-industriali" e a stimolare "sforzi per limitare l'aumento di temperatura a 1,5 °C", ha previsto che i Paesi inclusi nell'accordo "puntino a raggiungere il picco delle emissioni di gas serra il più presto

possibile”, e perseguano “rapide riduzioni dopo quel momento” per arrivare a “un equilibrio tra le emissioni da attività umane e le rimozioni di gas serra nella seconda metà di questo secolo”.

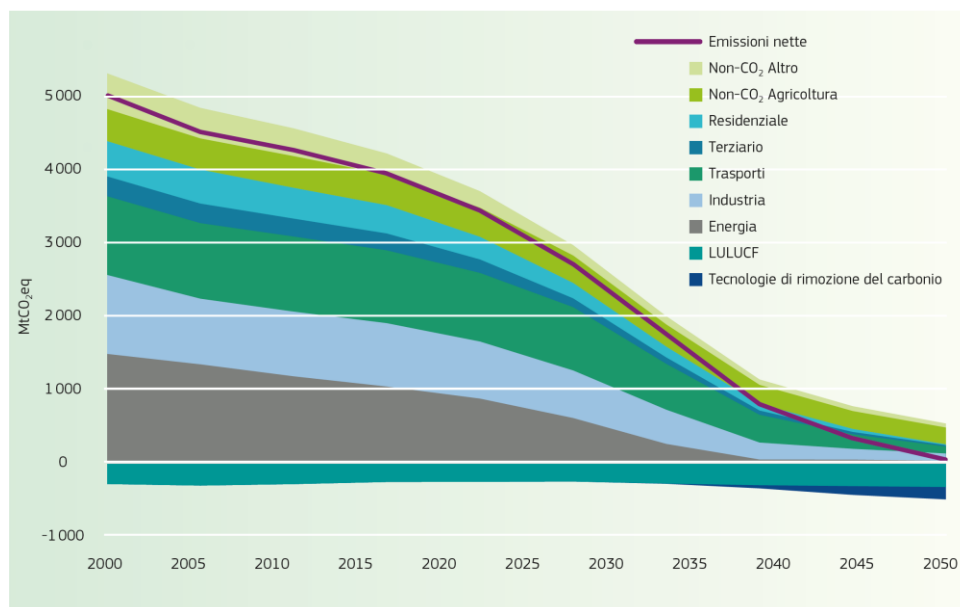
Nel 2018, la Commissione europea ha presentato la sua visione strategica a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra entro il 2050 (COM (2018) 773 “**Un pianeta pulito per tutti - Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra**”). La strategia spiega come raggiungere l'obiettivo di azzerare le emissioni di gas climalteranti al 2050, prendendo in considerazione tutti i settori economici chiave, tra cui energia, trasporti, industria e agricoltura. La visione della Commissione europea definisce sette elementi strategici principali:

1. ottimizzare i benefici dell'**efficienza energetica**, inclusi gli edifici a zero emissioni;
2. ottimizzare l'impiego delle **energie rinnovabili** e l'uso dell'**elettricità** per decarbonizzare completamente l'approvvigionamento energetico dell'Europa;
3. adottare una **mobilità** pulita, sicura e connessa;
4. riconoscere la competitività dell'industria europea e l'**economia circolare** come fattori chiave per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra;
5. sviluppare un'**infrastruttura di rete intelligente** e **interconnessioni** adeguate;
6. sfruttare al massimo tutti i benefici della **bioeconomia** e creare i **pozzi di assorbimento del carbonio** necessari;
7. contrastare il resto delle emissioni di CO2 tramite il processo di **cattura e sequestro del carbonio (CCS)**.

Nella stessa strategia, viene ricordato il ruolo importante che rivestono i cittadini e le autorità locali. In particolare, viene ricordato come le città siano “già diventate laboratori di soluzioni sostenibili e trasformative. La rigenerazione urbana e una migliore pianificazione dello spazio, inclusi gli spazi verdi, possono essere motori importanti per ristrutturare abitazioni e attirare persone disposte a vivere, come un tempo, più vicine ai luoghi di lavoro - offrendo migliori condizioni di vita, tempi di pendolarismo ridotti e minor stress accessorio. Per proteggere i cittadini europei dagli effetti negativi dei cambiamenti climatici, bisogna assolutamente privilegiare l'opzione di pianificare e costruire infrastrutture pubbliche in grado di far fronte a fenomeni meteorologici estremi (...)”. E a tale riguardo, la strategia ricorda l'importanza del **Patto dei sindaci**: “UE dovrebbe trarre vantaggio dal ruolo che possono svolgere regioni, metropoli e città, ampliandolo: il Patto dei sindaci dell'UE, che rappresenta 200 milioni di cittadini europei, è un esempio di piattaforma collaborativa che consente alle autorità locali di imparare reciprocamente; URBIS, l'iniziativa comune della Commissione europea e della Banca europea per gli investimenti, è un esempio tangibile di come l'UE assiste le città nello sviluppo delle loro strategie d'investimento; l'Agenda urbana per l'UE, che rafforza la dimensione urbana delle pertinenti politiche, può svolgere un ruolo altrettanto importante.”



“Al momento, la dipendenza europea dall’importazione di energia è pari a circa il 55 % e si prevede che scenda al 20 % nel 2050 grazie alla transizione verso un’economia a impatto zero sul clima. La spesa per le importazioni di combustibili fossili verrà ridotta rispetto agli attuali 266 miliardi di euro, migliorando di conseguenza la posizione commerciale e geopolitica dell’UE. In alcuni casi, la spesa per le importazioni potrebbe diminuire del 70 % determinando un risparmio di 2-3 mila miliardi di euro tra il 2031 e il 2050. L’impiego su larga scala delle energie rinnovabili decentralizzerà e aumenterà la produzione di elettricità. Entro il 2050, oltre l’80 % dell’elettricità sarà prodotta da fonti energetiche rinnovabili e l’elettricità rappresenterà la metà della domanda finale di energia nell’UE. Per soddisfare questa domanda crescente, la produzione aumenterà fino a 2,5 volte rispetto ai livelli attuali per ottenere emissioni di gas serra pari a zero”.



“Attraverso la presentazione della visione per un’economia a impatto zero sul clima, la Commissione europea esorta a un dibattito su scala europea che dovrebbe consentire all’UE di adottare e presentare una strategia ambiziosa entro i primi mesi del 2020 all’UNFCCC, come richiesto dall’accordo di Parigi”.

Tendenza delle emissioni di gas serra in uno scenario a 1,5°C

Fonte: Raggiungere l’impatto zero sul clima entro il 2050 (Commissione Europea, 2019)

A livello locale, l'iniziativa Mayor Adapt, promossa, nel 2014, dal Commissario Europeo per il Clima e dalla DG per l'Azione per il Clima, e assunta, nel 2015, dalla Commissione Europea con la denominazione **"The new integrated Covenant of Mayors for Climate & Energy"**, si prefigge di implementare la sfera di azione del Patto dei Sindaci, seguendone il modello e recuperando quanto già avviato con il cosiddetto Covenant Adapt. Le iniziative Mayor Adapt e Patto dei Sindaci, unendosi, hanno dato origine al nuovo Patto dei Sindaci; con il passaggio al Covenant of Mayors le strategie si estendono all'adattamento ai cambiamenti climatici.

Il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia impegna le Amministrazioni Locali aderenti a predisporre il **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)**. Si tratta di un'iniziativa di tipo volontario che impegna gli aderenti ad agire per raggiungere entro il 2030 l'obiettivo di ridurre del 40% le emissioni di gas serra e adottare un approccio congiunto all'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Tale Piano, infatti, contiene una sezione integrativa, specificatamente dedicata al tema del cambiamento climatico e dell'adattamento, in cui si valuta la vulnerabilità climatica, quindi i potenziali impatti, e in cui si delineano gli obiettivi e le azioni chiave da avviare per conseguire l'adattamento.

I firmatari del Patto devono in particolare redigere un Inventario di base delle emissioni e una Valutazione dei rischi del cambiamento climatico e delle vulnerabilità. Si impegnano inoltre a elaborare, entro due anni dalla data di adesione del consiglio locale, un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) che delinei, attraverso un quadro di azioni puntuali, la strategia comunale di mitigazione e adattamento.

Il **percorso** definito dall'Ufficio europeo del Patto dei Sindaci¹, prevede che, entro 2 anni dall'adesione formale del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, l'ente si impegni a presentare un piano d'azione, ovvero il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Tale piano, basato su un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e una Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (VRV) che fornisce un'analisi della situazione attuale in un dato momento, funzionale a stabilire una serie completa di azioni che gli enti locali pianificano d'intraprendere per raggiungere gli obiettivi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Il piano deve essere debitamente approvato dal Consiglio comunale o da un organo decisionale equivalente.

Una volta adottato, il PAESC dovrà essere trasmesso all'Ufficio europeo del Patto dei Sindaci attraverso la piattaforma "MyCovenant" in modo tale che il Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea (JRC) possa effettuare una validazione del piano.

L'analisi del JRC è guidata da una serie di criteri di ammissibilità e il piano verrà accettato solo se tali criteri sono soddisfatti. In ogni caso JRC effettua una valutazione del piano e fornisce una relazione contenente eventuali proposte per il miglioramento. Infine, è previsto che i progressi vengano controllati mediante l'invio di un rapporto di monitoraggio ogni due anni, dalla data di presentazione del piano d'azione.

¹ <https://www.covenantofmayors.eu/support/library.html>

Criteri di ammissibilità - criteri minimi

- Il piano d'azione deve essere approvato dal Consiglio comunale o da un organo equivalente.
- Il piano d'azione deve specificare chiaramente l'obiettivo di mitigazione del Patto (ovvero almeno il 40% di riduzione delle emissioni di CO2 entro il 2030) e l'obiettivo di adattamento.
- Il piano d'azione deve basarsi e includere i risultati di un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) completo e una Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (VRV).
- MyCovenant deve essere completato correttamente e i dati riportati devono essere coerenti e completi.
- L'IBE deve coprire i settori chiave di attività (almeno tre settori su quattro).
 - Per la mitigazione, il piano d'azione deve coprire i settori chiave (edifici comunali, edifici terziari, edifici residenziali e trasporti) (almeno due settori sui tre), ed includere almeno 3 azioni chiave.
- La VRV deve identificare i rischi climatici e i settori vulnerabili più rilevanti.
 - Per l'adattamento, il piano d'azione deve includere una serie di azioni, comprese almeno 3 azioni chiave.

1.2 Struttura del documento di Piano del Comune di Verona

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima del Comune di Verona è stato redatto tenendo conto in particolare dei seguenti documenti di riferimento:

- Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), approvata dalla Conferenza Unificata delle Regioni e Province autonome nella seduta del 30.10.2014 e poi con decreto direttoriale n. 86 del 16.6. 2015².
- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), datato luglio 2017, messo a disposizione dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) per consultazione e attualmente in fase di procedura di valutazione ambientale strategica³;
- "Linee guida Come sviluppare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima – PAESC" (Joint Research Centre – JRC, Centro di ricerca e servizio scientifico interno alla Commissione Europea)⁴;
- "Linee Guida per, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale" (Progetto Life MasterAdapt)⁵.

Il documento è strutturato in fascicoli strutturati in base ai contenuti. Il presente **Fascicolo I**:

- illustra, mediante indicatori, l'analisi climatica e di contesto, ovvero la descrizione dell'inquadramento territoriale e settoriale. In particolare, viene quindi analizzata: la struttura demografica comunale e la relativa struttura insediativa; l'articolazione del suo sistema produttivo e dei servizi; il patrimonio culturale e paesaggistico; l'agricoltura; gli usi del suolo; la presenza di aree protette e aree natura 2000; il sistema infrastrutturale. Inoltre, viene analizzato l'andamento della qualità dell'aria e lo stato della salute della popolazione, ovvero i principali fattori di rischio legati al cambiamento climatico. Tutte le

² http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/Strategia_nazionale_adattamento_cambiamenti_climatici.pdf

³ https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf

⁴ <https://www.covenantofmayors.eu/support/adaptation-resources.html>

⁵ <https://masteradapt.eu/wordpress/wp-content/uploads/2018/03/MA-linee-guida-A1-1.pdf>

informazioni inserite in questo fascicolo sono funzionali all'analisi della vulnerabilità e del rischio e quindi alla costruzione del piano sia in termini delle azioni di mitigazione che di adattamento.

2. ANALISI DEL CLIMA

2.1 Anomalie delle temperature e delle precipitazioni

I valori normali climatici sono stati introdotti dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) nella prima metà del ventesimo secolo con l'obiettivo di consentire il confronto tra le osservazioni registrate dai servizi meteorologici in tutto il mondo. La stessa organizzazione ha fissato in trenta anni la durata del periodo dei valori normali climatici che corrispondono ai valori medi, o caratteristici, di una variabile climatica in un periodo di riferimento sufficientemente lungo. Essi costituiscono un insieme di valori di riferimento rispetto ai quali confrontare le osservazioni e calcolare le serie di anomalie, cioè gli scostamenti dai valori normali. I valori normali sono inoltre utilizzati per fornire una base di riferimento rappresentativa del clima attuale o del passato recente in un determinato luogo.

La WMO definisce come "normali climatici standard" le medie di una variabile climatica calcolate per i periodi consecutivi di 30 anni: dal 1° gennaio 1901 al 31 dicembre 1930, dal 1° gennaio 1931 al 31 dicembre 1960, dal 1° gennaio 1961 al 31 dicembre 1990 e così via (WMO, 2012). I normali climatici standard restano validi a livello internazionale fino alla fine del successivo periodo standard. Si raccomanda di calcolare i nuovi normali subito dopo la fine del periodo normale standard e di conseguenza di calcolare le anomalie rispetto ai nuovi valori normali, per mantenere confrontabili i dataset prodotti in tutto il mondo (WMO, 2011).

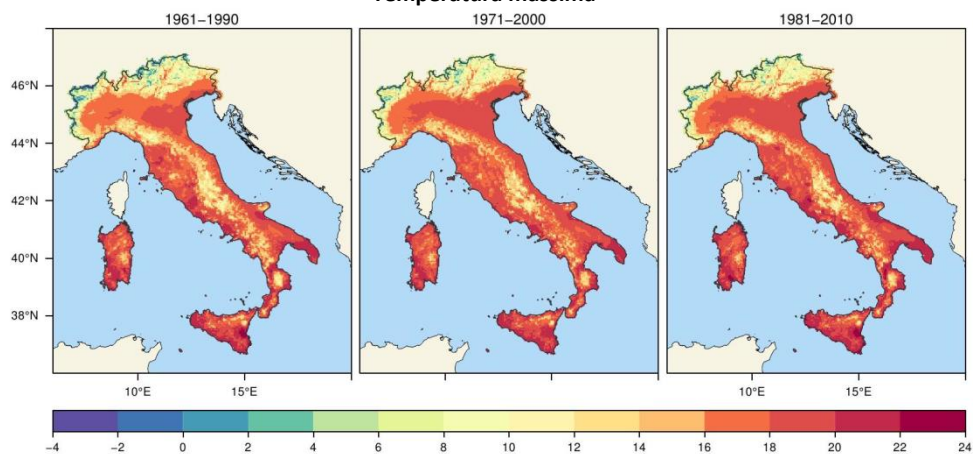
Oltre ai normali standard, che restano validi per monitorare la variabilità climatica a lungo termine, la WMO suggerisce di calcolare anche i valori normali relativi all'ultimo trentennio disponibile e di aggiornarli alla fine di ogni decennio. Per gli anni in corso il 1981-2010 rappresenta quindi il periodo base fino al 2021, quando il 1991-2020 sarà il nuovo periodo di riferimento.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), ha pubblicato nel 2015 il Rapporto "Valori climatici normali di temperatura e precipitazione in Italia" che riporta i valori normali climatici di temperatura (media, minima e massima) e di precipitazione cumulata, calcolati secondo i criteri specifici definiti dalla WMO, a livello nazionale. ISPRA ha utilizzato, per il calcolo dei normali climatici, le serie temporali disponibili attraverso il Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale. Dall'analisi dei dati disponibili si possono trarre le seguenti indicazioni di massima riguardo ai valori normali climatici a livello nazionale:

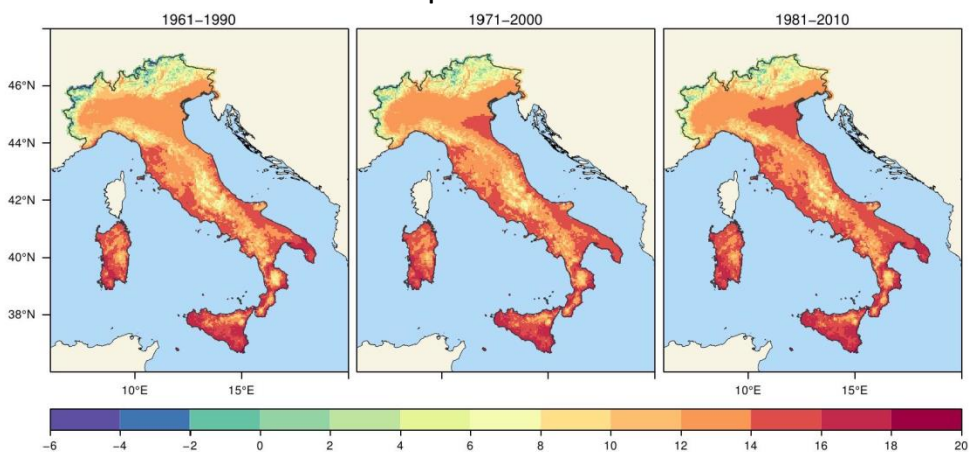
- un aumento della temperatura media di +0,4°C nei periodi 1961-1990 e 1971-2000 e di +0,3°C nei periodi 1971-2000 e 1981-2010;
- un aumento della temperatura massima di +0,5°C nei periodi 1961-1990 e 1971-2000 e di +0,3°C nei periodi 1971-2000 e 1981-2010;
- un aumento della temperatura minima di +0,2°C in tutti i periodi analizzati.

Mappa dei valori normali di temperatura

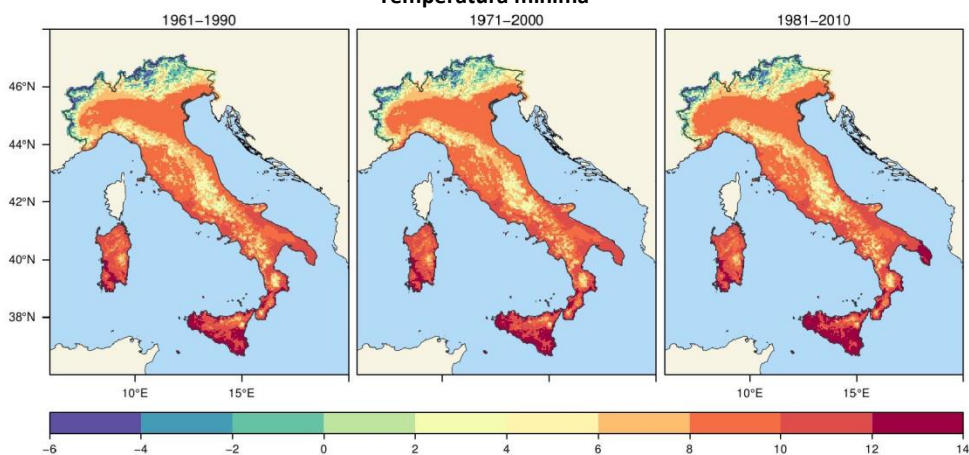
Temperatura massima



Temperatura media



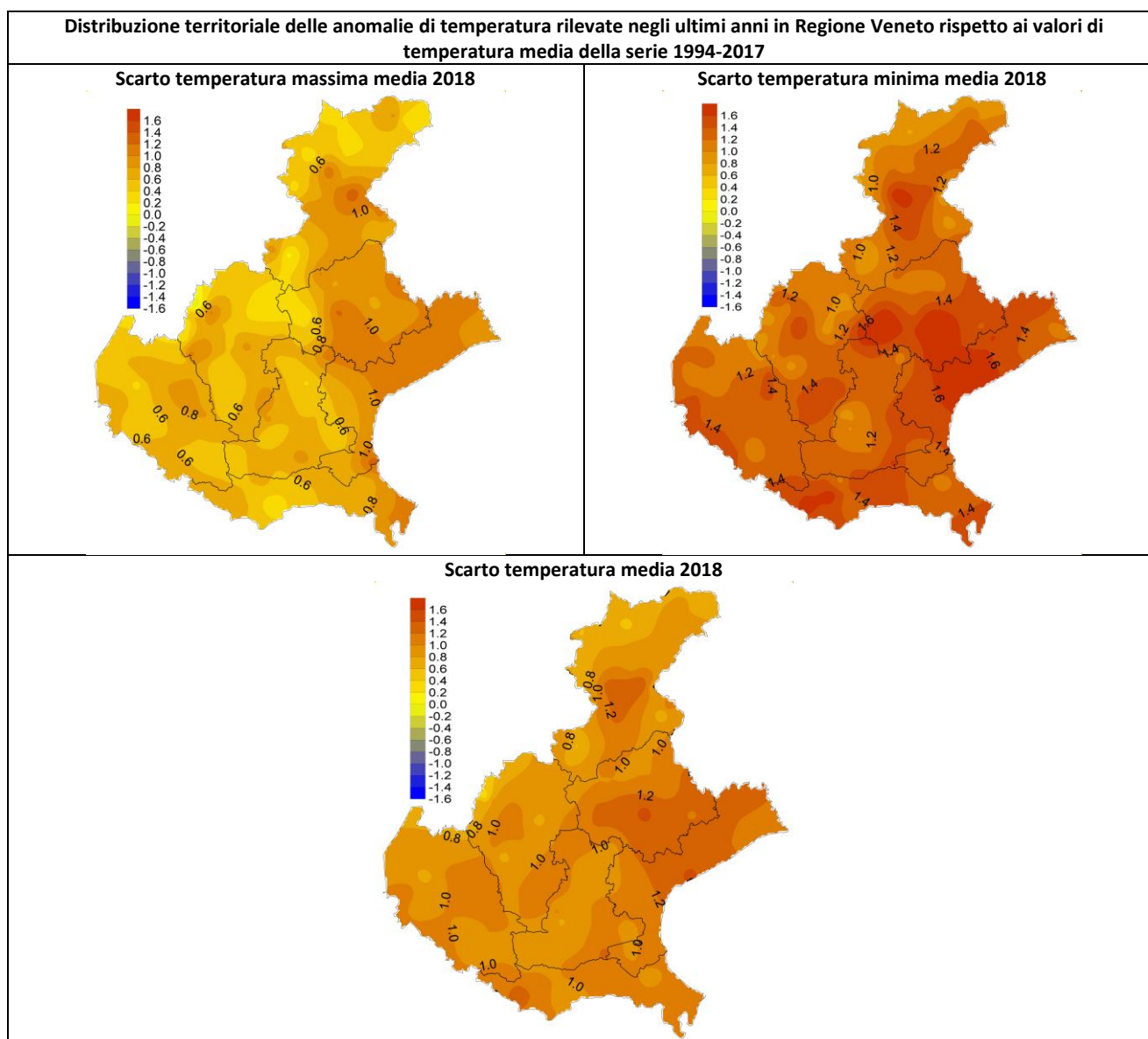
Temperatura minima



Fonte ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014

A livello regionale, l'ARPA Veneto pubblica annualmente l'Indice dello scarto delle temperature medie annue rispetto alla media nel periodo 1994-2017 (*"Si sono registrate delle significative variazioni delle temperature?"*).

La media di riferimento è determinata dalla disponibilità dei dati delle stazioni ARPAV su tutto il territorio regionale, dal 1994, al fine di poterne ottenere una rappresentazione spaziale omogenea. Per ciascuna stazione disponibile i dati di temperatura utilizzati sono: temperature minime, medie e massime giornaliere, espresse in gradi centigradi (°C) calcolate a partire da dati rilevati automaticamente ogni 15 minuti.



Fonte ARPAV

La media delle temperature medie giornaliere evidenzia valori superiori alla media della serie 1994-2017 ovunque sul territorio regionale, con differenze comprese tra +0,8°C e +1,4°C. La provincia di Verona presenta scarti della temperatura media che vanno da +0,8°C a +1°C. Gli scarti della media delle temperature massime sono stati più contenuti rispetto allo scarto delle medie delle temperature minime che sono quasi ovunque superiori a +1°C, con picchi di +1,8°C (in provincia di Verona con valori compresi tra +1,2°C a +1,4°C).

2.2 Analisi climatica della città di Verona

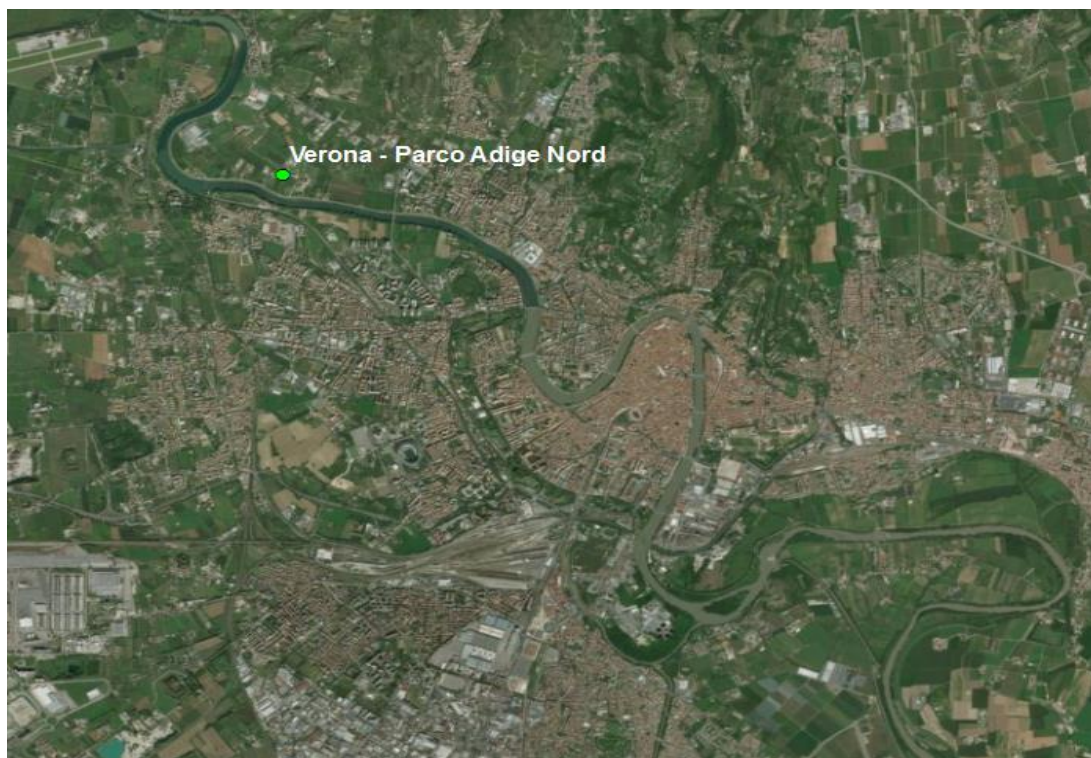
L'analisi climatica della città di Verona è stata compiuta con riferimento ai dati disponibili sul sito di ARPAV, analizzando quindi la serie 2010-2018. Si ricorda che per quanto utile a descrivere la situazione climatica attuale, la breve serie storica analizzata non consente di definire i valori normali e quindi di descrivere la variabilità climatica. Sia l'analisi dei valori normali che la variabilità climatica deve necessariamente essere effettuata secondo serie storiche trentennali e inoltre la variabilità climatica deve necessariamente essere valutata considerando dati di rilevamento di una stazione la cui posizione non abbia subito variazioni di ubicazione.

Nelle analisi climatiche effettuate sono stati considerati validi i parametri climatici che rispettano i requisiti di completezza e continuità della serie utilizzati per il calcolo dei normali da parte della WMO:

- Per i parametri climatici rappresentati dal valore medio come la temperatura, il normale mensile deve essere calcolato sulla base della media dei valori giornalieri del mese, in ogni anno. Un mese è considerato valido se mancano non più di cinque giorni in totale e non più di tre giorni consecutivi (ed è richiesto comunque almeno l'80% della serie e non si devono presentare più di tre anni consecutivi mancanti);
- Per i parametri rappresentati dalla somma, come la precipitazione cumulata, un mese è valido solo se sono presenti i dati di tutti i giorni.

Nella città di Verona è presente un'unica stazione meteorologica di competenza ARPAV, denominata "Parco Adige Nord"⁶, posta a 67 metri sul livello del mare.

Stazione metereologica di Verona Parco Adige Nord



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV (scala 1:75.000)

⁶ Durante il periodo di attività la stazione ha subito un cambio di denominazione da "Chievo" a "Parco Adige Nord".

2.3 Temperature medie e precipitazione cumulata

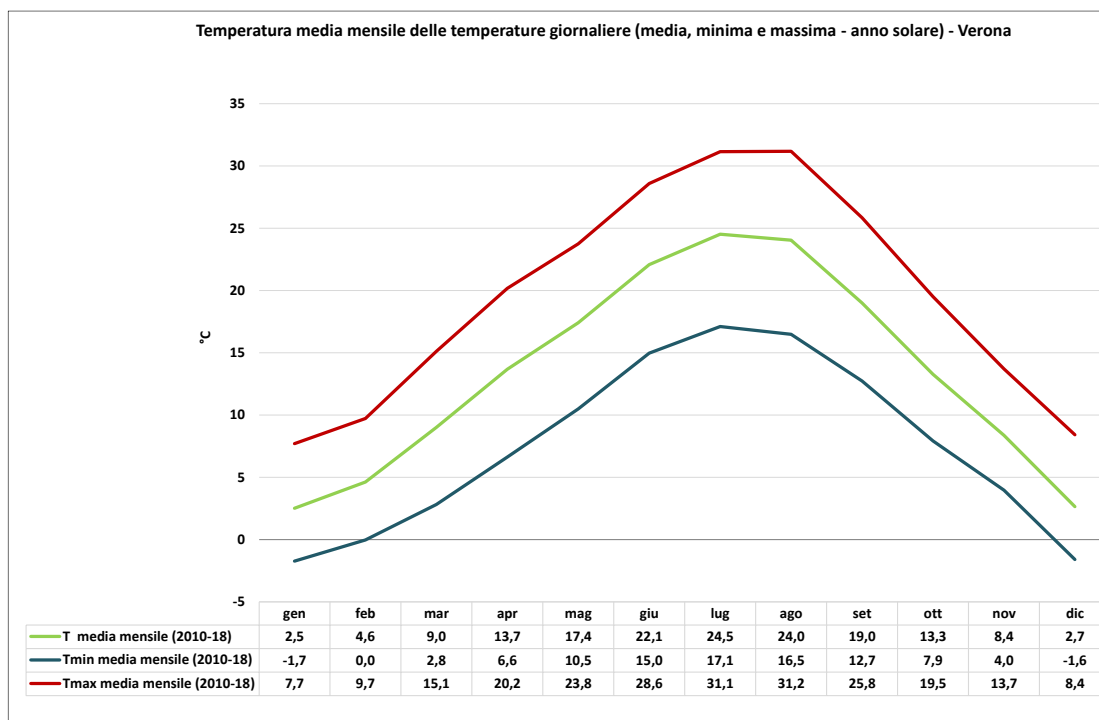
Analizzando la serie storica 2010⁷-2018 si possono trarre alcune osservazioni indicative riguardo al clima attuale.

- La temperatura media mensile varia da 2,5°C (a gennaio) a 24,5°C (a agosto);
- La temperatura minima mensile varia tra -1,7°C (a gennaio) a 17,1°C (a luglio);
- La temperatura massima media mensile varia tra 7,7°C (a gennaio) e 31,2°C (a agosto);
- La temperatura giornaliera media annuale è abbastanza costante negli anni analizzati e varia tra 13,1°C (2016) e 14,1°C (2014);
- La temperatura minima media annuale invece ha una variazione più ampia compresa tra 6,7°C (2016) e 8,6°C (2014);
- La temperatura massima media annuale ha una variazione minima compresa tra 18,9°C (2013) e 20,1°C (2014).
- La stagione invernale (da dicembre a febbraio) ha una temperatura media di 3,3°C registrando un valore minimo pari a 1,8°C (2012) e un massimo pari a 5,5°C (2014);
- La stagione primaverile (da marzo a maggio) ha una temperatura media di 13,4°C variando tra 12,2°C (2013) e 14,2°C (2011);
- La stagione estiva (da giugno ad agosto) ha una temperatura media di 23,6°C variando tra un valore minimo di 21,8°C paradossalmente nel 2014 (anno con temperatura media, minima e massima più alte nella serie analizzata) e un massimo di 24,9°C (2015);
- La stagione autunnale (da settembre a novembre) ha una temperatura media di 13,6°C variando tra 12,1°C (2017) e 14,8°C (2018).

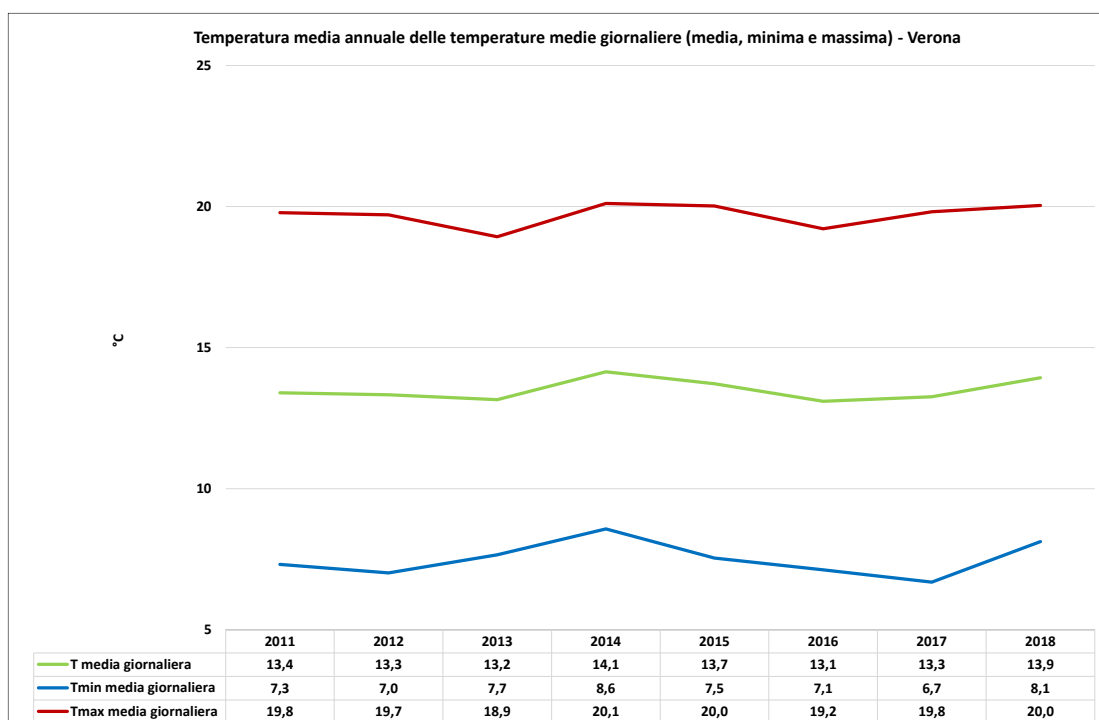
Temperatura media mensile e annuale (°C)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
2010	1,7	4,4	7,6	13,0	16,6	21,8	nd	nd	nd	11,2	8,9	1,6	nd
2011	1,9	4,3	8,5	15,0	19,2	21,3	22,6	24,9	21,0	12,3	6,5	3,2	13,4
2012	1,1	1,0	11,0	12,2	17,1	23,0	25,2	26,0	18,8	13,6	9,2	1,7	13,3
2013	3,2	3,1	7,5	13,3	15,7	21,0	24,7	23,5	18,8	14,8	9,0	3,3	13,2
2014	5,5	7,7	10,5	14,2	17,3	22,2	21,9	21,3	17,8	15,0	10,7	5,6	14,1
2015	3,2	5,0	9,2	13,0	18,3	22,8	27,7	24,2	18,9	13,0	6,7	2,7	13,7
2016	2,1	6,8	9,0	13,6	16,0	20,5	24,9	22,4	19,8	12,3	7,9	2,0	13,1
2017	-0,8	5,8	10,5	13,7	17,8	24,1	24,6	25,4	17,2	12,6	6,5	1,7	13,3
2018	4,8	3,6	7,2	15,2	18,6	22,1	24,6	24,6	19,8	14,6	10,0	2,1	13,9
2010-2018	2,5	4,6	9,0	13,7	17,4	22,1	24,5	24,0	19,0	13,3	8,4	2,7	13,5

Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

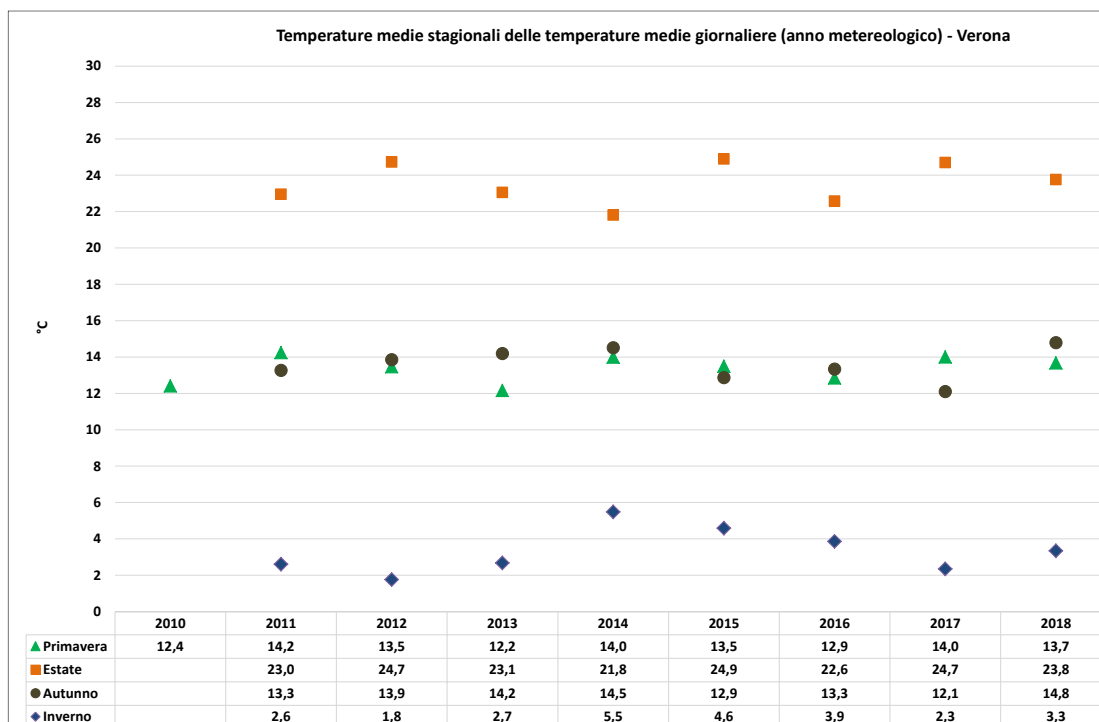
⁷ Mancano vari dati giornalieri nei mesi di giugno, luglio e agosto 2010, il 2018 non è stato utilizzato nelle analisi delle medie annuali ma solo in quelle stagionali per i mesi con un numero di dati sufficiente.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

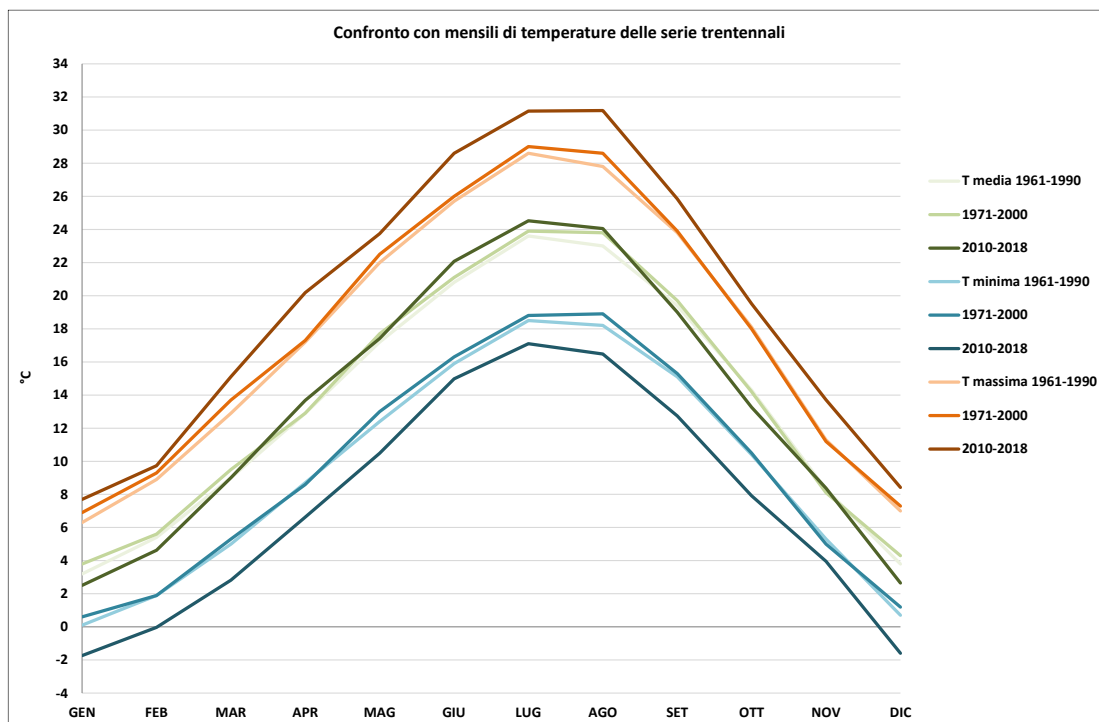


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

Dal 2010 (per quanto riguarda i mesi analizzati) al 2018 si osserva un andamento delle temperature media, minima e massima pressoché lineare. Molto utile è il confronto con le serie trentennali disponibili: la serie normale, dal 1961 al 1990, e la serie trentennale successiva, dal 1971 al 2000 (utilizzata per l'analisi delle anomalie annuali).



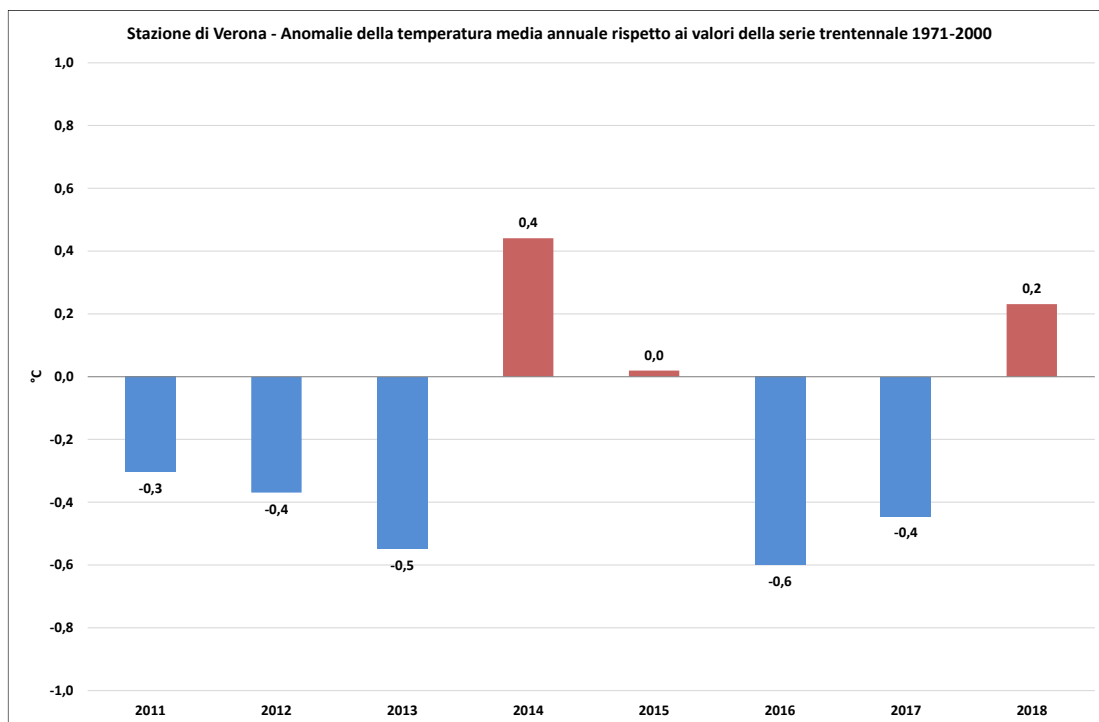
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

ARPAV ha rilevato, in uno studio sull'andamento delle temperature nel cinquantennio 1955-2004⁸, una tendenza regionale all'aumento delle temperature massime medie sia annuali, +1,8°C, che stagionali, nonché delle temperature minime medie annuali, +1,1°C, e stagionali; tendenze significative dal punto di vista statistico, con segnali leggermente più marcati nei mesi estivi e invernali.

I profili degli andamenti delle medie mensili dei due trentenni esaminati confermano questo trend; la serie 1971-2000 si presenta leggermente più calda soprattutto nelle temperature massime e minime, e in modo più marcato nei mesi estivi e invernali. Le differenze delle medie mensili non supera +0,8°C per le temperature medie e massime, e + 0,7°C per le temperature minime.

Pur tenendo presente che analizzare una serie di meno di dieci anni sia ancora troppo soggetto alla variabilità statistica, si nota che il profilo delle temperature medie mensili degli anni è quasi sovrapposto a quello delle due serie trentennali, con variazioni in positivo nei mesi caldi e in negativo nei mesi freddi. I profili delle temperature minime e delle massime invece si discostano nettamente con variazioni di circa 2°C in media in meno per le minime e in più per le massime. Uno studio ARPAV sull'andamento delle temperature massime nel cinquantennio che va dal 1955 al 2004 fa rilevare un trend crescente sia nelle medie annuali, +1,8°C, che nelle stagionali.

La variabilità inter annuale è illustrata dalle anomalie annuali temperatura rispetto alla serie riferimento 1971-2000.

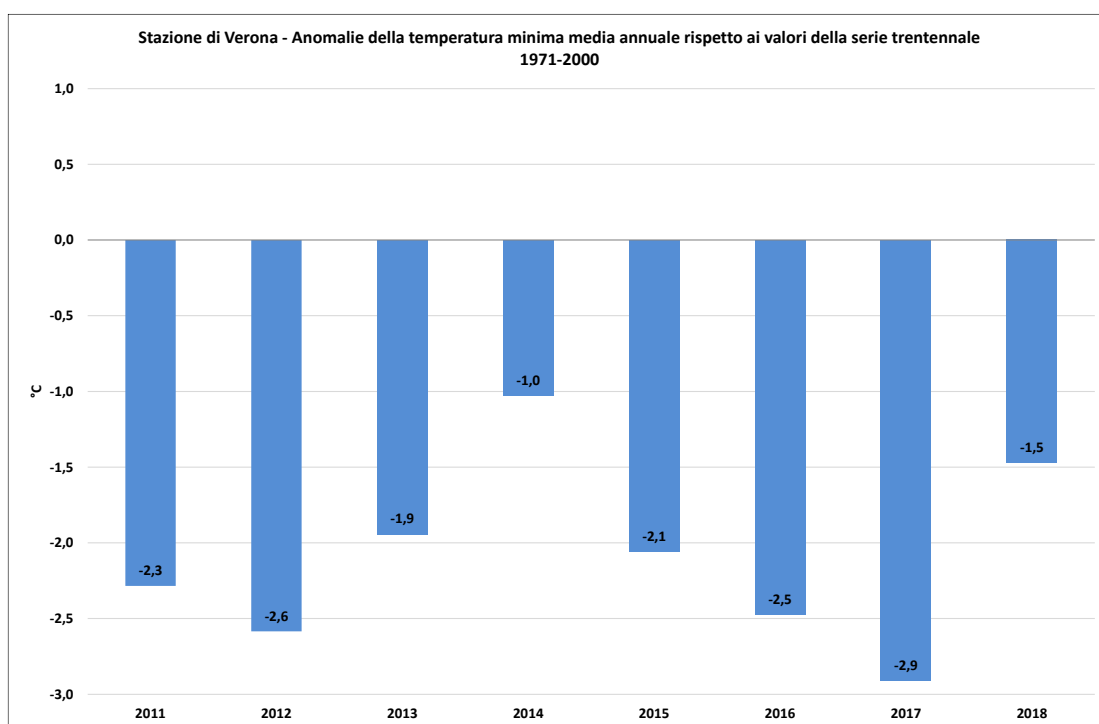


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

⁸ "A proposito di cambiamenti climatici", ARPAV, 2017.

Il 2014 è stato l'anno mediamente più caldo, $+0,4^{\circ}\text{C}$, ed è stato l'unico ad avere una temperatura media superiore di quella registrata nel trentennio insieme al 2018. La temperatura media del 2016 è la più bassa, $-0,6^{\circ}\text{C}$.

È interessante osservare tramite i due grafici seguenti una netta anomalia in tutti gli anni analizzati per le temperature minime medie annuali e le temperature massime annuali. Le minime risultano più basse con valori compresi tra -1°C nel 2014 (anno mediamente più caldo della serie analizzata) e $-2,9^{\circ}\text{C}$ nel 2017. Le anomalie annuali delle temperature massime vanno da $+1,1^{\circ}\text{C}$, nel 2013, a $+2,3^{\circ}\text{C}$ nel 2014 ma fanno registrare almeno $+2^{\circ}\text{C}$ in più nelle massime anche il 2011, 2015, 2017 e il 2018.

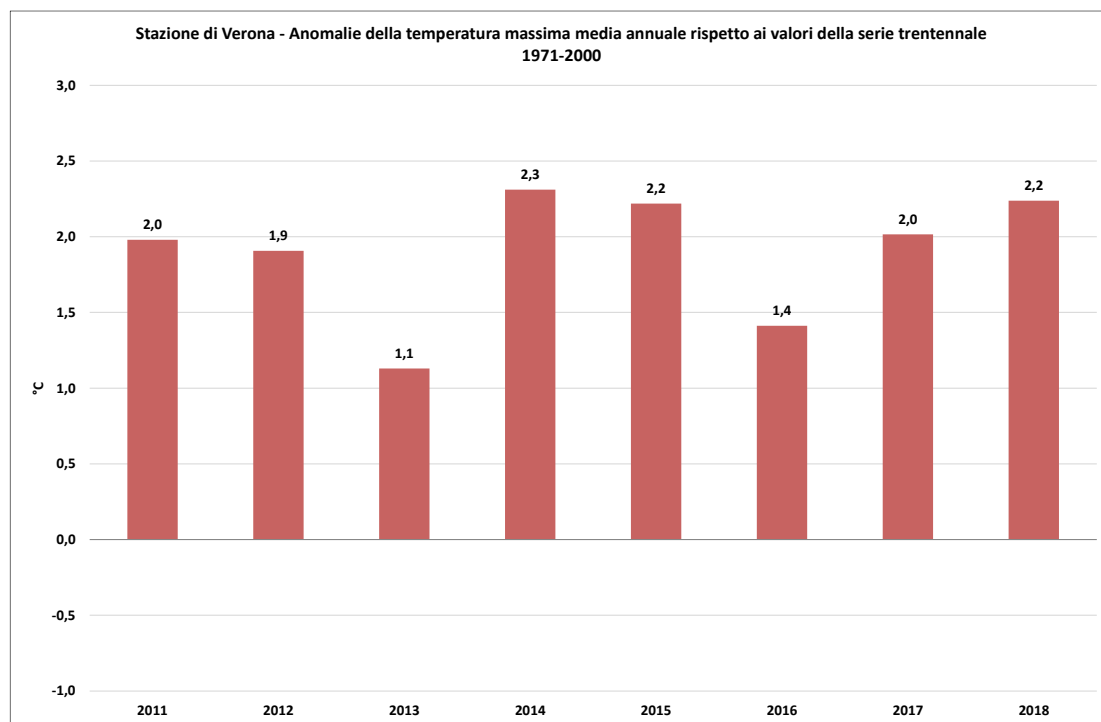


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

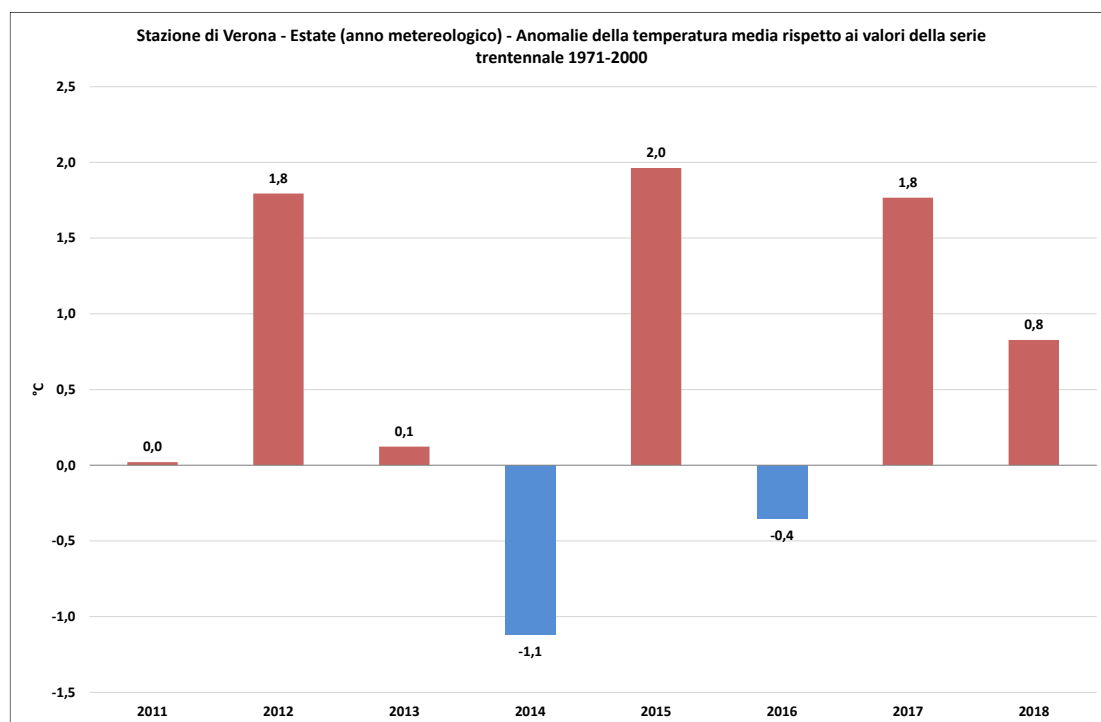
La variabilità inter annuale del clima è evidente anche nelle anomalie stagionali.

In particolare, il 2014, l'anno mediamente più caldo, è caratterizzato da un'anomalia estiva in negativo, $-1,1^{\circ}\text{C}$, ma positive in tutte le altre stagioni, specialmente $+0,9^{\circ}\text{C}$ in inverno, unica anomalia positiva della serie.

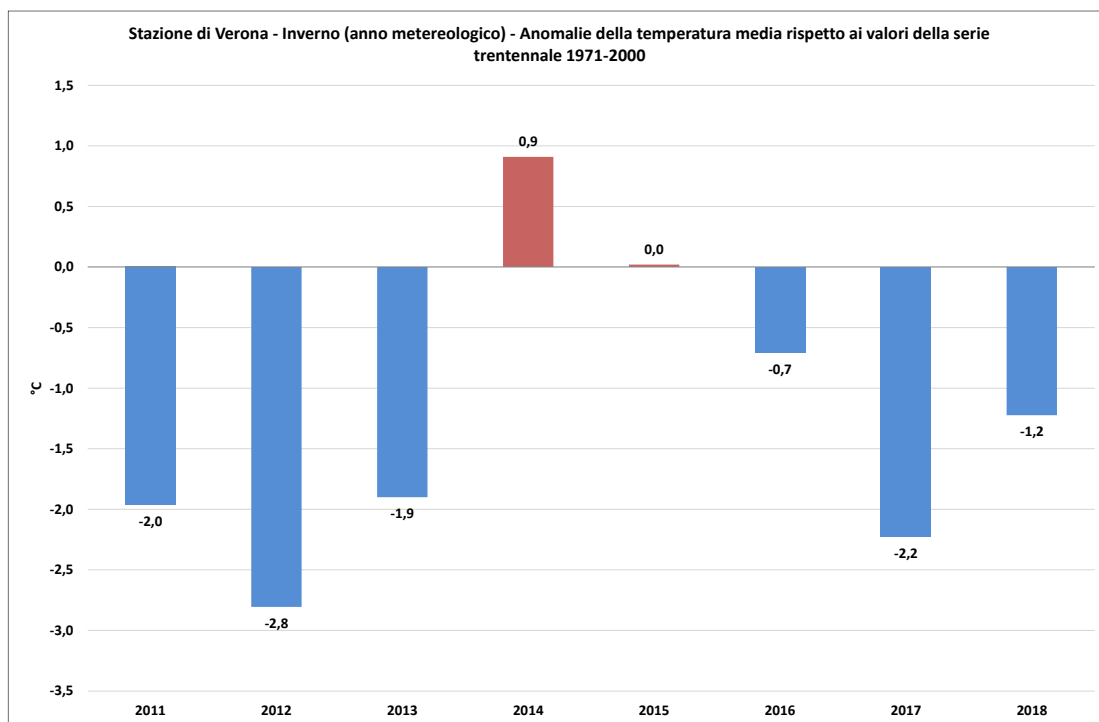
Gli inverni nella serie storica sono tutti mediamente più freddi, fino a $-2,8^{\circ}\text{C}$ del 2012; il 2017 anno con le temperature minime medie più basse è caratterizzato non solo da un inverno molto freddo, $-2,2^{\circ}\text{C}$, ma anche dall'autunno più freddo registrato nella serie analizzata, $-1,9^{\circ}\text{C}$.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

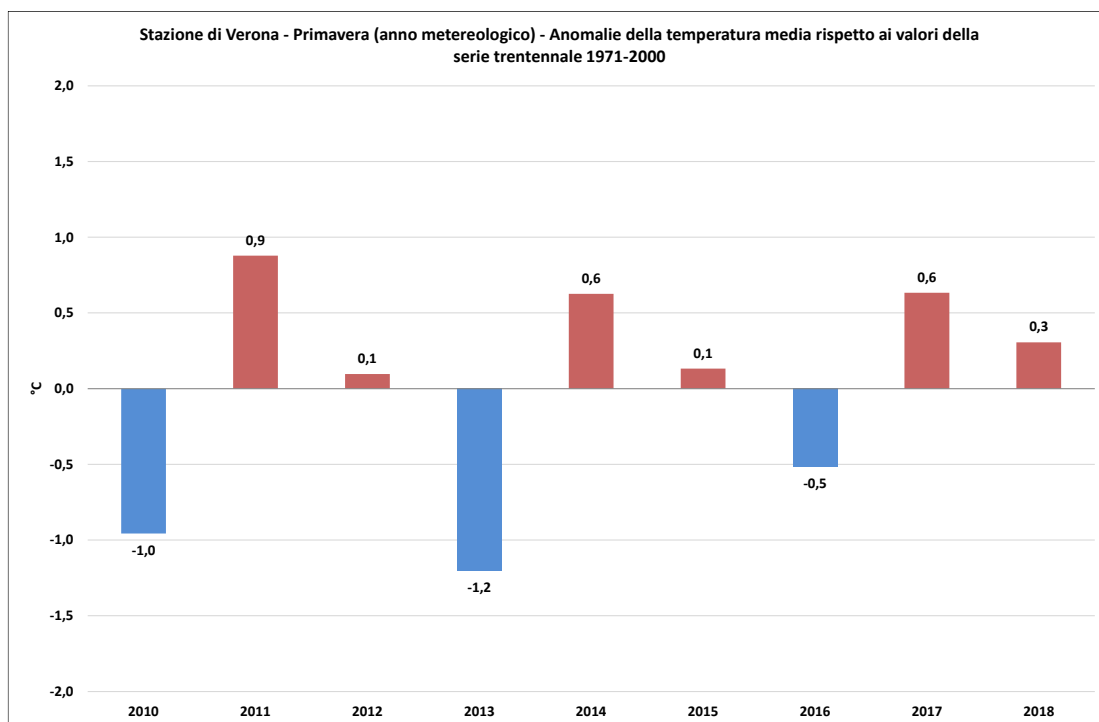


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

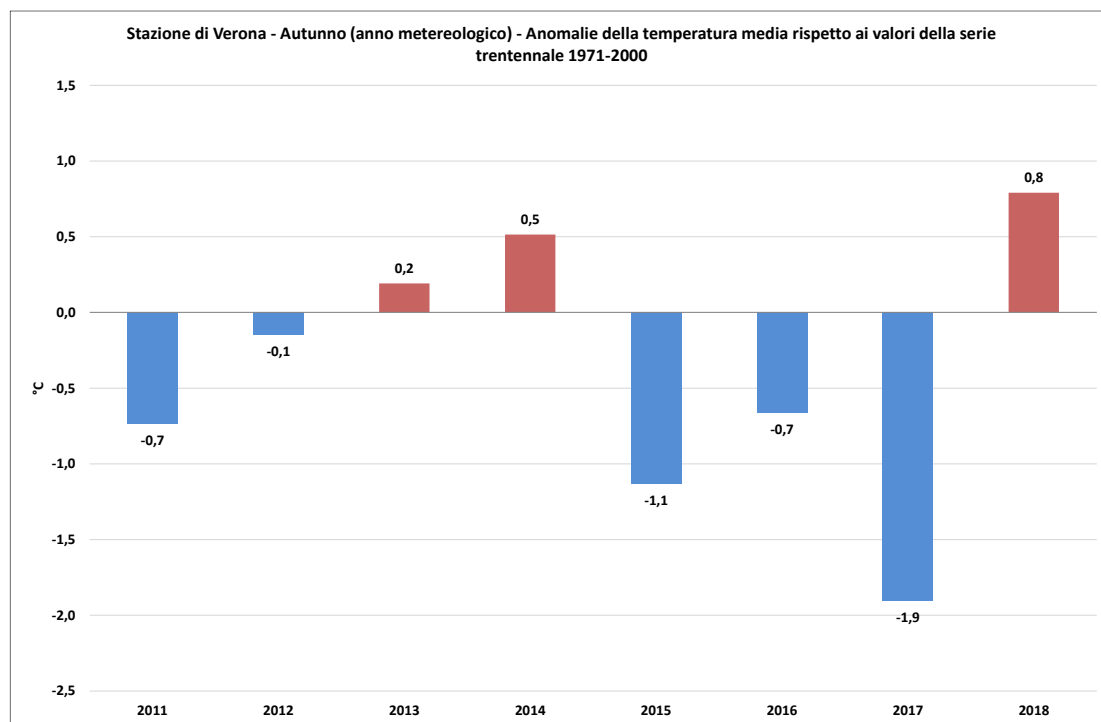


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

Le estati, a parte le anomalie del 2014 e del 2016, anno mediamente più freddo, sono più calde con tre anni che arrivano a circa +2°C, il 2012, 2015 e 2017. Il 2018, secondo anno dopo il 2014 mediamente più caldo, fa registrare un'estate più calda di soli +0,8°C, ma fa registrare l'autunno più caldo, con la stessa anomalia.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

Primavera e autunno, a parte una grande variabilità inter annuale, sembrano confermare una lieve tendenza all'aumento delle temperature nei mesi caldi e la diminuzione nei mesi freddi.

Sono stati analizzati infine i dati sulla precipitazione cumulata (indicatore PRCPTOT) nella stessa serie storica⁹. Si rilevano livelli di precipitazione cumulata annuale variabili tra 553 mm, nel 2015, e 1.376 nel 2014. I valori della serie storica sono molto variabili sebbene negli ultimi quattro anni analizzati non siano stati superati i 1.000 mm annui di precipitazione.

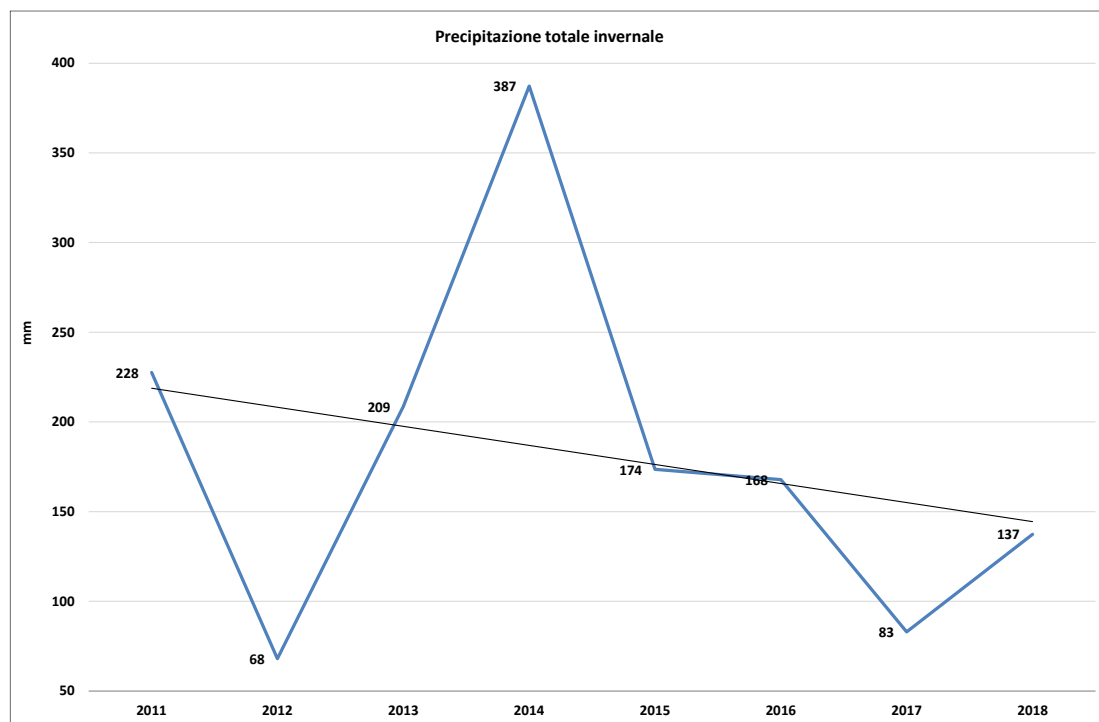
Il mese mediamente più piovoso è maggio con 108 mm in media negli anni in esame; il meno piovoso è dicembre con 49 mm di precipitazione media mensile. Alcuni sono stati i mesi in cui quasi non ha piovuto (valori inferiori a 5 mm nei mesi di aprile 2012, dicembre 2016, agosto 2017) mentre sono stati superati i 200 mm cumulati mensili solo nel maggio 2013 (260 mm) e nel luglio 2014 (218 mm).

Non sono disponibili dati storici sulle precipitazioni per la stazione di Verona; l'ARPAV ha fatto rilevare una tendenza nella diminuzione delle precipitazioni invernali in tutto il Veneto tra il trentennio 1961-1990 e il periodo 1991-2004 (*Approfondimento sui Cambiamenti climatici di ARPAV*¹⁰).

Analizzando la precipitazione invernale totale nella serie 2011-2018, sebbene soggetta a estrema variabilità come del resto la precipitazione totale annua, si noti una leggera tendenza decrescente.

⁹ Anche per le precipitazioni i dati riguardanti il 2010 non sono validi, data la mancanza di molti giorni di misurazione nei mesi di luglio e settembre.

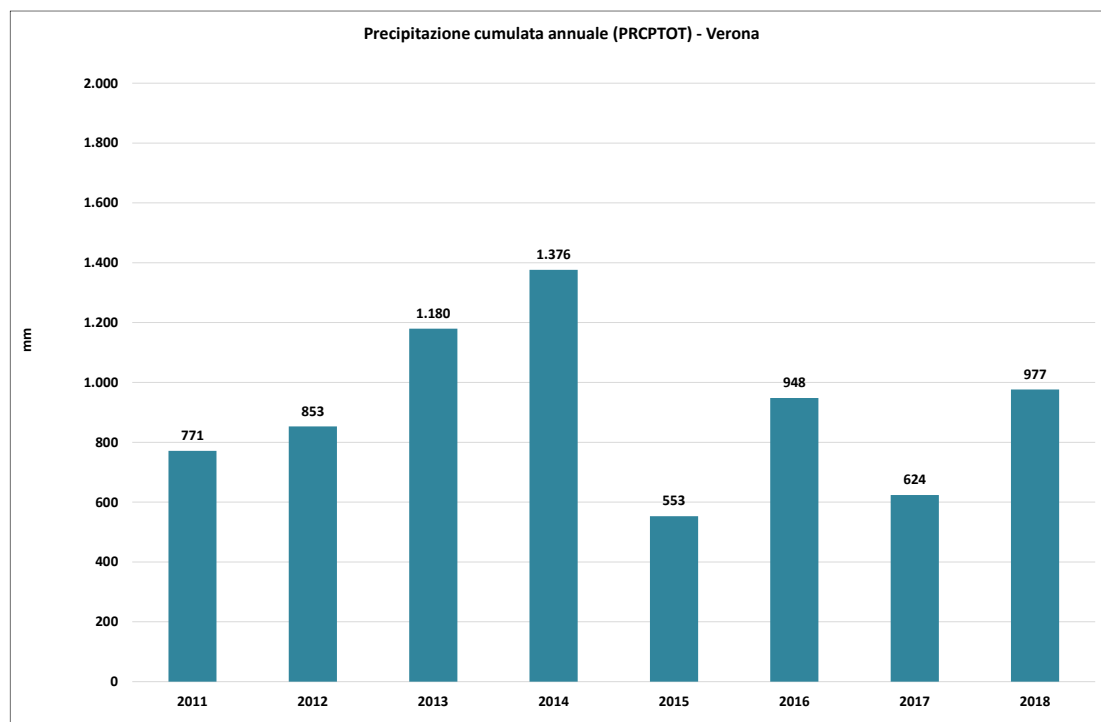
¹⁰ <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/approfondimenti/cambiamenti-climatici>



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

Precipitazione cumulata mensile e annuale (mm)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	cumulata annuale
2010	17	82	41	50	84	162	nd	165	nd	128	213	126	nd
2011	42	59	86	8	36	149	74	9	101	109	66	32	771
2012	17	19	2	99	85	30	46	44	152	98	193	69	853
2013	88	52	156	128	260	90	70	70	44	91	83	49	1.180
2014	173	165	48	65	50	122	218	194	66	36	167	71	1.376
2015	31	72	27	46	54	29	21	39	99	120	9	5	553
2016	46	117	27	56	184	170	71	83	35	105	50	3	948
2017	12	68	26	80	90	45	49	5	97	21	82	50	624
2018	46	41	89	61	130	72	101	86	123	102	91	34	977
2010-2018	53	75	56	66	108	97	81	77	90	90	106	49	947

Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

2.4 Valori estremi di temperatura e precipitazione

Il riferimento internazionale per la valutazione di questi cambiamenti è l'“Expert Team on Climate Change Detection and Indices” (ETCCDI¹¹), che ha proposto un insieme di 27 indici (core indices), basati sui valori giornalieri di temperatura (massima e/o minima) o di precipitazioni (Karl, et al. 1999; Peterson, 2001; Zhang et al., 2005) che consentono di valutare, in modo omogeneo a livello internazionale, le variazioni degli estremi climatici e di precipitazione.

Per l'analisi degli estremi climatici sul territorio italiano, ISPRA ha selezionato, fra gli indici raccomandati dall'ETCCDI, tredici indici di temperatura e sei indici di precipitazione, ritenuti pertinenti e significativi del clima italiano e che descrivono eventi estremi moderati, con un tempo di ritorno generalmente inferiore a un anno.

Sono stati calcolati per quanto riguarda la città di Verona, sempre per la serie storica 2010¹²-2018, gli indici estremi di temperatura e precipitazione indicati nella tabella che segue.

¹¹ In http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml In ISPRA, Stato dell'Ambiente 37/2013.

¹² Per mancanza di dati di alcuni mesi del 2018 gli indici annuali saranno considerati a partire dal 2011.

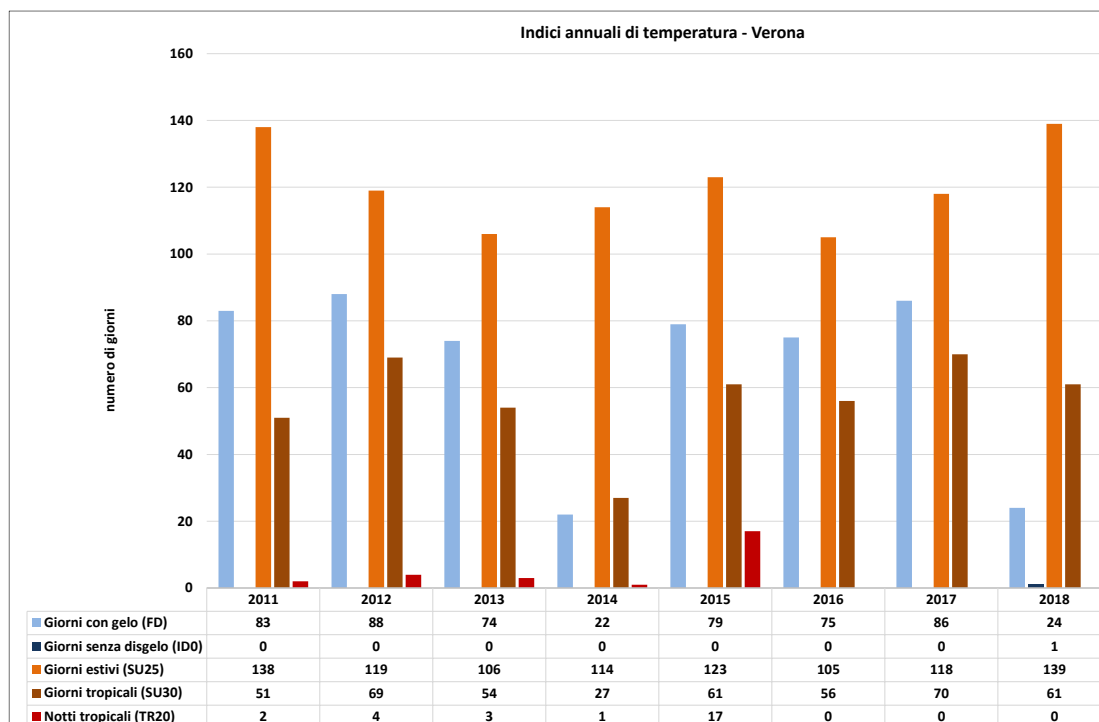
Indici estremi di temperatura e precipitazione (I, indice selezionato da ISPRA per Italia)		Verona
Estremi di temperatura	Definizione ETCCDI	
Notti tropicali (TR20)	Numero di giorni nell'anno con temperatura minima > 20 °C (I)	x
Giorni con gelo (FD0)	Numero di giorni nell'anno con temperatura minima < 0 °C (I)	x
Giorni senza disgelo (ID0)	Numero di giorni nell'anno con temperatura massima < 0 °C	x
Giorni estivi (SU25)	Numero di giorni nell'anno con temperatura massima > 25 °C (I)	x
Giorni estivi (SU30)	Numero di giorni nell'anno con temperatura massima > 30 °C	x
Indice di durata dei periodi di caldo (WSDI)	Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile per almeno sei giorni consecutivi del trentennio di riferimento (I)	(1)
Notti fredde (TN10p)	Percentuale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al 10° percentile del trentennio di riferimento (I)	(1)
Giorni freddi (TX10p)	Percentuale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è inferiore al 10° percentile del trentennio di riferimento (I)	(1)
Notti calde (TN90p)	Percentuale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è superiore al 90° percentile del trentennio di riferimento (I)	(1)
Giorni caldi (TX90p)	Percentuale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile del trentennio di riferimento (I)	(1)
Minimo delle temperature minime (TNn)	Valore minimo mensile delle temperature minime giornaliere (I)	x
Massimo delle temperature minime (TNx)	Valore massimo mensile delle temperature minime giornaliere (I)	x
Minimo delle temperature massime (TXn)	Valore minimo mensile delle temperature massime giornaliere (I)	x
Massimo delle temperature massime (TXx)	Valore massimo mensile delle temperature massime giornaliere (I)	x
Escursione termica giornaliera (DTR)	Differenza media mensile fra temperatura massima e temperatura minima giornaliera	x
Estremi di precipitazione		
Massima precipitazione in 1-giorno (RX1day)	Valore massimo mensile di precipitazione in un giorno (I)	x
Massima precipitazione in 5-giorni (Rx5day)	Valore massimo mensile di precipitazione in cinque giorni consecutivi (I)	-
Numero di giorni con precipitazione intensa (R10)	Numero di giorni nell'anno con precipitazione ≥ 10 mm (I)	x
Numero di giorni con precipitazione molto intensa (R20)	Numero di giorni nell'anno con precipitazione ≥ 20 mm (I)	x
Precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p)	Somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95° percentile del trentennio di riferimento (I)	(1)
Indice d'intensità di pioggia (SDII)	Totale annuale di precipitazione diviso per il numero di giorni piovosi nell'anno (definiti come giorni con precipitazione ≥ 1 mm) (I)	x
Più lungo periodo di giorni di pioggia (CWD)	Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera ≥ 1 mm	x
Più lungo periodo di giorni di siccità (CDD)	Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera < 1 mm	x

(1) Non calcolabile non essendo disponibile la serie trentennale dei dati meteo per la stessa posizione di rilevamento

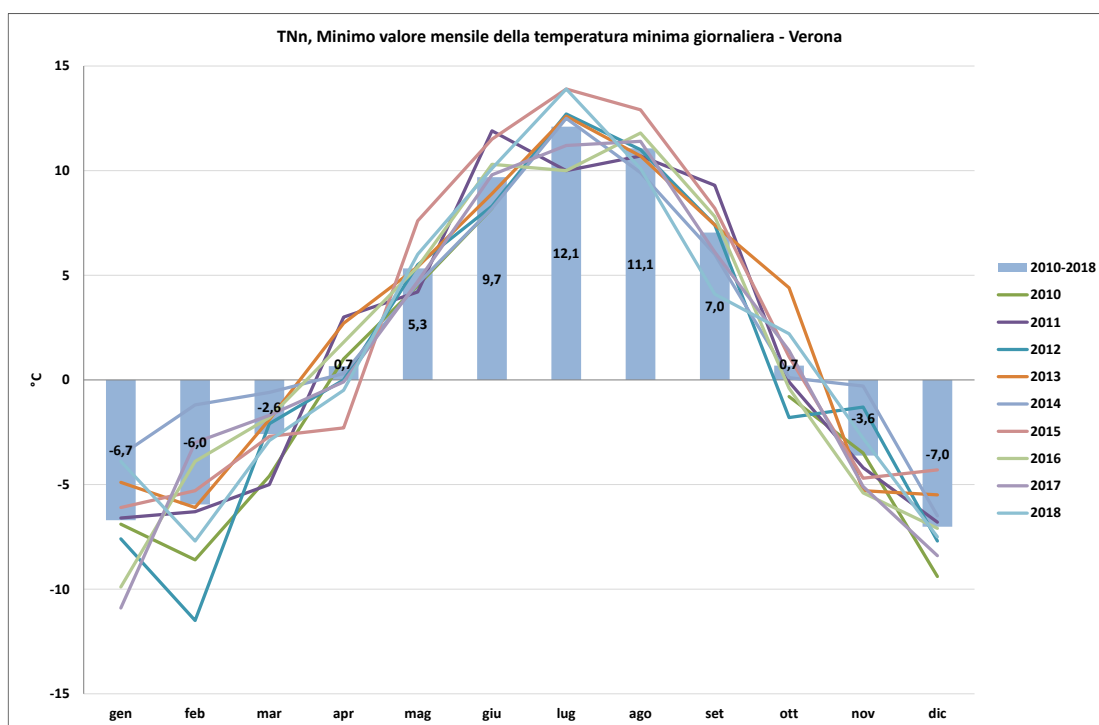
Elaborazione Ambiente Italia

Dalla lettura dei dati è possibile osservare che:

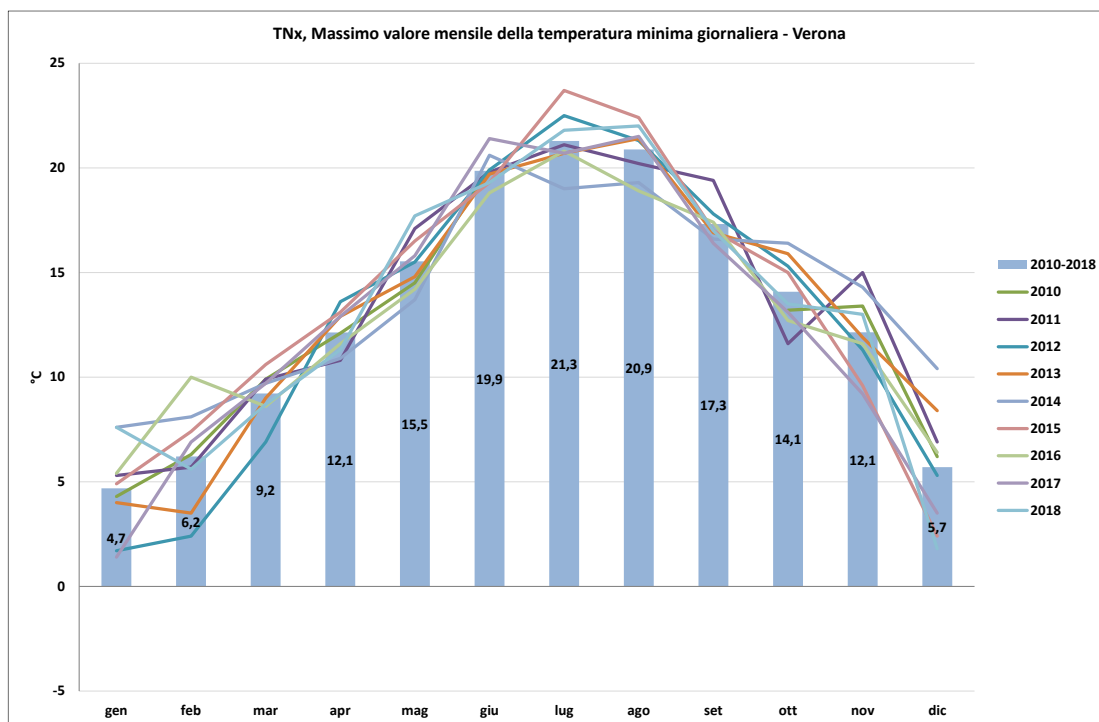
- Il TNn (valore minimo mensile delle temperature minime) varia tra -6,7°C a gennaio e 12,1°C a luglio, con valori estremi di -11,5°C nel febbraio; i valori minimi annuali sono compresi tra -11,5°C (febbraio 2012 febbraio) e -6,1°C (gennaio 2015);
- Il TNx (valore massimo mensile delle temperature minime) varia tra 4,7°C a gennaio e 21,3°C a luglio con valori massimi annuali stabilmente sopra i 20°C (da 20,6°C (giugno 2014) a 23,7°C (luglio 2015));
- Il TXn (valore minimo mensile delle temperature massime) varia tra 1,8°C a dicembre a 26,1°C a luglio; i valori minimi annuali sono compresi tra -1,7°C (febbraio 2012) e 2°C (gennaio 2013);
- Il TXx (valore massimo mensile delle temperature massime) varia tra 12,9°C dicembre e 35,9°C ad agosto; i valori massimi annuali sono sotto 35°C solo nel 2016 (luglio 2016) arrivando a 37,9°C nel 2015 (luglio) (rispettivamente uno e due decimi in meno sono stati registrati nel luglio 2013 e nell'agosto 2017);
- Il DTR (escursione termica giornaliera) varia tra 9,4°C (gennaio) e 14,7°C (agosto) con un minimo di 6,8°C nel gennaio 2011 e un massimo di 16,8°C nel marzo 2012;
- L'indice FD (giorni con gelo) presenta dei valori particolarmente bassi nel 2014 e nel 2018 (rispettivamente 22 e 24 giorni) e raggiunge il suo massimo nel 2012 con 88 giorni con una temperatura minima inferiore ai 0°C (in media 66 giorni);
- Solo nel 2018 c'è un giorno senza disgelo (indice ID0);
- Il numero dei giorni estivi (SU25) varia tra 105 nel 2016 e 139 nel 2018; mediamente a Verona ci sono 120 giorni con temperatura massima maggiore di 25°C;
- Il numero di giorni tropicali (SU30) varia tra 27 nel 2014 a 70 nel 2017, con una media di 56 giorni;
- Solo il 2015 presenta un numero consistente di notti tropicali, 17 (TR20, numero di giorni dell'anno con temperatura minima superiore a 20°C); negli altri anni analizzati, non si raggiungono 5 giorni (dal 2016 non sono presenti).



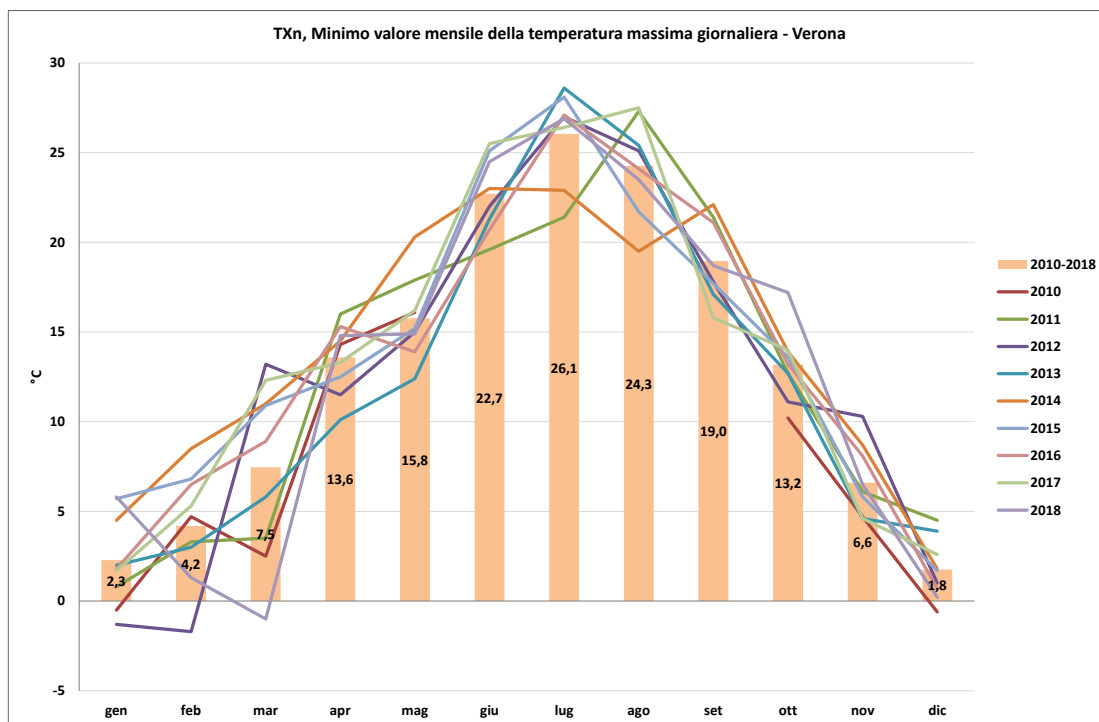
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV



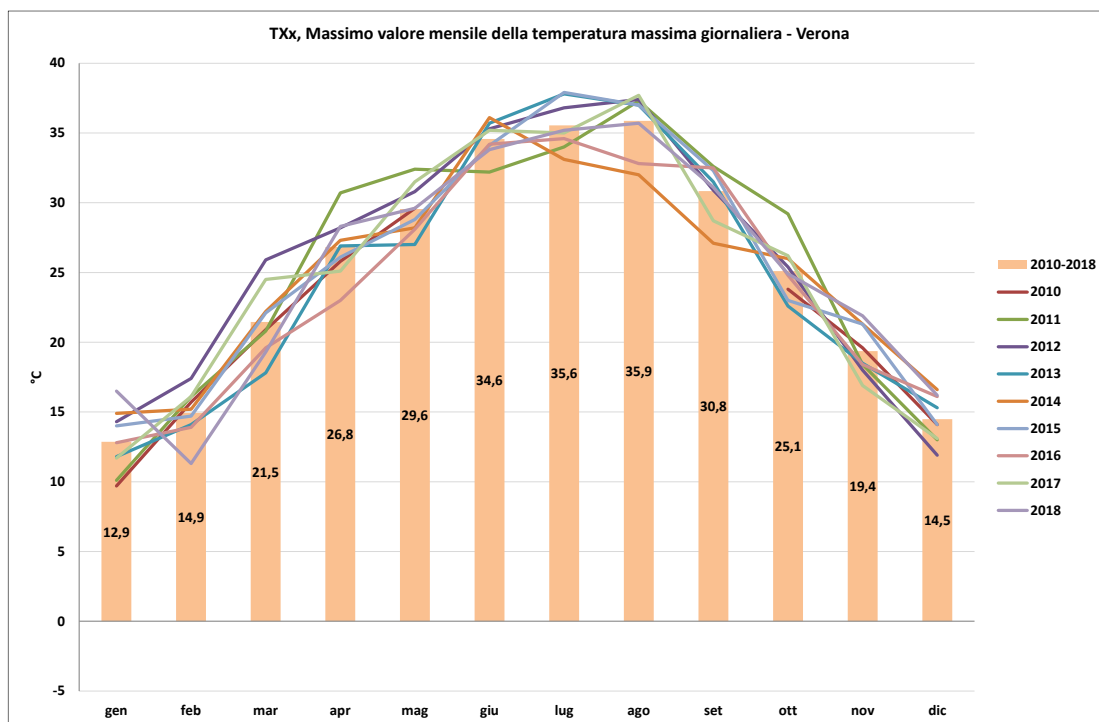
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV



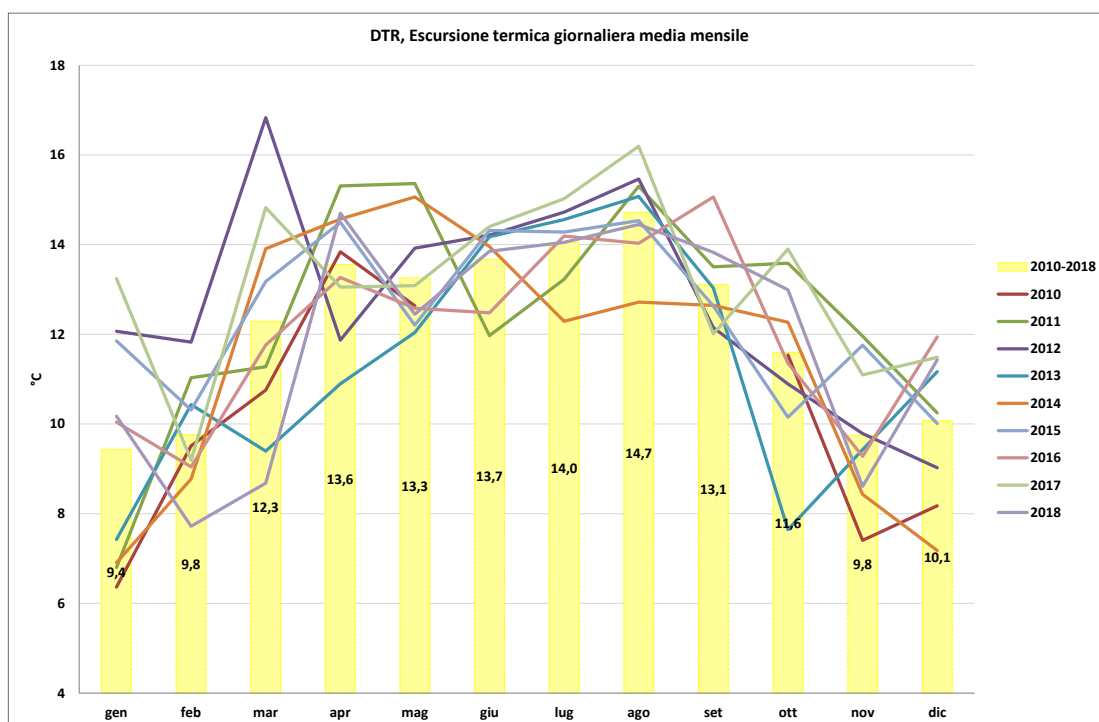
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV



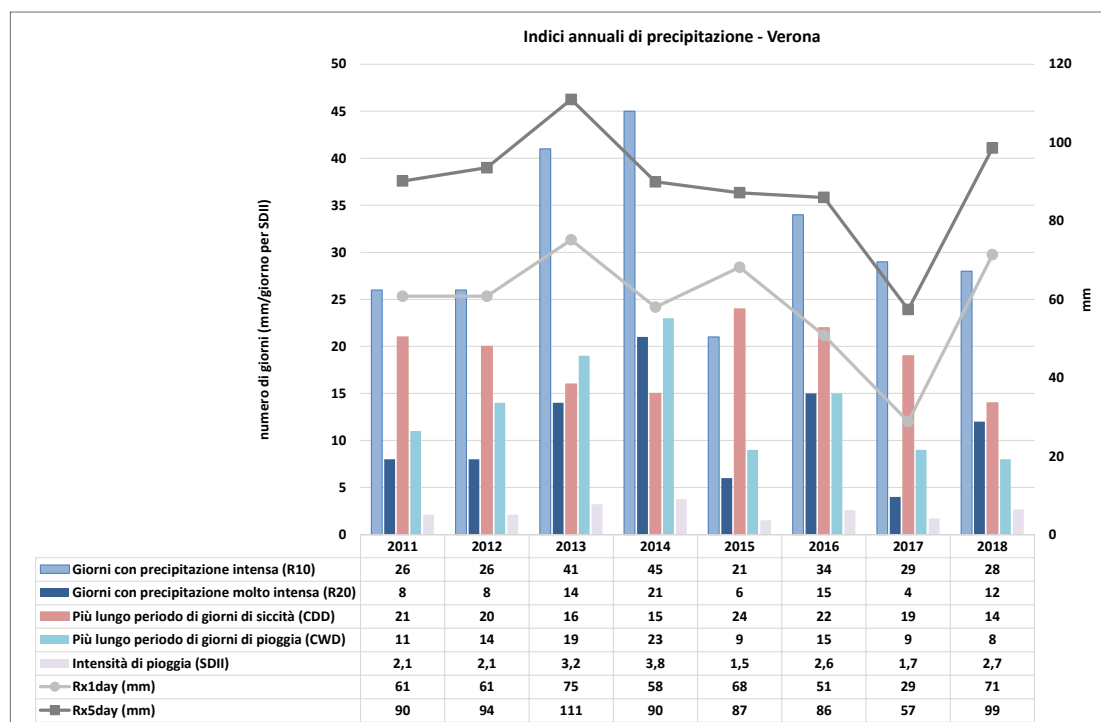
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

Analizzando gli indici annuali di precipitazione riferiti alla serie 2011-2018, si possono trarre le seguenti osservazioni puramente indicative riguardo alla stazione di Verona:

- L'indice R10 (numero di giorni con precipitazione intensa, maggiore di 10 mm) ha valori compresi tra 21 giorni nel 2015 e 45 giorni nel 2014 (mediamente 31 giorni di precipitazione intensa);
- L'indice R20 (numero di giorni con precipitazione maggiore di 20 mm) ha valori compresi tra quattro giorni, nel 2017, e 21 giorni, nel 2014 (mediamente a Verona ci sono 11 giorni con precipitazione molto intensa);
- l'intensità giornaliera media annuale (SDII) varia tra 1,5 mm al giorno nel 2015 a 3,8 mm al giorno nel 2014, e 5,3 mm/giorno, nel 2018, con un valore medio pari a 3,8 mm per giorno di pioggia¹³;
- la massima precipitazione giornaliera (Rx1day) varia tra 29 mm, nel 2017, e 75 mm nel 2018, con un valore medio pari a 59 mm;
- la massima precipitazione di cinque giorni consecutivi (Rx5day) varia tra 57 mm nel 2017 e 111 mm nel 2013 con una media di 89 mm;
- il più lungo periodo di giorni di pioggia (CWD) varia tra 8 nel 2018 e 19 nel 2013, con un valore medio pari a 14 giorni;
- il più lungo periodo di giorni senza pioggia (CDD) varia tra 14 giorni, nel 2018, e 24, nel 2015, con un valore medio pari a 19 giorni.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPAV

¹³ L'indicatore SDII riflette i dati dell'indicatore PRCPTOT che è stato analizzato nel paragrafo precedente.

2.5 Scenari futuri

Il Piano Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC 2017), del MATTM, riporta delle indicazioni sulle variazioni climatiche attese per macroregione climatica in relazione a due scenari:

- Scenario RCP4.5, proiezione che considera valori della forzante radiativa¹⁴ pari a 4,5 W/m² rappresentando uno scenario intermedio, dove le emissioni di CO₂ raggiungono una stabilizzazione verso la fine del XXI secolo;
- Scenario RCP8.5, proiezione che considera valori della forzante radiativa più elevati e pari a 8,5 W/m² rappresentando uno scenario nel quale le emissioni di CO₂ continuano ad aumentare.

Si prevede, in un secolo:

- Aumento della temperatura massima tra +1,9°C e +3,3°C nello scenario RCP4.5 e tra +3,4°C e +5,7°C nello scenario RCP8.5;
- Aumento della temperatura minima tra +1,7°C e +3,0°C nello scenario RCP4.5 e tra +3,4°C e +5,1°C nello scenario RCP8.5;
- Aumento della temperatura media tra +1,8°C e +3,1°C nello scenario RCP4.5 e tra +3,5°C e +5,4°C nello scenario RCP8.5.

Si prevede un incremento di 0,2°C/10 anni nello scenario RCP4.5 e 0,4° nello scenario RCP8.5.

Aggregando i dati di stagione, si prevede, in un secolo:

- Aumento più marcato della temperatura media d'estate con variazioni tra +2,5°C e +3,6°C nello scenario RCP4.5 e tra +4,2°C e +7,0°C nello scenario RCP8.5;
- Aumento meno marcato in primavera con variazioni tra +1,3°C e +2,7°C nello scenario RCP4.5 e tra +2,8°C e +4,8°C nello scenario RCP8.5.

Si prevede che nel trentennio 2061-2090 ci sarà un aumento medio di 24 giorni annui di notti tropicali (TR20) nello scenario RCP4.5 e +42 nello scenario RCP8.5, con valori elevati soprattutto in Pianura Padana e nelle zone costiere. Sull'Italia settentrionale si prevede una forte diminuzione di giorni di gelo (FD0) sempre nel trentennio 2061-2090, -30 giorni annui nello scenario RCP4.5 e -55 giorni nello scenario RCP8.5. In tutta Italia si prevede un aumento di giorni estivi (SU25); nel trentennio 2061-2090 + 29 giorni/anno nello scenario RCP4.5 e +46 nel RCP8.5.

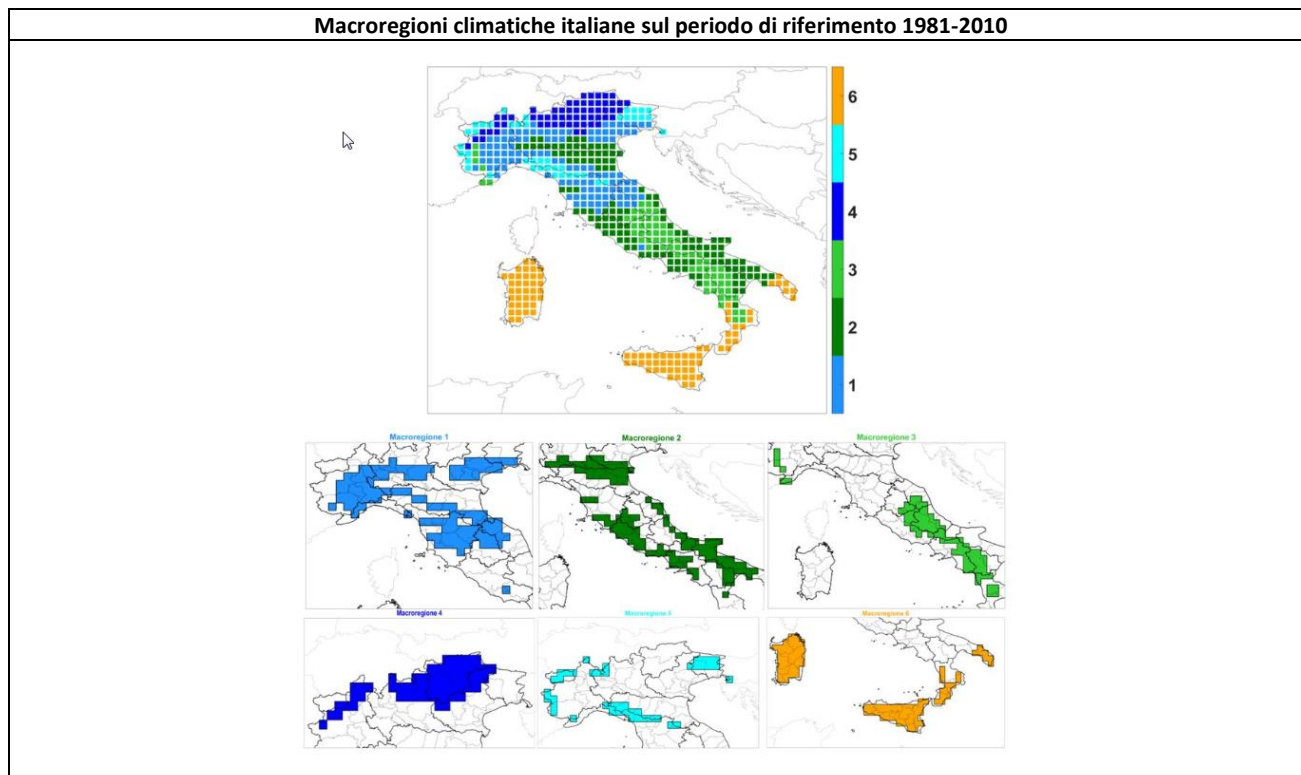
Le proiezioni sulle precipitazioni sono molto più incerte e indicano deboli diminuzioni per i due scenari (-14 mm nello scenario RCP4.5 e -71 mm nello scenario RCP8.5). Si prevede però un aumento dell'indice SDII (intensità di precipitazione giornaliera) tra +0,2 nel primo scenario e +0,6 nel secondo che indica una futura concentrazione di precipitazione in eventi meno frequenti ma più intensi. Infatti, nello scenario RCP8.5 si prevede un aumento medio di 7 mm della precipitazione massima giornaliera (RX1day) ed è in aumento anche l'indicatore di giorni secchi (CDD), +35 giorni nello scenario RCP8.5 soprattutto al sud e nelle isole.

¹⁴ Forzante radiativo (RF) – Grandezza espressa in W/m² (tasso di cambiamento di energia a unità di superficie, ovvero quantità di radiazione incidente su ogni metro quadrato della superficie terrestre) che consente di misurare omogeneamente l'effetto dell'azione di ogni fattore fisico-chimico (o gruppi di fattori) sull'equilibrio radiativo del sistema atmosfera-Terra (RF, Radiative forcing): se RF è positivo determina nel tempo l'aumento del contenuto energetico del sistema, con conseguente incremento della temperatura atmosferica; viceversa se è negativo, ne determina la diminuzione della temperatura atmosferica. Questa grandezza consente di confrontare i vari fattori di cambiamento climatico, antropogenici e naturali, definendo una metrica comune valida per gli agenti di cambiamento sia radiativi diretti (gas a effetto serra, aerosol, ecc.) sia inizialmente non radiativi (per es., la variazione nel tasso di evaporazione sulla superficie terrestre).

Nell'“Analisi della condizione climatica attuale futura”, allegato tecnico-scientifico del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici vengono individuate “sei macroregioni climatiche omogenee” sul periodo di riferimento climatico 1981-2010; Verona rientra nella macroregione 2: “Pianura Padana, alto versante adriatico e area costiera dell'Italia centro-meridionale”.

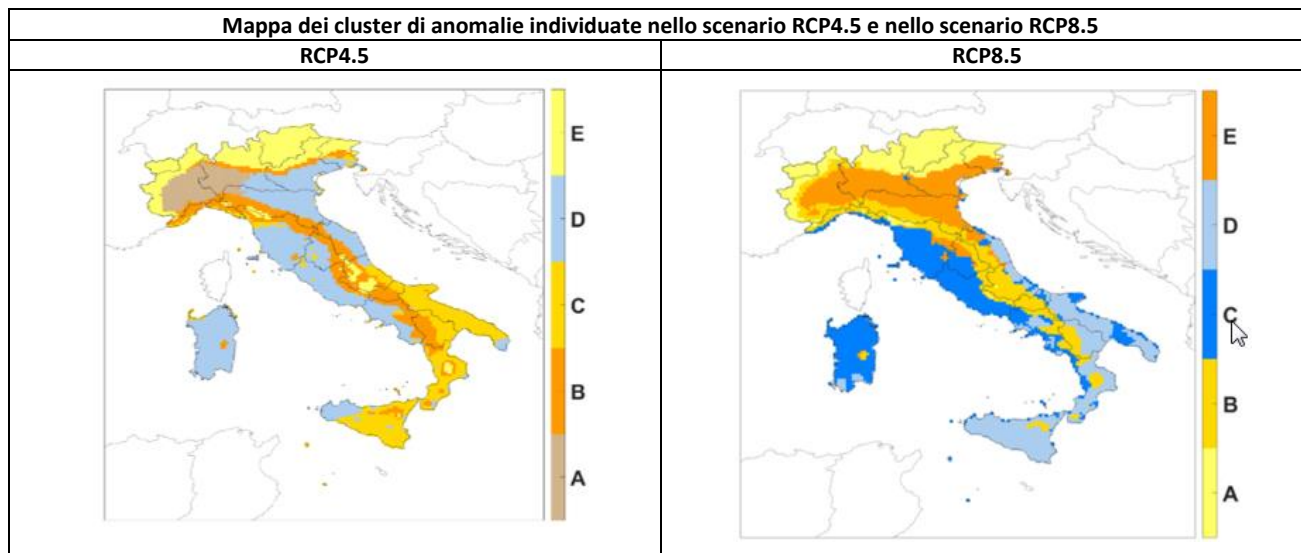
La macroregione è caratterizzata dal maggior numero, rispetto a tutte le altre zone, di giorni, in media, sopra la soglia selezionata per classificare i *summer days* (SU95p per una temperatura di riferimento in Italia di 29,2°C) e al contempo da temperature medie elevate; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia è elevato (CDD) in confronto alle altre zone dell'Italia centro settentrionale; il regime pluviometrico, in termini di valori stagionali ed estremi mostra invece caratteristiche intermedie. In particolare, la macroregione 2 è caratterizzata dai seguenti valori:

- Temperatura media annuale pari $14,6^{\circ}\pm 0,7$;
- Numero di giorni con precipitazione molto intensa (R20) pari a 4 ± 1 giorni;
- Giorni con gelo (FD0) pari a 25 ± 9 giorni;
- Giorni estivi (SU95p) pari a 50 ± 13 giorni;
- Precipitazioni invernali cumulate pari a 148 ± 55 mm;
- Precipitazioni estive cumulate pari a 85 ± 30 mm;
- 95° percentile precipitazioni (R95p) pari a 20 giorni;
- Più lungo periodo di giorni di siccità (CDD) 40 ± 8 giorni.



Fonte Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, Allegato Tecnico-Scientifico

Nell'Allegato sono quindi analizzate le anomalie climatiche tra i dati del trentennio 1981-2010 e le previsioni per il trentennio 2021-2050. Sono state individuate infine aree climatiche per anomalie. Verona rientra nel cluster di anomalie D nello scenario RCP4.5 e nel cluster di anomalie E nello scenario RCP8.5.



Fonte Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, Allegato Tecnico-Scientifico

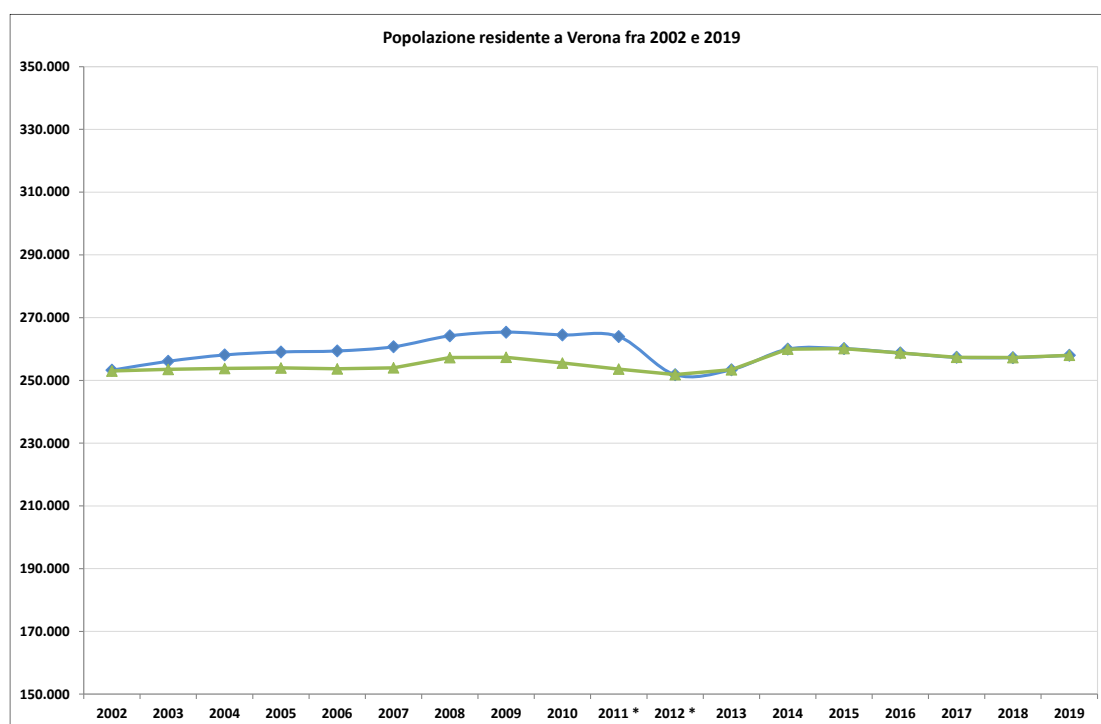
Il cluster D dello scenario RCP4.5, denominato “piovoso invernale-secco estivo”, è interessato da un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio circa 8%) e da una riduzione notevole di quelle estive (valore medio pari a circa il 25%). In generale è atteso un aumento sia dei fenomeni di precipitazione estremi (R95p) sia dei summer days (SU95p), di circa + 14 giorni l’anno.

Nello scenario RCP8.5 il territorio di Verona è inserito nel cluster E, “caldo-piovoso invernale-secco estivo”, caratterizzato da un aumento significativo dei *summer days* (+14 giorni/anno) e di fenomeni di precipitazione estremi (aumento del 9%). Si osservano inoltre una notevole riduzione delle precipitazioni estive (del 14%) e un aumento significativo delle precipitazioni invernali (del 16%). Infine il cluster E presenta una forte riduzione dei giorni di gelo (FDO), di circa -27 giorni l’anno.

3. ANALISI DEL CONTESTO

3.1 Assetto demografico

L'andamento della popolazione è descritto, per la serie storica dal 2002 al 2019, considerando due tipi di dati, il primo ricavato dalle statistiche anagrafiche di "demo ISTAT" (nel grafico riportato in colore azzurro), il secondo sempre acquisito da Istat ma relativo alla ricostruzione intercensuaria della popolazione residente nell'intervallo 2002-2011 (riportato in colore verde nel grafico), per la correzione dell'anomalia del dato negli anni 2010 e 2011, tra quello anagrafico e quello del Censimento generale della popolazione 2010. Si precisa che la popolazione residente, in entrambi i casi, al 2002 è pari a 253.267 abitanti e al 2019 è di 257.993 unità, per una variazione, sull'intero periodo 2002-2019, di poco meno del +2%, con un incremento di 4.726 unità. La differenza nella dinamica riguarda, quindi, il periodo 2002-2012.



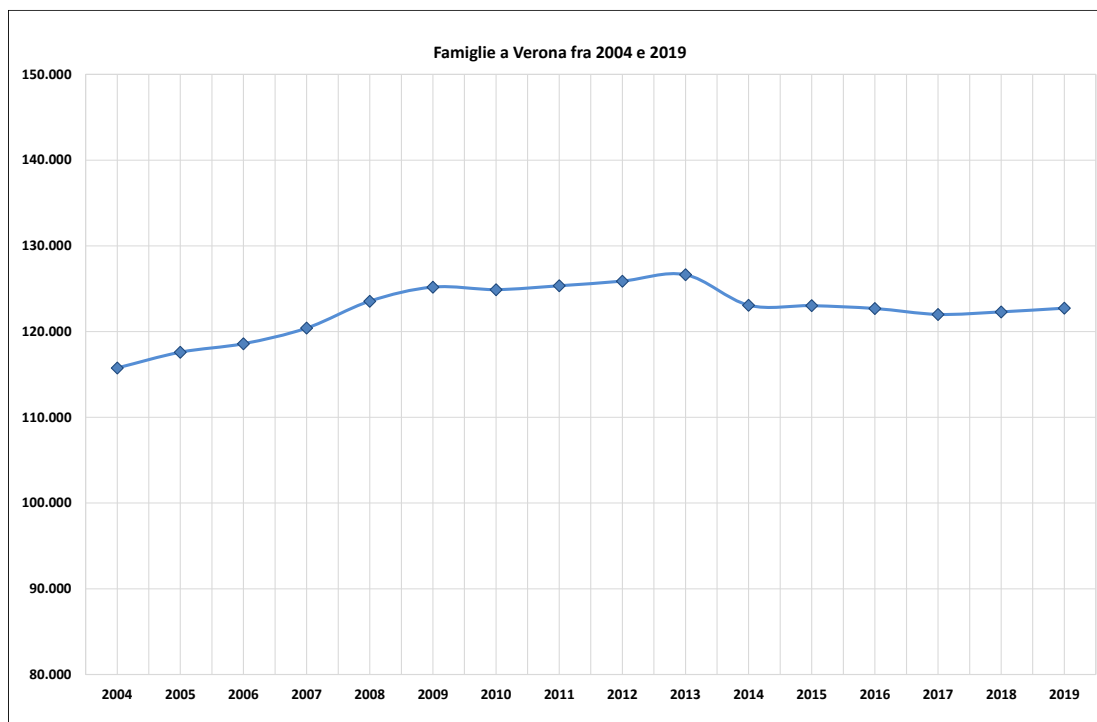
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Per quanto attiene al primo dato, la dinamica presenta una crescita progressiva fino al 2009, quando i residenti sono pari a 265.368, un lieve calo nel 2010 e 2011 e un'evidente discontinuità nell'anno seguente, segnato da una riduzione (-4,6%) che porta al valore minimo di 251.842 abitanti. Dal 2012 in avanti, come già annotato, i dati coincidono e l'andamento presenta una relativa ripresa e un leggero calo nel 2016 con un assestamento sugli stessi valori nei due anni successivi, attorno ai 257.000 residenti..

In merito al secondo dato, di ricostruzione intercensuaria, assegnando Istat una popolazione residente al 2010 pari a 255.550 persone e nel 2011 un valore di 253.597 residenti (10.367 in meno rispetto alla prima serie) non si determina la brusca riduzione tra 2010 e 2011 e in generale l'entità delle singole variazioni annuali, sull'intero periodo, è contenuta.

Per l'analisi della popolazione, si è deciso di considerare i dati della seconda serie, rielaborata da ISTAT, in cui i valori della popolazione residente sono stati rimodulati; in merito al numero di famiglie e, di conseguenza, al

valore del nucleo familiare medio, i dati disponibili di fonte Istat sono riferiti solo alla serie storica non modificata.



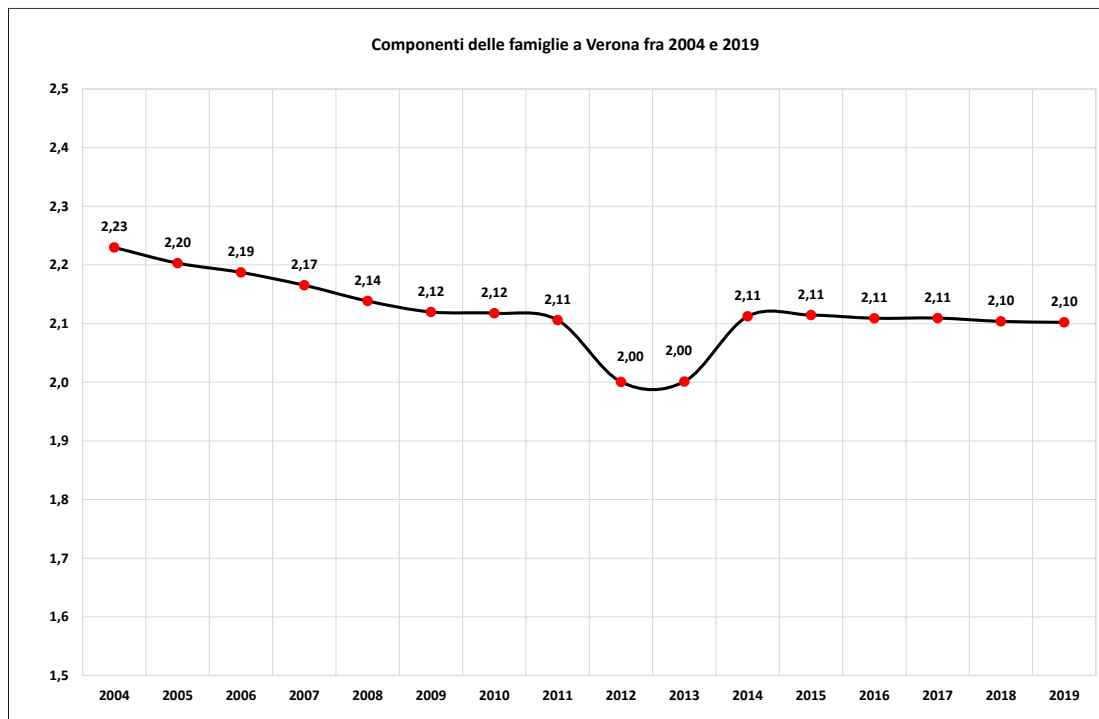
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

La dinamica delle famiglie è analizzata sia con riferimento al numero di nuclei, sia come composizione media degli stessi.

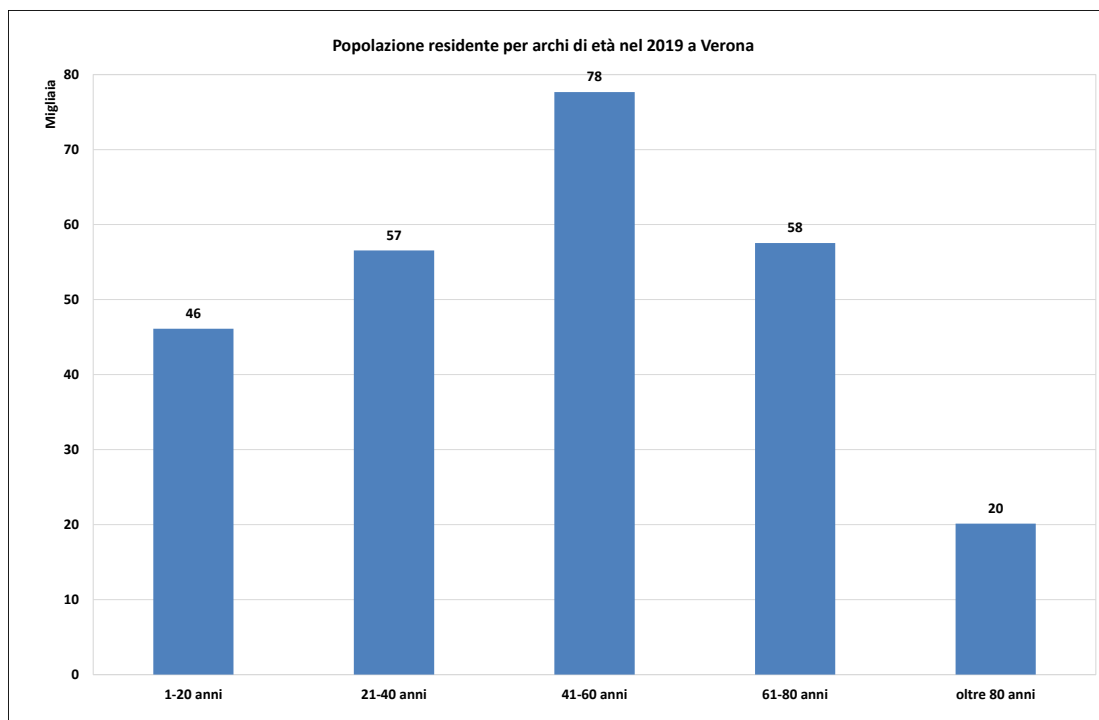
Nel 2004 le famiglie residenti a Verona ammontavano a 115.756, pari a meno della metà della popolazione residente. Nel 2019 i nuclei familiari complessivi raggiungono le 122.725 unità, sempre inferiori alla metà della popolazione residente ma evidenziando un lieve incremento negli ultimi 3 anni, nonostante la diminuzione contenuta della popolazione.

Il nucleo familiare medio, dato dal rapporto tra la popolazione residente e il numero di famiglie, nel 2004 pari a 2,23 persone, decresce in modo lineare fino all'anno 2011, quando la famiglia media è composta da 2,11 unità, e poi, nel 2012 e 2013, diminuisce in misura più consistente, per effetto del calo di residenti, toccando il minimo del periodo, pari a 2 componenti, a cui segue un aumento che, nel 2014, riporta al valore del 2011 con un successivo assestamento tra questo valore e 2,10.

La tendenza, sul lungo periodo, è di una riduzione del numero medio di componenti dei nuclei familiari a Verona con un apparente assestamento negli ultimi anni, il primo in generale in linea con le dinamiche medie del centro-nord Italia che vedono un incremento del numero di nuclei familiari mono o bicomponenti, dovuto a diversi fattori, tra i quali l'aumento del numero dei vedovi/e o di persone che optano per una condizione da single.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

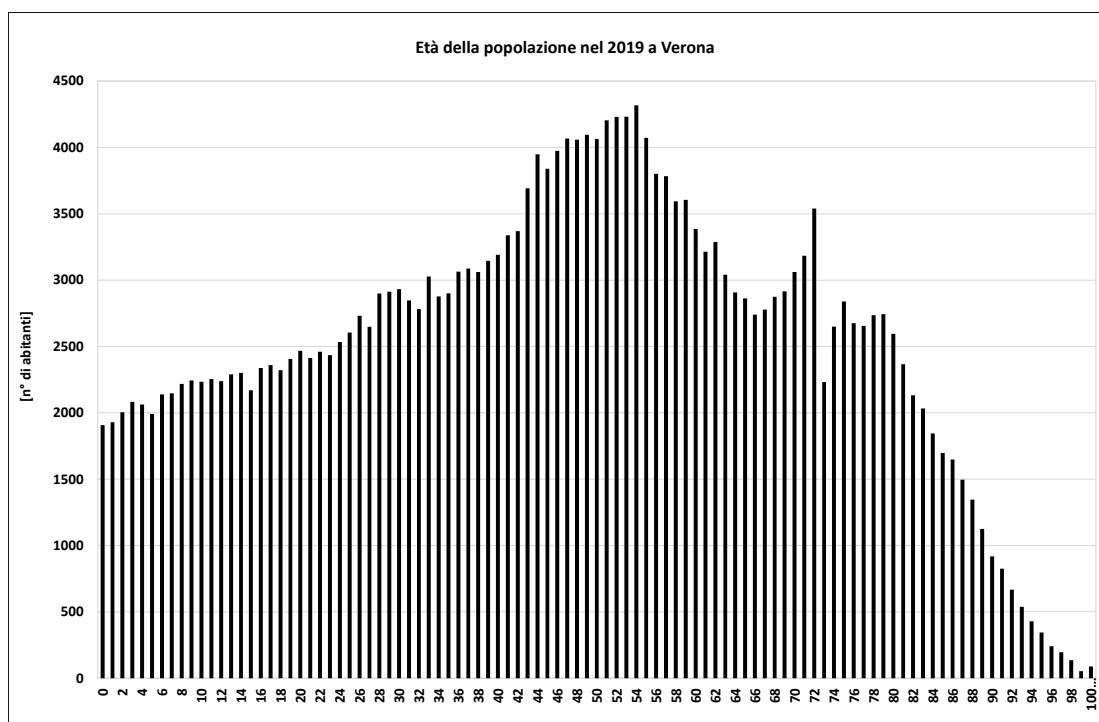


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

In merito alla ripartizione per fasce di età della popolazione residente in Verona, considerando la situazione all'anno 2019, la fascia prevalente, con il 30%, è quella adulta (41-60 anni), seguita, con le stesse percentuali (22%), dalla fascia giovane (21-40 anni) e da quella più anziana (61-80 anni). La quota che comprende la fascia

dall'età infantile alla maturità (0-21 anni) è pari al 18% e infine, il peso minore è quello degli anziani (>80 anni), con un 8 %.

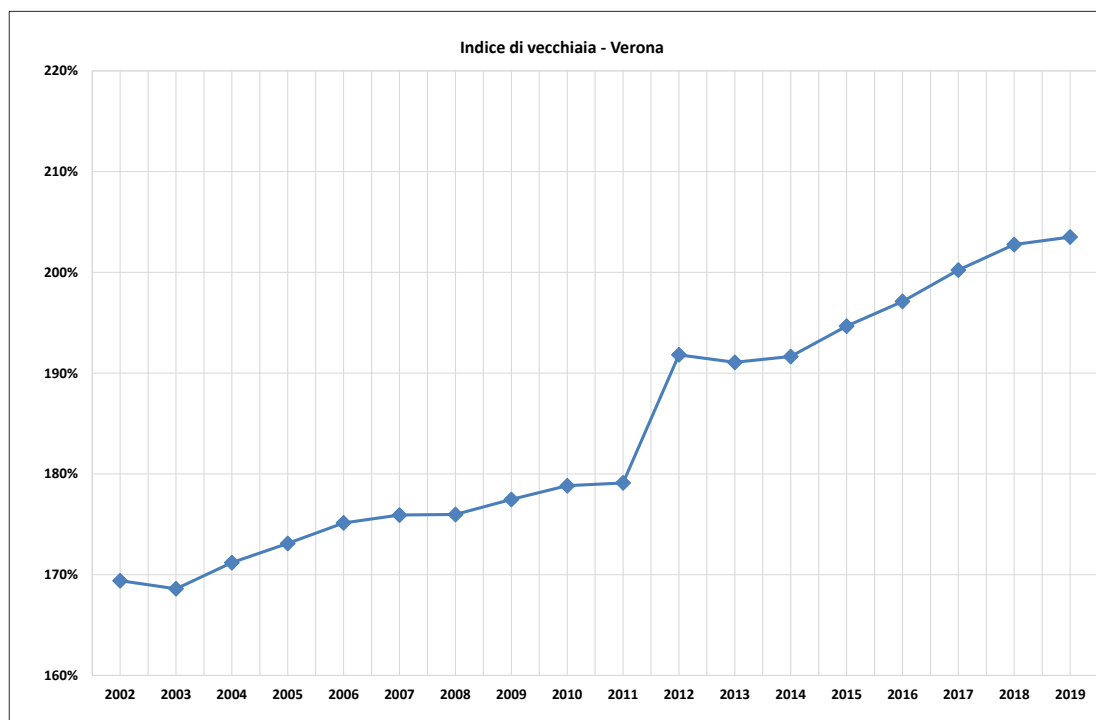
L'età della popolazione a Verona, nel 2019, disaggregata secondo tutte le età dei residenti, dai bambini con meno di un anno fino agli anziani con più di 100 anni, mostra il massimo valore per quella dei 54 anni e in generale una maggiore consistenza degli individui fino ai 6 anni rispetto agli ultra ottantenni. Questi ultimi dati sono in linea con le considerazioni sopra esposte in merito alla ripartizione e consistenza delle differenti fasce d'età presenti a Verona.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Infine, è stato calcolato l'indice di vecchiaia, l'indicatore utilizzato nelle statistiche demografiche per descrivere il peso della popolazione anziana in una determinata popolazione. Con questo indicatore, ricavato come rapporto tra la popolazione anziana (65 anni e oltre) e la popolazione più giovane (0-14 anni), si stima il grado di invecchiamento di una popolazione. Se i valori calcolati sono superiori a 100 significa che sono presenti più soggetti anziani che giovani.

Come si evince dal grafico seguente, l'andamento dell'indicatore presenta una costante crescita; partendo da un valore pari a 170,74% nel 2002 è raggiunto, nel 2018, il massimo valore con un 203,51. Si riscontra, quindi, un processo d'invecchiamento della popolazione, in progressivo aumento.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

3.2 Salute pubblica

3.2.1 Premessa

Il settore sanitario è particolarmente vulnerabile al cambiamento climatico sia per impatti diretti sia per impatti indiretti.

Le fasce di popolazione maggiormente vulnerabili sono gli anziani, i bambini e i malati cronici.

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2017) inserisce Verona nella macroregione climatica 2 (Pianura Padana, Alto Versante Adriatico, Aree Costiere Centro Meridione), area in cui la propensione al rischio per la salute è alta per le seguenti ragioni:

- Aumento del rischio di malattie cardiorespiratorie per ondate di calore, sinergia tra inquinamento atmosferico (ozono e polveri sottili soprattutto) e variabili microclimatiche (temperatura, ventilazione, ecc.) in considerazione dell'area ad alta densità urbana o con specifiche condizioni microclimatiche.
- Aumento del rischio di malattie infettive da insetti vettori per condizioni climatiche favorevoli all'aumento in distribuzione e densità di specie in ambiente urbano e Pianura Padana.
- Aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche per condizioni climatiche favorevoli a specie infestanti, allungamento della stagione pollinica e sinergie con inquinanti atmosferici irritativi per le vie aeree.
- Rischio di contaminazione degli alimenti nell'intera filiera (dallo stoccaggio alla distribuzione) per elevate temperature.
- Rischi di danni diretti per lavoratori outdoor (agricoltura, edilizia, trasporti) dall'esposizione a temperature elevate.

A queste vanno sommati i decessi e traumi dovuti a disastri (frane, inondazioni, incendi) resi più probabili dal mutare delle condizioni climatiche.

3.2.2 Strutture sanitarie

Il servizio di assistenza sanitaria è svolto dall'Unità Locale Socio Sanitaria n. 9 Scaligera (ULSS9): Verona è sede del Distretto Socio-Sanitario n.1. All'interno dell'ULSS sono presenti i seguenti ospedali:

- Ospedale Fracastoro San Bonifacio,
- Ospedale Marzana;
- Ospedale Mater Salutis di Legnago;
- Ospedale S.Biagio di Bovolone;
- Ospedale Orlandi di Bussolengo;
- Ospedale Magalini di Villafranca;
- Ospedale di Malcesine.

Oltre l'Unità Locale Socio Sanitaria n.9 Scaligera a Verona è presente l'Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata, la seconda Azienda Socio Sanitaria in Italia per numero di posti letto e la quinta per numero di ricoveri. L'Azienda dispone di due sedi: Ospedale Borgo Trento ed Ospedale Borgo Roma.

3.2.3 Pollini

Le condizioni climatiche e ambientali, poste in relazione alla peculiare morfologia del territorio, sono in grado di influenzare i processi biologici legati allo sviluppo delle fasi vegetative delle piante e dei funghi, in particolare gli eventi di induzione alla fioritura, fruttificazione e riproduzione. Si assiste infatti, da un anno all'altro, a variazioni dell'inizio della fioritura di alberi e "erbe" con la conseguente variazione sia quantitativa sia qualitativa della composizione dei pollini in aria; analoghe considerazioni possono essere fatte a proposito delle spore fungine.

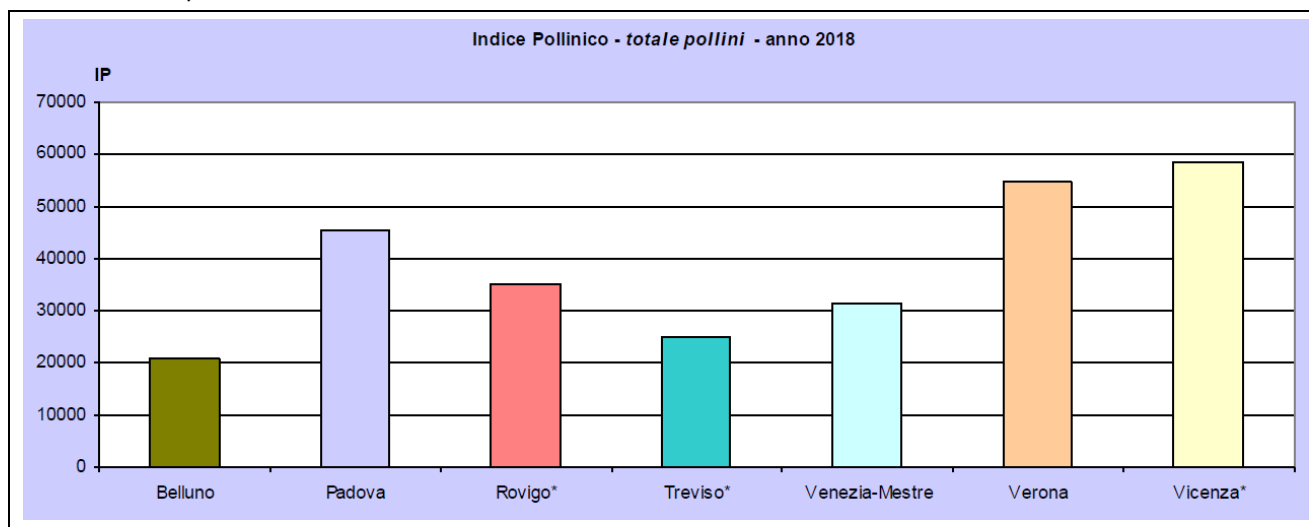
ARPAV effettua un monitoraggio aerobiologico e rappresenta annualmente in un rapporto le concentrazioni dei pollini allergenici più importanti: *Corylaceae*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Betulaceae*, *Gramineae*, *Urticaceae* e *Compositae*, e delle spore fungine del genere *Alternaria*, considerate responsabili di importanti allergopatie.

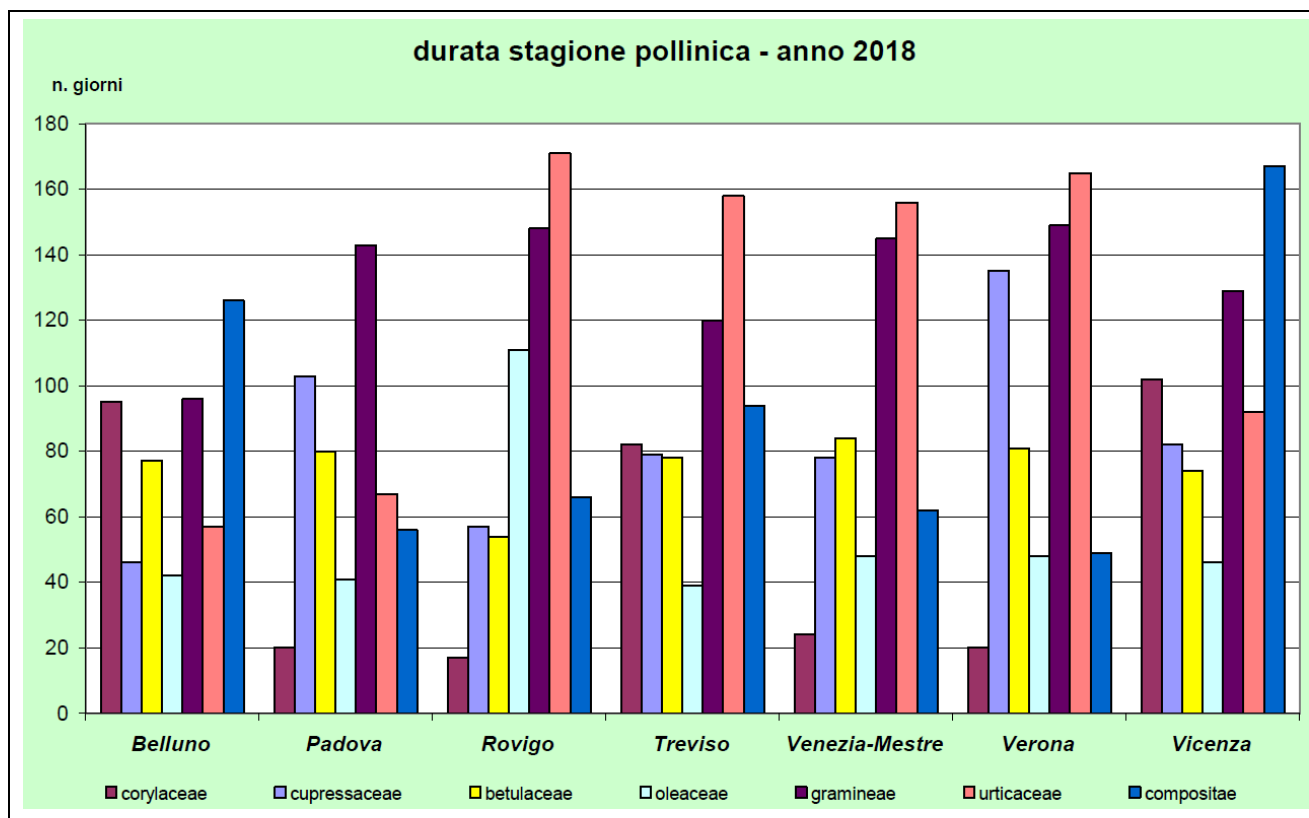
In particolare, ARPAV valuta la carica pollinica tramite l'indicatore IP (totale pollini), la somma delle concentrazioni medie giornaliere di tutti i pollini monitorati.

Nel 2018, Verona è stata la seconda città, in Veneto, con carica pollinica più alta dopo Vicenza (con valori superiori a 50.000 granuli/m³).

Le famiglie presenti maggiormente nella città di Verona nel 2018 sono le *Urticaceae*, 26%, le *Corylaceae*, 16% e le *Gramineae*, circa 8% (oltre a circa un terzo del totale di taxa non appartenenti alle famiglie principali).

Per quanto riguarda la durata della stagione pollinica, periodo che intercorre tra inizio e fine pollinazione, Verona presenta valori superiori ai 100 giorni per ben tre famiglie (come solo Rovigo e Vicenza in Veneto): *Urticaceae*, *Cupressaceae* e *Gramineae*.

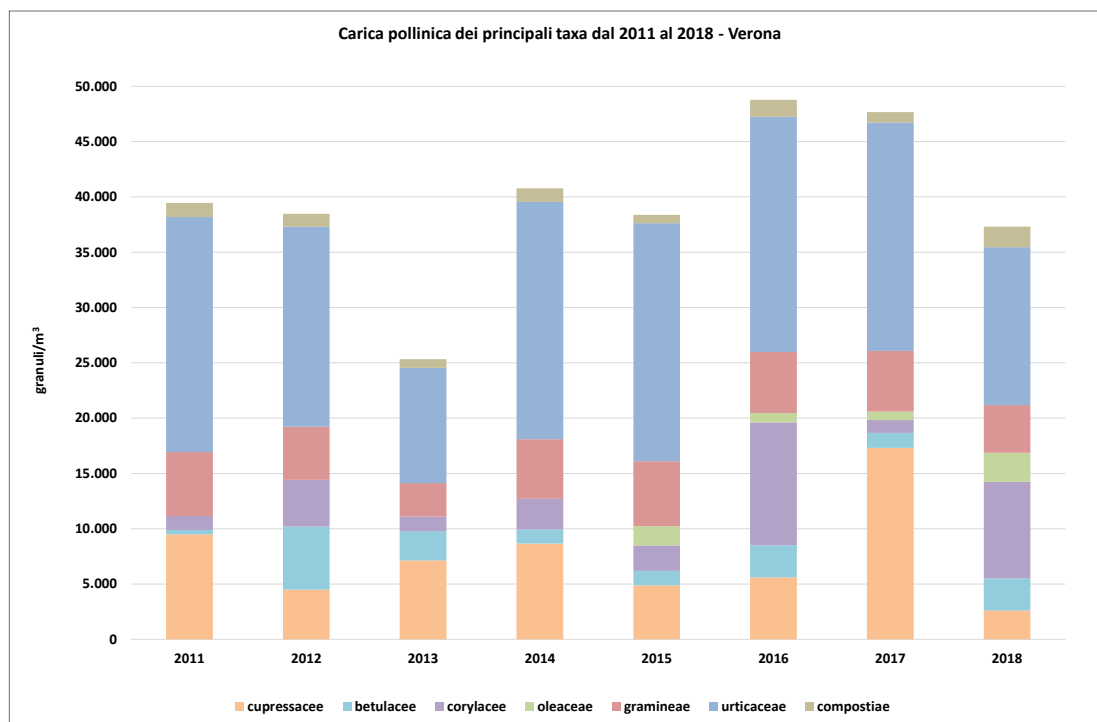




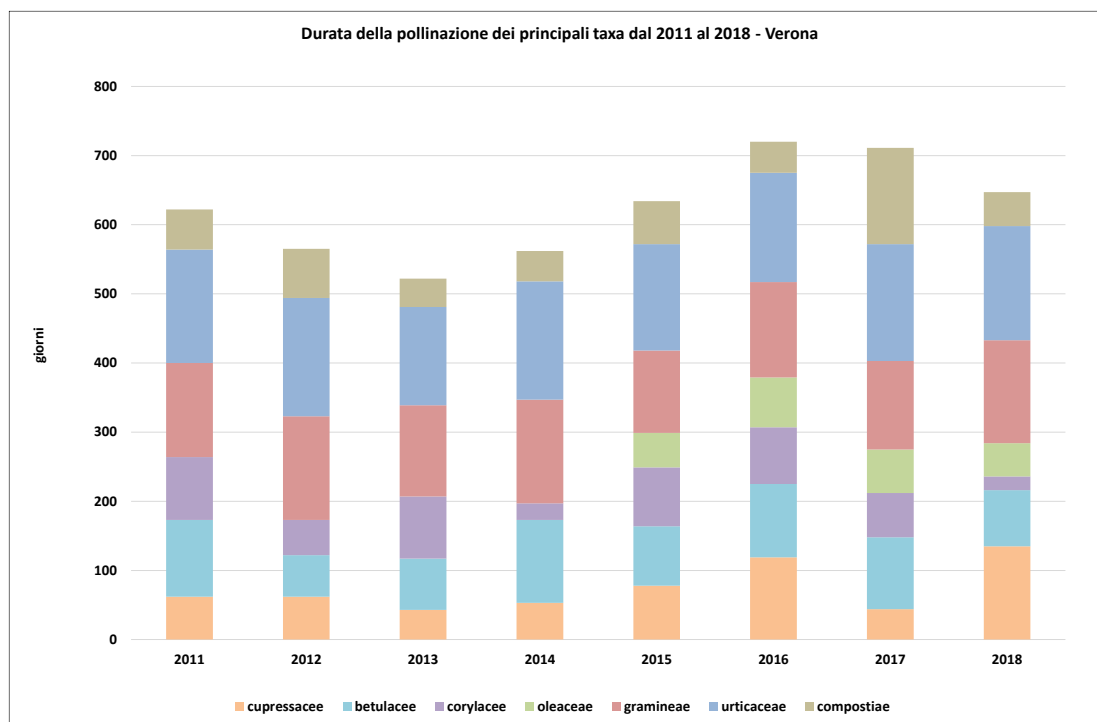
Fonte ARPAV (Rapporto anno 2018 Pollini e spore fungine)

Analizzando la serie storica dal 2011 al 2018 dell'indice pollinico delle principali famiglie di pollini nel territorio di Verona si nota una certa variabilità dell'incidenza relativa delle diverse famiglie (*Corylaceae* ad esempio sono presenti in quantità abbondanti solo nel 2016 e nel 2018) a parte *Gramineae* e *Urticaceae* che hanno un'incidenza abbastanza costante nella serie storica, soprattutto quest'ultime che rappresentano la famiglia di pollini più presente annualmente di tutti gli anni analizzati.

Simili considerazioni possono essere fatte anche sulla variabilità della durata di pollinazione annuale: *Gramineae* e *Urticaceae* sono sempre i primi due taxa per durata di pollinazione.



Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV



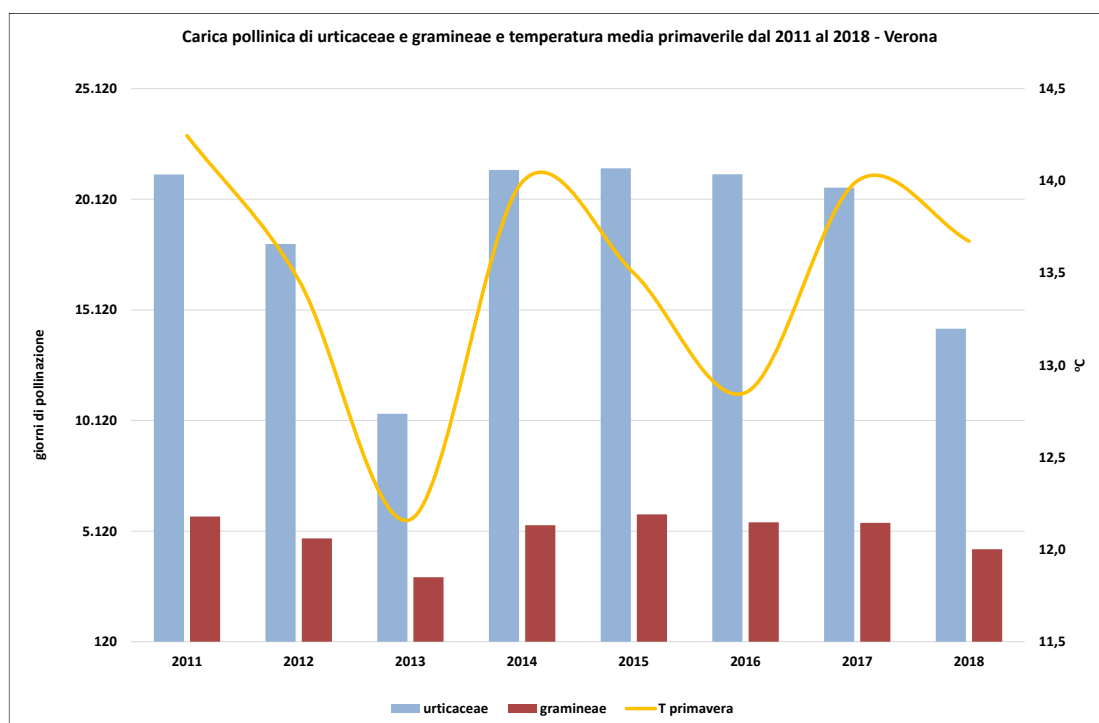
Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV

Correlando l'andamento della temperatura media primaverile con il carico pollinico delle principali famiglie si nota una discreta sovrapposizione (indice di correlazione circa 0,5) per il carico totale. La correlazione diventa più significativa analizzando la possibile dipendenza della carica pollinica con la temperatura media primaverile

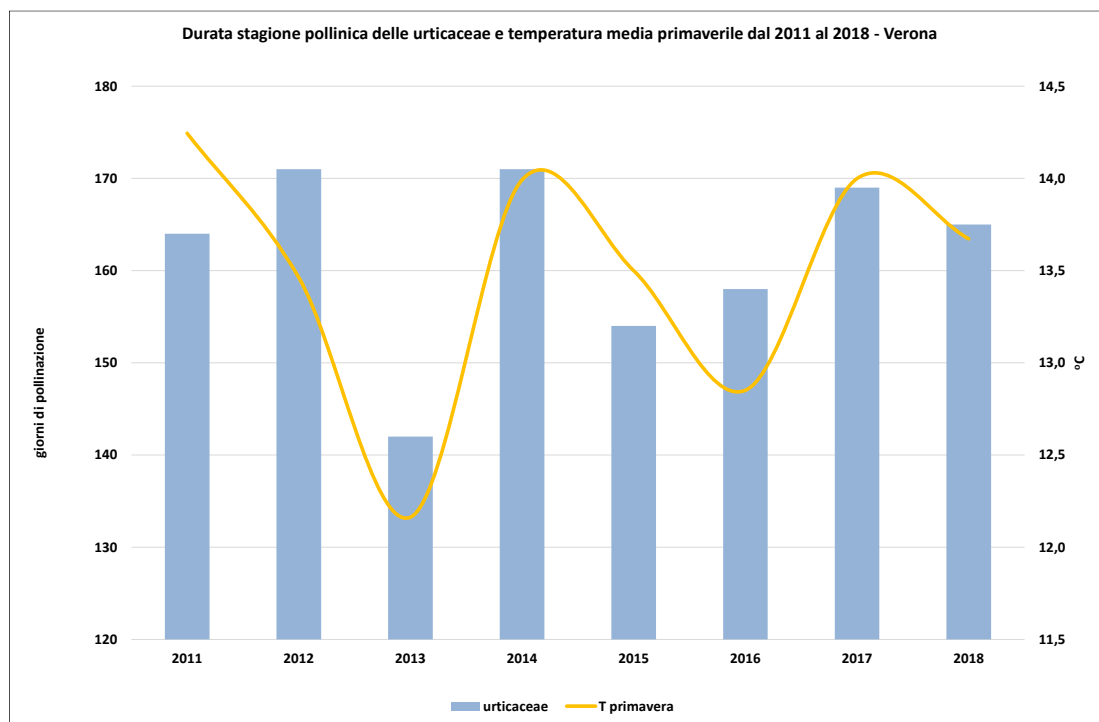
dei taxa *Urticaceae* (0,65) e *Gramineae* (0,7). Applicando il modello della regressione lineare risulta che ogni aumento di 0,1°C della temperatura media primaverile ci sono circa 400 granuli/m³ in più di *Urticaceae* e circa 100 granuli/m³ in più di *Gramineae*.

Anche la durata di pollinazione delle *Urticaceae* sembrerebbe dipendere dalla temperatura media primaverile (indice di correlazione 0,8); mentre la durata di pollinazione delle *Gramineae* mostra una buona correlazione con la temperatura media autunnale (0,75). Un aumento di 0,1°C della temperatura primaverile comporterebbe poco più di un giorno di pollinazione (1,2) delle *Urticaceae* ed un aumento di 0,1°C della temperatura autunnale provocherebbe un aumento di poco meno di un giorno (0,9) di pollinazione delle *Gramineae*.

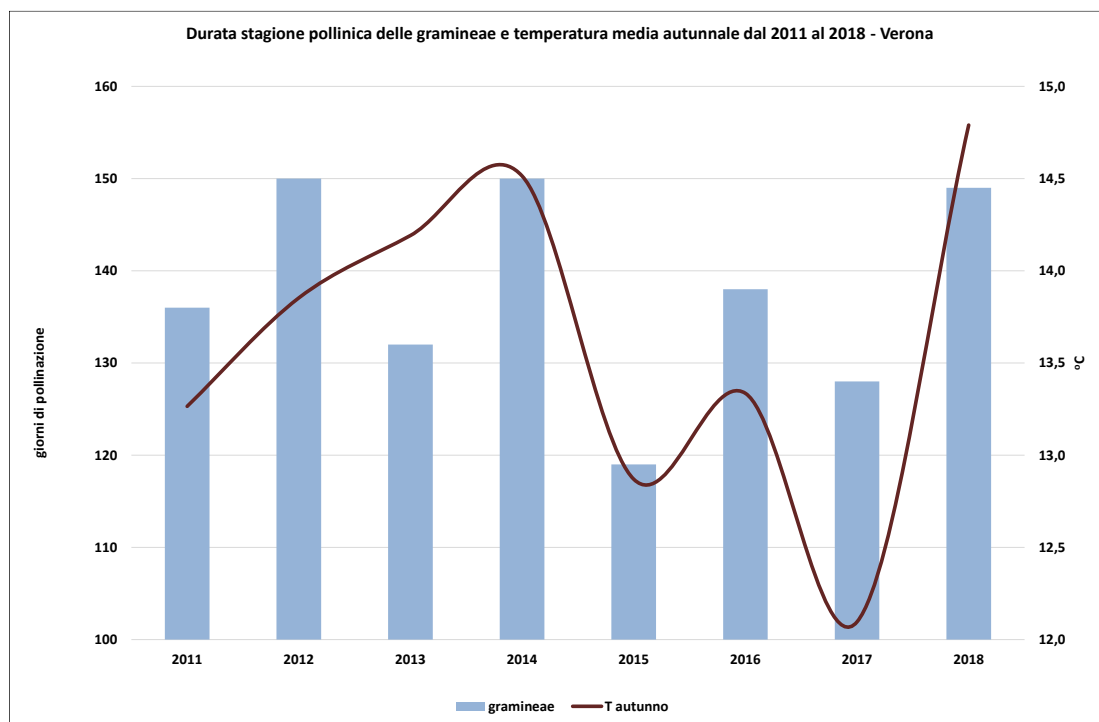
Questi dati, seppur indicativi, potrebbero confermare la tendenza all'aumento del carico pollinico con la temperatura, soprattutto primaverile, e l'aumento della durata pollinica non solo con primavere calde ma anche con autunni caldi, soprattutto per taxa caratterizzati da lunghi periodi di pollinazione.



Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV



Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV

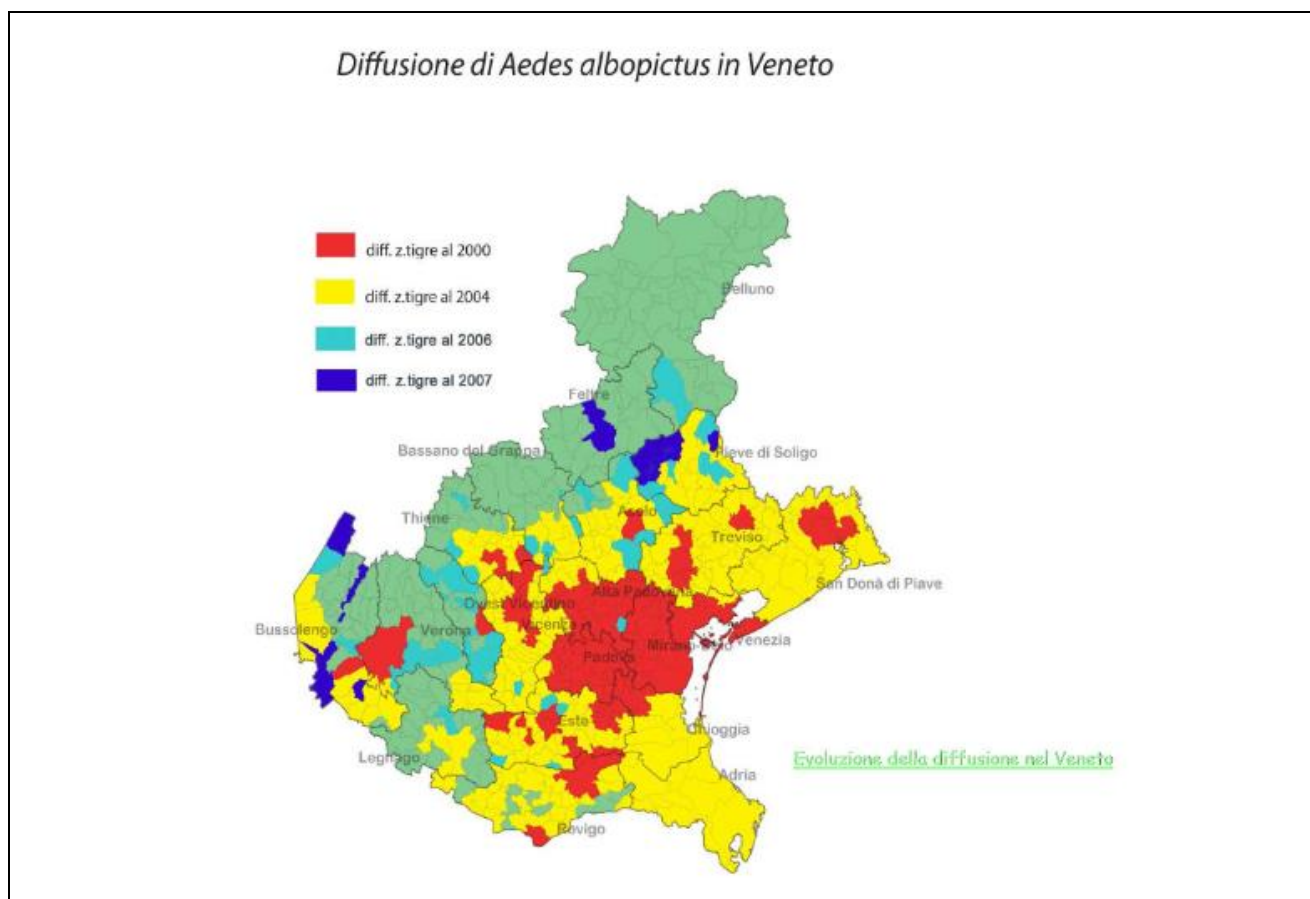


Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV

3.2.4 Insetti vettori

In Veneto, così come nella Pianura Padana e in gran parte dell'Italia, le preoccupazioni per il rischio di malattie infettive da insetti vettori sono concentrate sulla zanzara tigre (*Aedes Albopictus*). Quest'insetto è stato introdotto involontariamente in molti Paesi europei nel corso degli ultimi 30 anni; dopo la sua introduzione la specie ha mostrato un elevato livello di adattabilità alle condizioni ambientali del nostro Paese.

Al 2007 la zanzara tigre è presente in 408 comuni della Regione Veneto su un totale di 581.



Fonte Piano Regionale per la lotta alla zanzara tigre e per la prevenzione delle infezioni trasmesse dal vettore (2008)

Le malattie attualmente monitorate in Regione Veneto, causate da virus veicolati dalla zanzara tigre sono Chikungunya, Dengue e Zika.

- Dengue: una malattia infettiva che nella forma classica si manifesta con febbre $> 38.5^{\circ}\text{C}$, che perdura da 2 a 7 giorni con dolore oculare, cefalea, rash cutaneo, mialgie e artralgie; si può manifestare anche in forma emorragica, specie in persone con patologie croniche, giungendo talvolta allo stato di shock. Nel corso del 2018 in provincia di Verona sono stati registrati 3 casi di Dengue di importazione. Focolai autoctoni si sono invece registrati in Francia e Spagna;
- Chikungunya: una malattia con sintomatologia moderata, di tipo simil influenzale, con febbre elevata, brividi, cefalea, nausea, eruzioni cutanee, marcata astenia e soprattutto artralgie che possono persistere

anche per un lungo periodo. In lingua swahili significa “ciò che curva” o “contorce”. L'ipotesi di trasmissione verticale da zanzara alle proprie uova non è stata confermata;

- Zika Virus: l'infezione da Zika virus è generalmente una malattia di lieve entità con periodo di incubazione dai 3 ai 12 giorni. La maggior parte delle persone infette non sviluppa alcun sintomo. Qualora invece si manifestino, i più comuni sono una lieve febbre e rash cutaneo che durano dai 2 ai 7 giorni con congiuntivite, artralgie e astenia. È stata riscontrata per la prima volta in Africa nel 1946, ma fino al 2015 sono state evidenziate solo poche epidemie documentate nelle zone tropicali di Africa, Sud-est asiatico e isole del Pacifico. La preoccupazione maggiore è dovuta ai possibili severi danni al cervello o anomalie neurologiche al feto quando una donna contrae l'infezione durante la gravidanza.¹⁵

D'accordo con indicazioni riportate nelle Linee operative per la sorveglianza delle arbovirosi in Regione Veneto, (anno 2019), negli ultimi anni sono stati riportati i seguenti numero di casi:

	Chikungunya	Dengue	Zika
2008	1	2	-
2009	0	4	-
2010	1	14	-
2011	0	3	-
2012	2	7	-
2013	0	14	-
2014	13	11	-
2015	7	17	-
2016	4	15	15
2017	1	18	4
2018	2	25	1

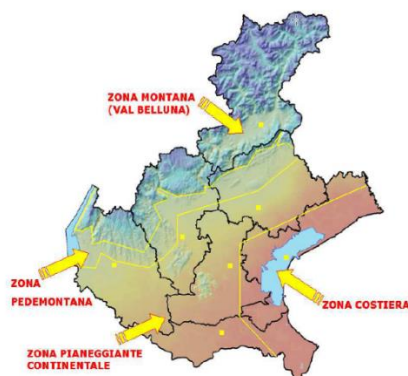
3.2.5 Gestione e conseguenze del disagio climatico

Dal 2004, la Regione Veneto elabora, come previsto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, il proprio "Protocollo Sanitario Operativo" per la prevenzione della mortalità causata da elevate temperature nella popolazione maggiormente a rischio (composta dagli anziani, dai bambini sotto i 4 anni e da individui con patologie croniche invalidanti o non autosufficienti), attivando, qualora necessario, adeguati piani operativi sociali.

L'ARPAV ha il compito di predisporre quotidianamente una previsione del disagio fisico (basato sulla temperatura e umidità) e sulla qualità dell'aria (con particolare riferimento all'ozono). In caso di atteso disagio fisico e sulla qualità dell'aria, ARPAV prevede di formulare il Bollettino con indicazione della previsione e con una validità temporale fino a 3 giorni consecutivi per una o più delle 4 aree sub-regionali (costiera, continentale, pedemontana e montana). La sala operativa di Protezione Civile COREM, ha, a sua volta, il compito di diffondere l'allarme climatico.

¹⁵ Fonte: Lotta alle zanzare ULSS9 Scaligera – Regione Veneto

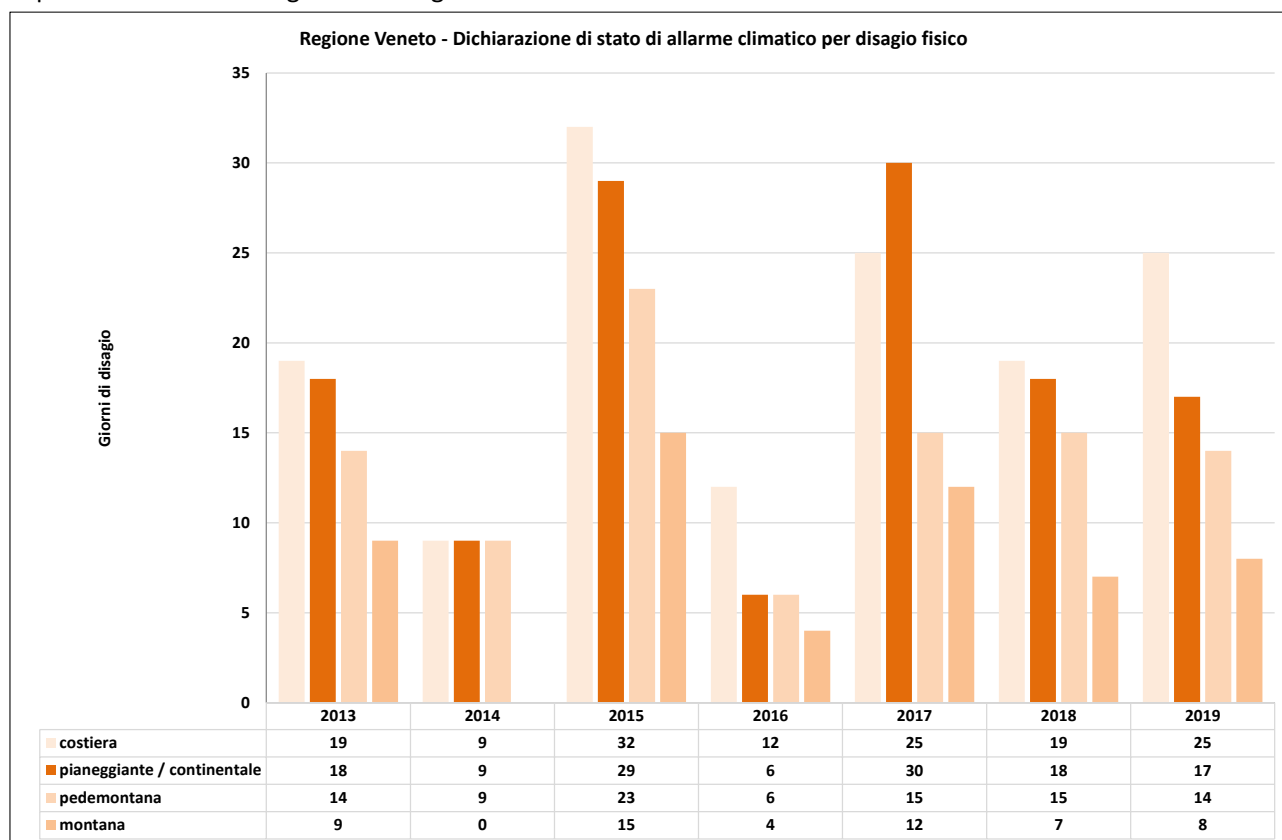
Le quattro fasce climatiche della Regione Veneto



Fonte Allegato A alla DGR n. 554 del 28 aprile 2017 "Protocollo per la prevenzione delle patologie da elevate temperature nella popolazione anziana della Regione Veneto- Estate 2017"

Il grafico che segue riporta le dichiarazioni di stato di allarme climatico avvenute nelle diverse aree sub-regionali, nei periodi primaverili/estivi (1° giugno 2017 al 15 settembre) dal 2013 al 2019.

Nella fascia pianeggiante continentale, nella quale s'inserisce il comune di Verona, il numero di giorni in cui è scattato lo stato di allarme climatico è variabile con un valore massimo di episodi di disagio registrato nel 2017, 30 episodi, unico anno in cui il numero dei giorni di disagio della zona pianeggiante/continentale è superiore al numero di giorni della zona costiera. Nel 2018 e nel 2019 nella zona pianeggiante/continentale ci sono rispettivamente 18 e 19 giorni di disagio fisico.



Elaborazione Ambiente Italia su dati Bollettini Disagio Fisico della Protezione Civile (<https://www.regione.veneto.it/web/protezione-civile/bollettini-disagio-fisico>)

Dai dati ambientali rilevati nei capoluoghi di provincia dall'ARPAV, il SER, Servizio Epidemiologico Regionale e Registri, calcola l'humidex regionale, un indicatore di disagio climatico che tiene conto della temperatura e dell'umidità. Il valore degli ultimi anni è stato confrontato con il valore dell'indicatore nel 2003, anno caratterizzato da un susseguirsi di ondate di calore.

Numero di giorni per livello di Humidex regionale	2003	2014	2015	2016	2017	2018
Humidex <30 ¹⁶	1	26	13	21	9	9
Humidex 30-35	16	42	27	26	28	33
Humidex 35-40	42	24	31	38	38	36
Humidex >40	33	0	21	7	17	14

Fonte: Estate 2018: mortalità nei Comuni capoluogo di provincia e in tutta la Regione a cura di SER

SER ha confrontato i decessi estivi per fasce d'età, minori o maggiori di 75 anni, tra il 2018 e la media tra il 2014 e il 2017 sia per i capoluoghi di provincia sommati che per tutta la Regione Veneto.

Numero di decessi nel periodo estivo – capoluoghi di Provincia, Regione Veneto	Età	2014-2017	2018	Variazione %
Giugno	<75	202	196	-3%
	≥75	688	659	-4%
Luglio	<75	221	182	-18%
	≥75	725	698	-4%
Agosto	<75	210	188	-10%
	≥75	733	750	2%
Totale	<75	633	566	-11%
	≥75	2.146	2.107	-2%

Numero di decessi nel periodo estivo – Totale Regione Veneto	Età	2014-2017	2018	Variazione %
Giugno	<75	902	875	-3%
	≥75	2.704	2.678	-1%
Luglio	<75	935	875	-6%
	≥75	2.740	2.723	-1%
Agosto	<75	969	944	-3%
	≥75	2.734	3.060	12%
Totale	<75	2.806	2.694	-4%
	≥75	8.178	8.461	3%

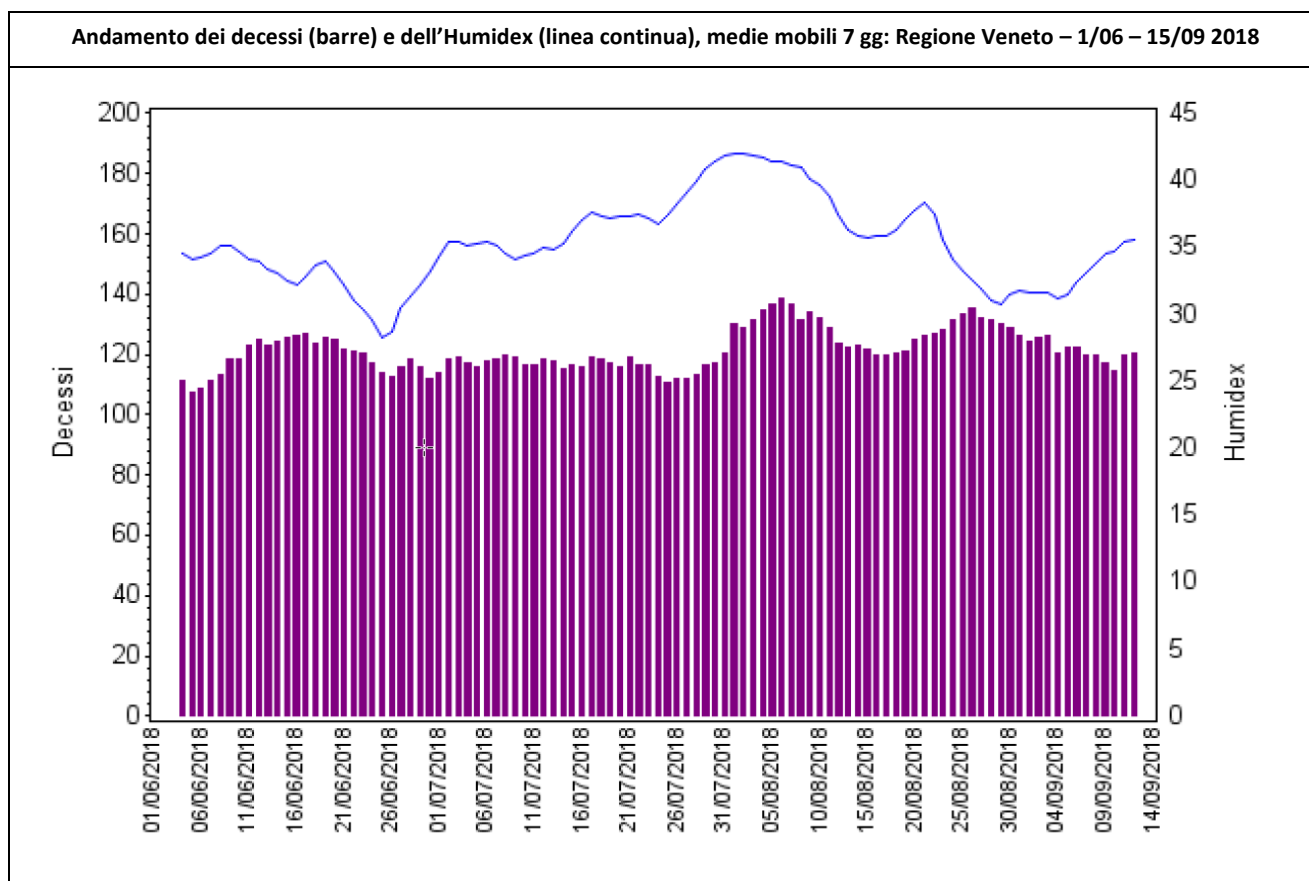
¹⁶ Humidex fino a 30: disagio ambientale assente, humidex tra 30 e 35: disagio ambientale moderato, humidex tra 35 e 40: disagio ambientale elevato, humidex maggiore di 40: condizioni climatiche pericolose per la salute.

Fonte: Estate 2018: mortalità nei Comuni capoluogo di provincia e in tutta la Regione a cura di SER

Sia nell'analisi dei capoluoghi di provincia sia in quella della totalità della Regione, il numero di decessi nel periodo estivo, per la fascia d'età inferiore ai 75 anni, nel 2018 è minore rispetto alla media tra il 2014 e il 2017. Per quanto riguarda la fascia d'età dei più anziani, maggiore o uguale a 75 anni, si notano variazioni positive solo nel mese di agosto, del 2% nei capoluoghi ma di ben il 12% in tutta la Regione (+ 326 decessi).

In tutto il periodo estivo nella Regione Veneto nel 2018 ci sono circa il 3% di decessi in più nella fascia d'età dai 75 anni in su (-2% considerando solo i capoluoghi di provincia).

Secondo SER, applicando un modello di regressione di Poisson per indagare l'associazione tra disagio climatico e mortalità, la relazione tra decessi registrati nei residenti e andamento dell'humidex regionale è statisticamente significativa (+0,6% di decessi ogni grado di incremento dell'humidex). Nella figura seguente si può infatti notare un aumento della mortalità in corrispondenza dei picchi di disagio climatico, in particolare durante il mese di agosto.



Fonte: Estate 2018: mortalità nei Comuni capoluogo di provincia e in tutta la Regione a cura di SER

3.3 Aria

3.3.1 Immissioni in atmosfera

Con il D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” e successive modifiche, è stata recepita in Italia la Direttiva 2008/50/CE, che istituisce un impianto normativo omogeneo e riunisce in un solo provvedimento quadro le precedenti direttive in materia di qualità dell'aria.

Ai sensi del D.lgs. 155/2010, ARPAV ha effettuato una classificazione del proprio territorio in zone e agglomerati con caratteristiche omogenee. Verona fa parte dell'agglomerato urbano di Verona.

Al 1° gennaio 2019 la rete di monitoraggio veneta dispone di 43 stazioni di misura di vario tipo (traffico, industriale, fondo urbano e fondo agricolo), di cui due a Verona:

- La stazione da traffico “Borgo Milano”;
- La stazione da fondo urbano (background) “Giarol Grande”, attivata il 01/01/2016.

Il 31/12/2015 è stata disattivata un'altra stazione da fondo urbano, “Cason”. Nelle serie storiche i dati del background fanno riferimento alla stazione “Cason” fino al 2015 e dal 2016 alla stazione “Giarol Grande”.

Stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria nella città di Verona



Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV (scala 1:75.000)

È stata analizzata la serie storica delle medie annuali di due macroinquinanti urbani molto importanti: il PM₁₀ e l'NO₂.

Inoltre, è stata analizzata la serie storica dei superamenti dei limiti dettate da legge di: PM10, NO₂, SO₂, CO e O₃.

Limite di legge (D.lgs. 155/2010) dei principali macroinquinanti			
Inquinante	Nome indicatore	Valore	Tipo di limite normativo
PM10	Media annuale ¹⁷	40 µg/m ³	Valore limite annuale per la protezione della salute umana
	Numero di superamenti limite giornaliero	50 µg/m ³	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
NO ₂	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite annuale per la protezione della salute umana
	Numero di superamenti soglia allarme ¹⁸	400 µg/m ³	Soglia di allarme
	Numero di superamenti limite orario ¹⁹	200 µg/m ³	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
CO	Numero di superamenti valore limite protezione salute umana (media mobile 8 h) ²⁰	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
SO ₂	Numero di superamenti soglia allarme ²¹	500 µg/m ³	Soglia di allarme
	Numero di superamenti limite orario ²²	350 µg/m ³	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile
	Numero di superamenti limite giornaliero ²³	125 µg/m ³	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
O ₃	Numero di superamenti soglia d'informazione ²⁴	180 µg/m ³	Soglia di informazione
	Numero di superamenti soglia d'allarme	240 µg/m ³	Soglia di allarme
	Numero di superamenti obiettivo a lungo termine ²⁵	120 µg/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana

¹⁷ Media annua valida se raccolta minima dei dati giornalieri pari al 90%.

¹⁸ Eventi in un anno solare con concentrazioni maggiori di 400 µg/m³ per 3 ore consecutive.

¹⁹ Numero superamenti nell'anno solare della soglia oraria di 200 µg/m³.

²⁰ Per il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore: numero di superamenti nell'anno solare di 10 mg/m³.

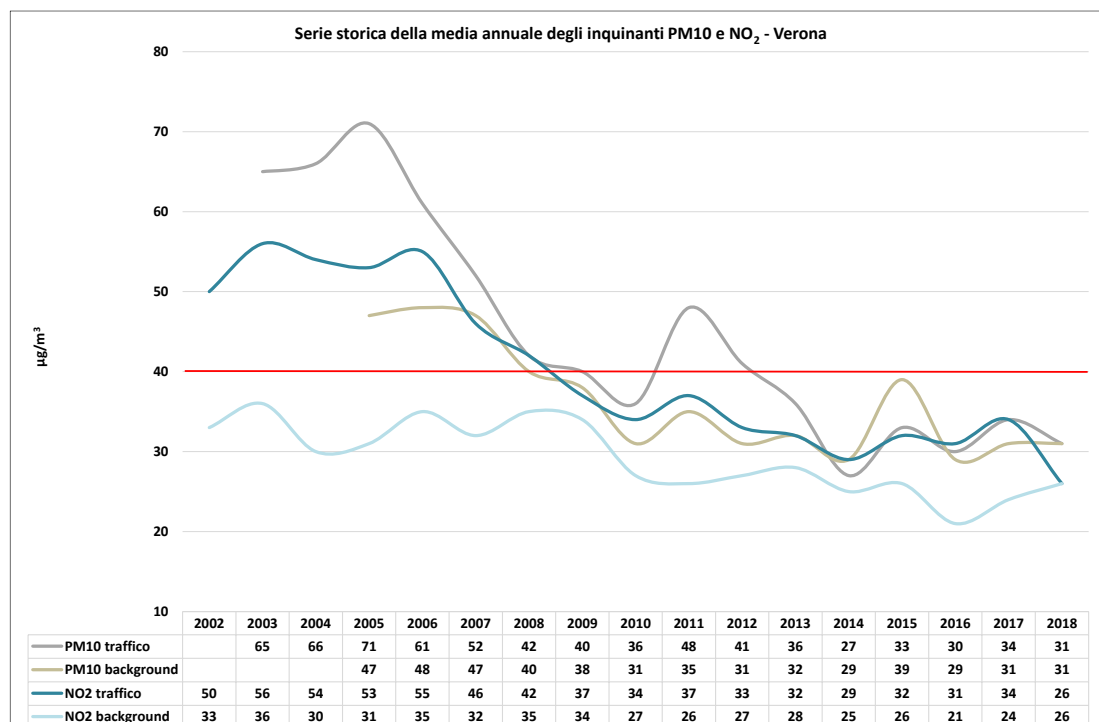
²¹ Numero di eventi in un anno solare con concentrazioni orarie maggiori di 500 µg/m³ per 3 ore consecutive.

²² numero di eventi in un anno solare con concentrazioni orarie maggiori di 350 µg/m³.

²³ numero di eventi in un anno solare con concentrazioni maggiori di 125 µg/m³ calcolato come media nelle 24 ore.

²⁴ Numeri di superamenti nell'anno del valore orario.

²⁵ Per il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore: numero di superamenti nell'anno solare del valore di 120 µg/m³



Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV

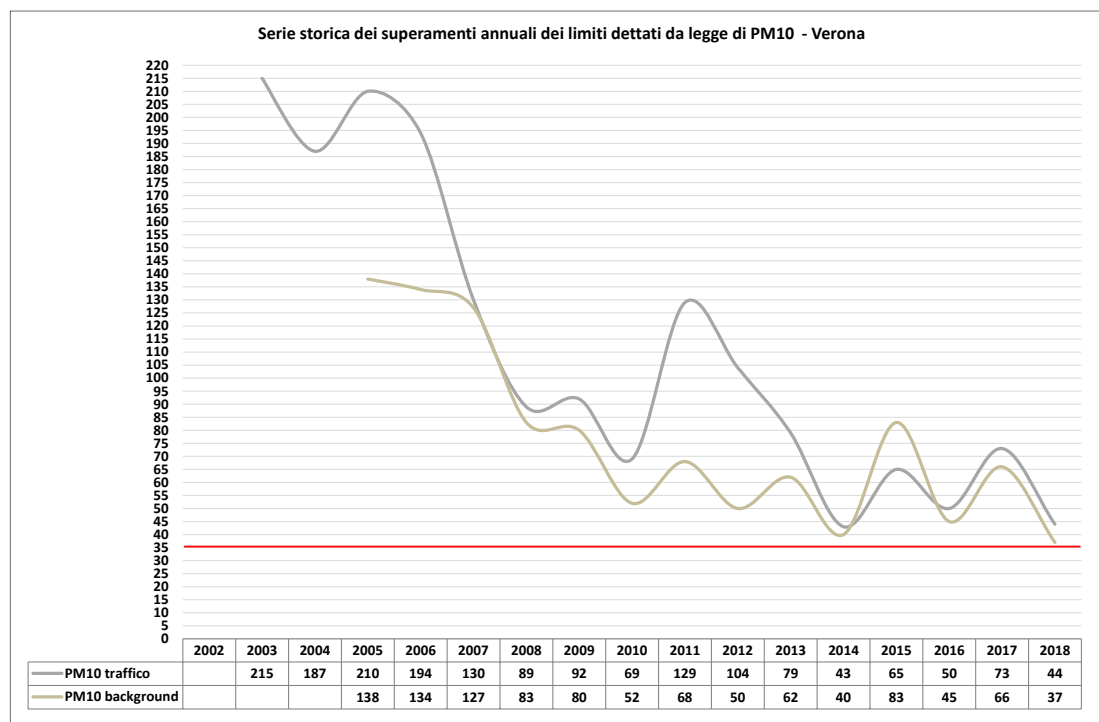
Pur non discostandosi molto dal limite di legge, media annua di 40 µg/m³, il PM₁₀ non lo supera dal 2012 (nella stazione da traffico e dal 2007 nella stazione da fondo urbano) e dal 2003 al 2018 la concentrazione del PM₁₀ nell'area di traffico si è ridotta del 52%. L'andamento della curva del PM₁₀ da fondo urbano conferma l'andamento di decrescita, seppur meno marcato.

Per quanto riguarda la media annuale, la situazione del biossido di azoto, NO₂, è molto simile (-36% dal 2002 al 2018) con una distinzione più netta tra i valori di traffico e di background; l'NO₂ infatti è un inquinante secondario che prende origine principalmente dal traffico veicolare. Il PM₁₀, oltre che dei mezzi di trasporto, è uno dei principali fattori emissivi dei sistemi di riscaldamento: questo lo porta a essere un inquinante stagionale anche grazie alle condizioni meteorologiche tipiche del periodo invernale.

Oltre alla media annuale sono analizzati il numero di superamenti annuali del limite giornaliero di 50 µg/m³ di PM₁₀. Il D.lgs. 155/2010 pone come limite massimo annuale 35 superamenti.

La situazione si complica nettamente: nessun valore della serie storica del PM₁₀ da traffico o da fondo urbano rimane al di sotto del limite di 35 superamenti annui. In pratica, solo in due anni nella stazione da traffico, 2014 e 2018, e in tre della stazione da fondo urbano, 2014, 2016 e 2018, si registrano meno di 50 superamenti annui. Nonostante dal 2003 al 2018, il valore dei superamenti sia sceso da 215 a 44 nella stazione da traffico, -80%, e da 138 a 37 nella stazione da fondo urbano, -40%, la media dei superamenti in entrambe le stazioni negli ultimi cinque anni è di circa 55 giorni all'anno, quasi due mesi all'anno in cui il livello di PM₁₀ è superiore al limite dettato dal D.lgs. 155/2010.

Per quanto riguarda NO₂, SO₂ e CO nella serie storica analizzata si registrano raramente superamenti e quindi non sono presentati in questo elaborato.



Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV

L'altro inquinante stagionale molto importante è l'ozono, O₃.

L'ozono troposferico è un tipico inquinante secondario che si forma nella bassa atmosfera a seguito di reazioni fotochimiche che interessano inquinanti precursori prodotti per lo più dai processi antropici. A causa della sua natura, l'ozono raggiunge i livelli più elevati durante il periodo estivo, quando l'irraggiamento è più intenso e tali reazioni sono favorite.

Gli effetti provocati dall'ozono vanno dall'irritazione alla gola e alle vie respiratorie al bruciore degli occhi; concentrazioni più elevate dell'inquinante possono comportare alterazioni delle funzioni respiratorie e aumento nella frequenza degli attacchi asmatici, soprattutto nei soggetti sensibili. L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione e ai raccolti.

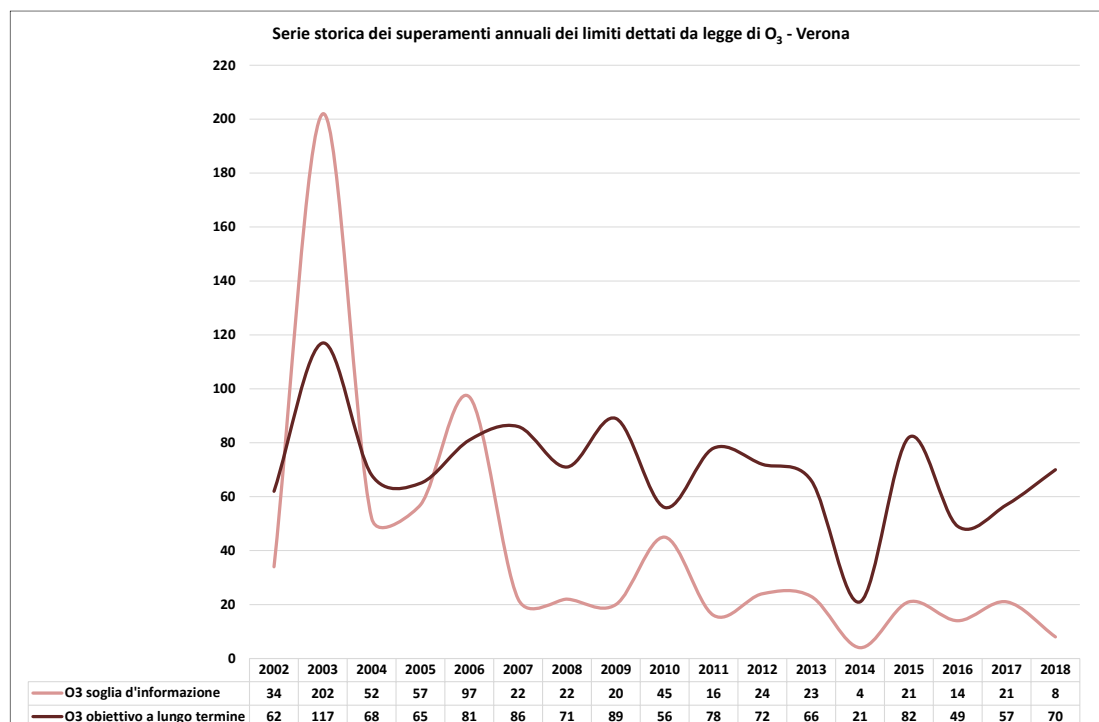
Sono disponibili²⁶ i dati di superamento della soglia d'informazione, valore orario di 180 µg/m³, e della soglia obiettivo a lungo termine, 120 µg/m³ media mobile su 8 ore.

I superamenti della soglia d'informazione passano da 34 nel 2002 a 8 nel 2018, -76%, mostrando un trend decrescente, sebbene a partire dal 2007 si assestino intorno ai 20 superamenti con una discreta variabilità tra gli anni.

Il trend dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine è decrescente nonostante alcuna variabilità inter annuale.

In Italia, nel 2017²⁷, il livello di obiettivo a lungo termine è stato superato in 80 aree urbane su 91, di cui in 14 è stato superato per meno di 25 giorni, mentre nelle restanti il numero di superamenti è superiore a 25 giorni. A Verona nel 2017 è stato superato 57 giorni.

²⁶ Essendo l'ozono un inquinante areale e non puntuale è misurato dalla centralina di fondo urbano.



Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV

3.3.2 Emissioni di inquinanti in atmosfera

Per quanto concerne il quadro emissivo, è presente in Veneto, su dettaglio comunale, l'inventario delle emissioni in atmosfera costruito grazie al database INEMAR²⁸.

L'inventario delle emissioni in atmosfera è una raccolta coerente e ordinata dei valori delle emissioni generate dalle diverse attività naturali e antropiche, quali ad esempio i trasporti su strada, le attività industriali o gli allevamenti, riferita a una scala territoriale e a un intervallo temporale definiti.

L'inventario non costituisce un calcolo esatto dell'emissione ma stima i contributi emissivi provenienti dall'insieme delle attività antropiche e naturali collocate in un determinato territorio in un certo periodo temporale.

È stata analizzata la serie storica basata sugli anni in cui il database è disponibile, 2005, 2007-08, 2010, 2013, 2015, dei quattro macroinquinanti principali: CO, NO_x²⁹, PM₁₀ e SO₂. L'O₃, essendo un inquinante secondario, non è presente nell'inventario INEMAR.

²⁷ Qualità dell'ambiente urbano –XIV Rapporto 82/2018 ISBN: 978-88-448-0926-3

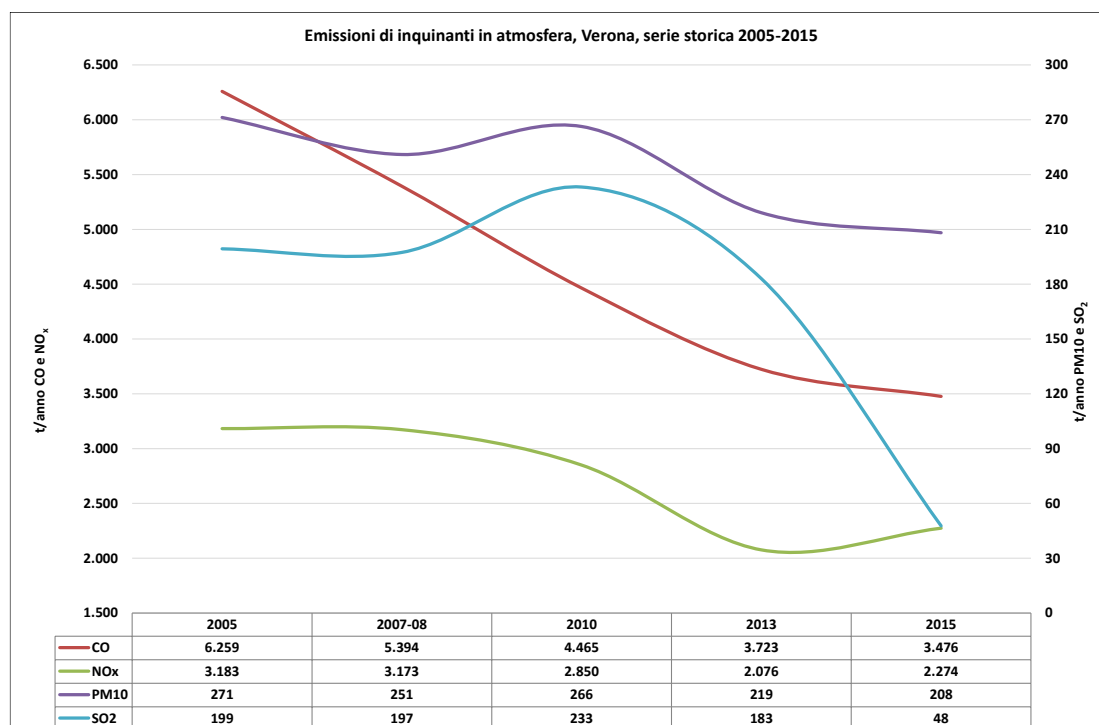
²⁸ Lo strumento informatico utilizzato per costruire l'inventario delle emissioni in atmosfera del Veneto è il database INEMAR (acronimo di Inventario Emissioni Aria), un software messo a punto dalla Regione Lombardia con la collaborazione della Regione Piemonte e, dal 2003, gestito da ARPA Lombardia. Dal 2006 INEMAR è utilizzato nell'ambito di una convenzione interregionale, che tuttora vede fra i partecipanti le Regioni e/o le Agenzie ambientali del Bacino Padano-Adriatico (Lombardia, Piemonte, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia-Romagna, le Province autonome di Trento e di Bolzano) e la Puglia. Dal 2009 al 2011 ha partecipato al consorzio anche la Regione Marche.

²⁹ Il termine NO_x indica la somma del monossido d'azoto, NO, e del biossido d'azoto, NO₂. L'NO, a differenza dell'NO₂, è un inquinante primario, precursore dello stesso NO₂.

Nel 2015 nella città di Verona si emettono circa 3,5 migliaia di tonnellate di monossido di carbonio, CO, dato quasi dimezzato dal 2005 (poco più di 6 migliaia di tonnellate). Anche l'anidride solforosa, SO₂, mostra una riduzione notevole da 199 tonnellate annue del 2005 a 48 nel 2015, -76%, grazie all'uso di combustibili più puliti, confermandosi ormai un problema di poco conto.

Gli NO_x diminuiscono di circa un terzo della quota del 2005, passando da poco più di tre migliaia di tonnellate a circa 2,3 mila tonnellate annue (sebbene dal 2013 al 2015 ci sia stata una crescita).

Il particolato PM₁₀ si riduce di circa il 20% passando da 271 tonnellate annue a 208.



Elaborazione Ambiente Italia su dati INEMAR

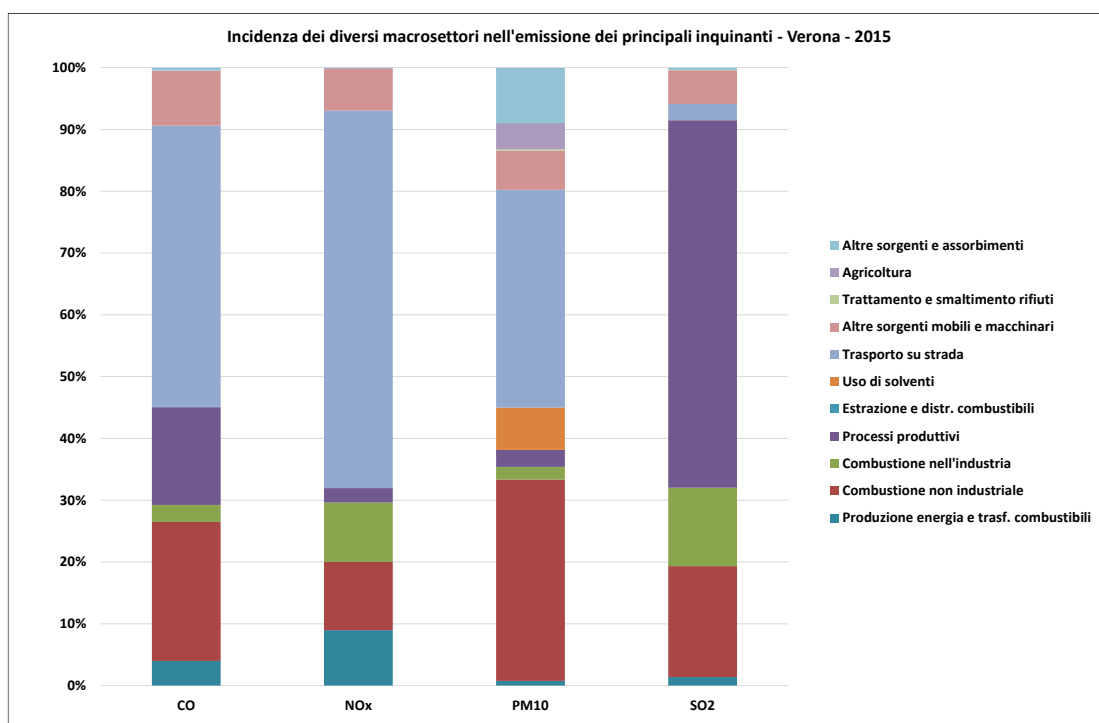
Analizzando l'incidenza dei diversi macro settori nell'emissione di questi quattro macroinquinanti si nota la prevalenza del trasporto su strada per CO (46%), NO_x (61%) e PM₁₀ (35%).

La combustione non industriale (principalmente impianti residenziali) incide per il 33% per il PM₁₀, il 23% per il monossido di carbonio e il 18% per l'anidride solforosa (SO₂) mentre la combustione nell'industria ha un'incidenza superiore al 10% solo nell'emissione di NO_x e SO₂.

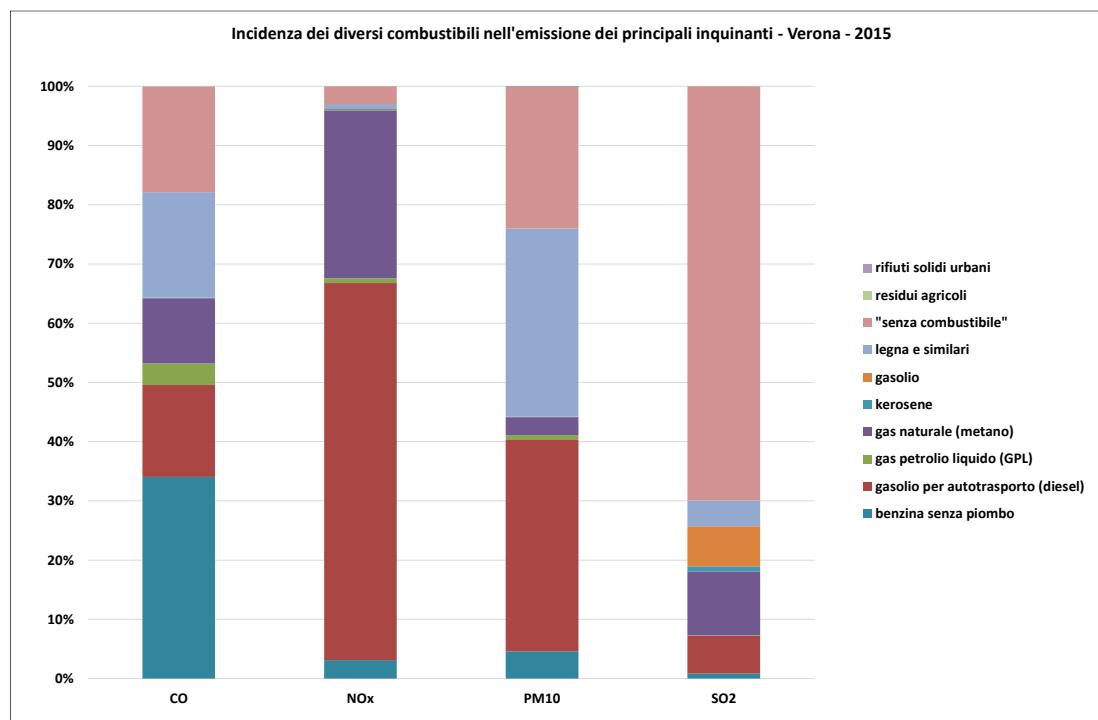
L'SO₂, considerato il miglioramento della qualità dei combustibili, è prodotta principalmente da processi produttivi (59%).

L'inventario INEMAR divide, inoltre, le emissioni per combustibile (benzina, gasolio, gasolio per autotrazione, metano, GPL, legna e simili, residui agricoli, rifiuti solidi urbani) attribuendo alla dicitura "senza combustibile" le emissioni che derivano da vari processi industriali e non (come ad esempio coltivazioni con fertilizzanti o emissioni di allevamenti). All'interno di questo gruppo sono presenti anche processi di combustione quali processi di combustione con contatto (fonderie), cremazione e incendi forestali. Per quanto riguarda i combustibili la situazione è peculiare per ogni macroinquinante:

- Il CO è prodotto principalmente da benzina (34%) e in quota minore da legna e similari, “senza combustibile” (18% entrambi) e diesel (16%);
- Gli NO_x sono prodotti essenzialmente da diesel (64%) e metano (28%);
- Il PM₁₀ è prodotto quasi in egual parte da diesel (36%) e legna e similari (32%) e in buona parte da processi non combustivi (24%);
- L'SO₂ deriva principalmente da processi “senza combustibile” (70%, principalmente da processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio); tra i processi di combustione i vettori con più incidenza sono metano (11%) e kerosene (7%).



Elaborazione Ambiente Italia su dati INEMAR



Elaborazione Ambiente Italia su dati INEMAR

3.3.3 Emissioni di gas climalteranti

Nell'inventario INEMAR sono presentati dati riguardanti i tre gas serra principali provenienti da attività umane: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido d'azoto (N₂O).

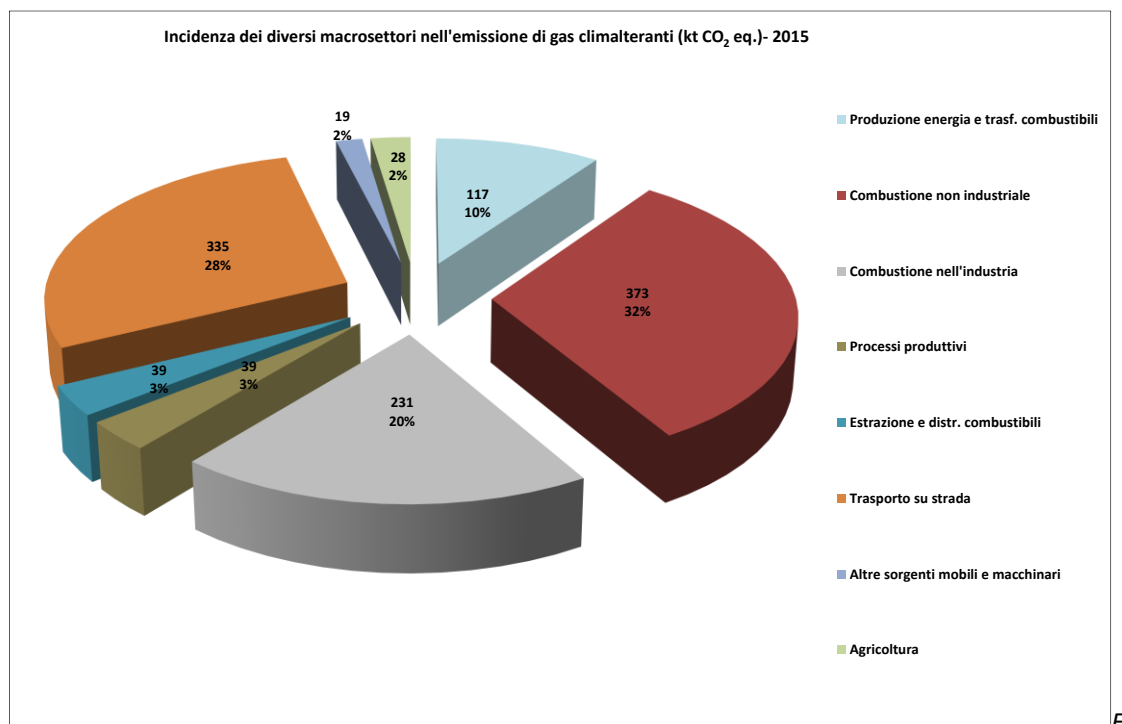
Applicando il coefficiente GWP (Global Warming Potential)³⁰ è stato calcolato l'ammontare di gas climalteranti per la città di Verona in tonnellate di CO₂ equivalente.

A Verona nel 2015 sono emesse circa 1.187 migliaia di tonnellate (kt) di CO₂ equivalente. Vengono assorbiti dalle foreste 18,6 migliaia di tonnellate di CO₂, l'1,6% del totale di CO₂ equivalente emessa, che portano quindi ad un bilancio complessivo di 1.168 migliaia di tonnellate di CO₂ equivalente.

I macrosettori con più incidenza nell'emissione di gas climalteranti sono:

- Combustione non industriale, circa 373 migliaia di tonnellate di CO₂ eq. (32%),
- Trasporto su strada, 335 kt di CO₂ eq. (28%);
- Combustione nell'industria, 231 kt di CO₂ eq. (20%).

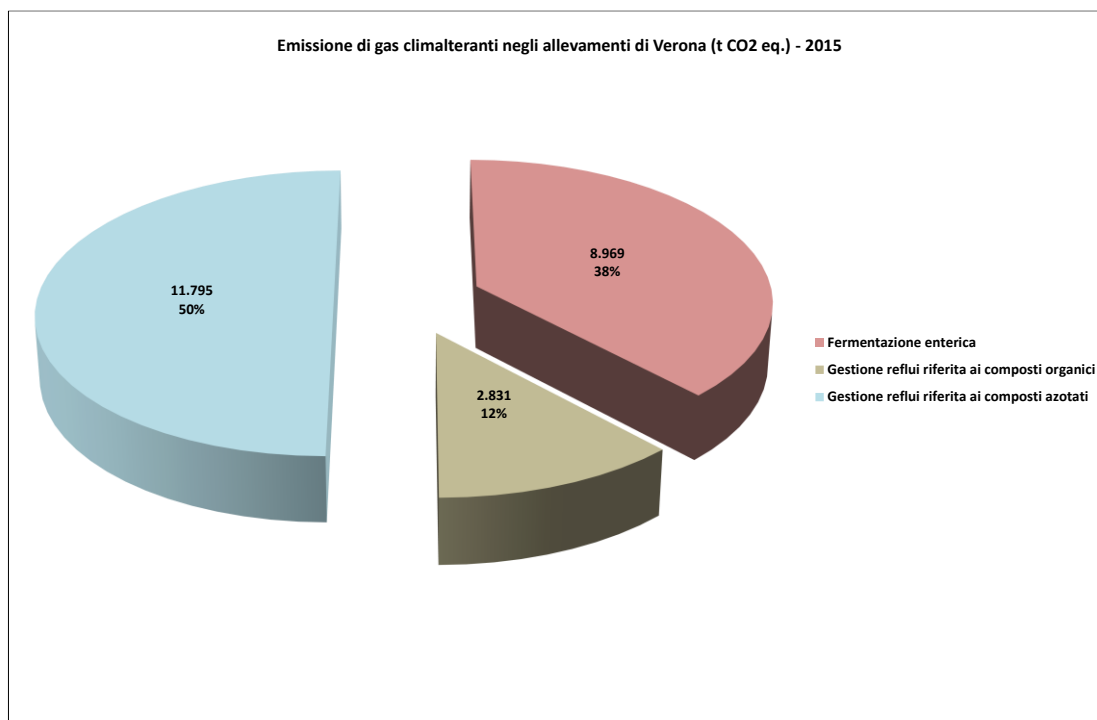
³⁰ Ogni singolo gas climalterante è caratterizzato dal proprio Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP o Global Warming Potential). Il GWP è la misura di quanto una molecola di un certo gas serra contribuisce all'effetto serra; l'indice si basa su una scala relativa che confronta ogni gas con il biossido di carbonio, il cui GWP ha per definizione il valore 1. Il valore del GWP è valido entro un certo intervallo di tempo, per la nostra analisi sono stati utilizzati valori validi nell'intervallo di tempo di 100 anni. Il GWP-100 del CH₄ è 25, mentre quello del N₂O è 298 (fonte IPCC 2007).



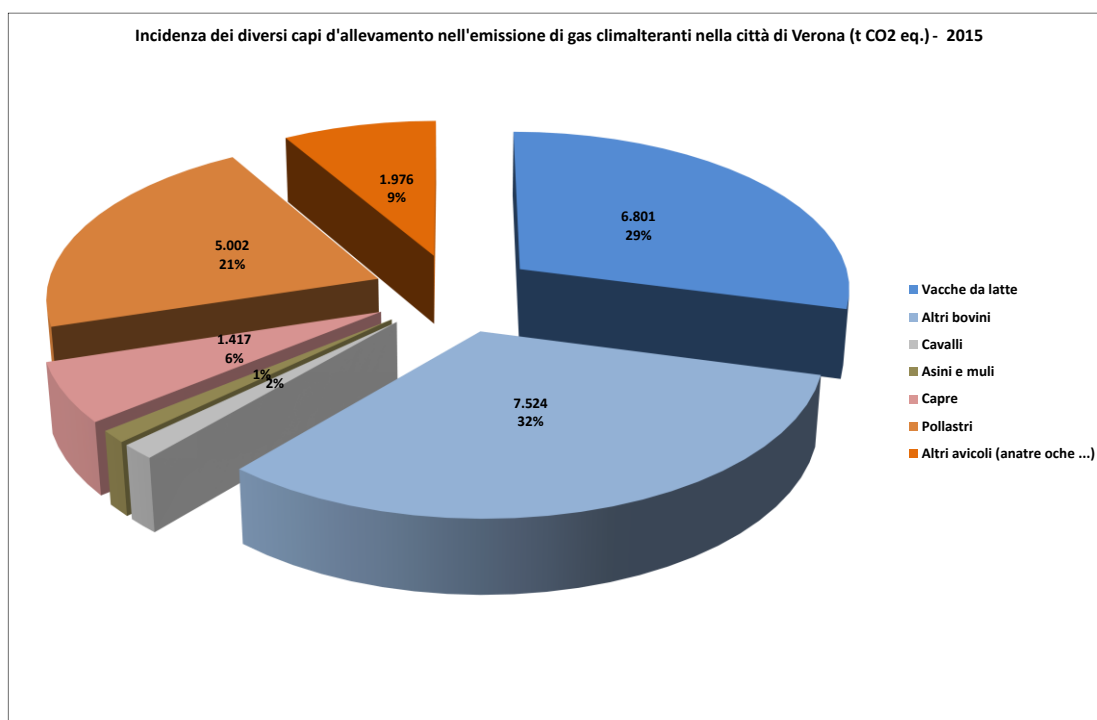
E

Elaborazione Ambiente Italia su dati INEMAR

Il settore dell'allevamento (inserito nel macrosettor dell'agricoltura nel grafico precedente) emette 24 kt di CO₂ equivalente nel 2015, il 2% del totale (il settore agricolo in totale incide per il 2,4%). Delle 24 kt emesse, ben 9, il 38%, sono rappresentate da metano emesso dalla fermentazione enterica; circa 12, il 50%, da protossido di azoto emesso da gestione reflui riferita a composti azotati; le restanti 3 kt da metano emesso da gestione reflui riferita a composti organici.



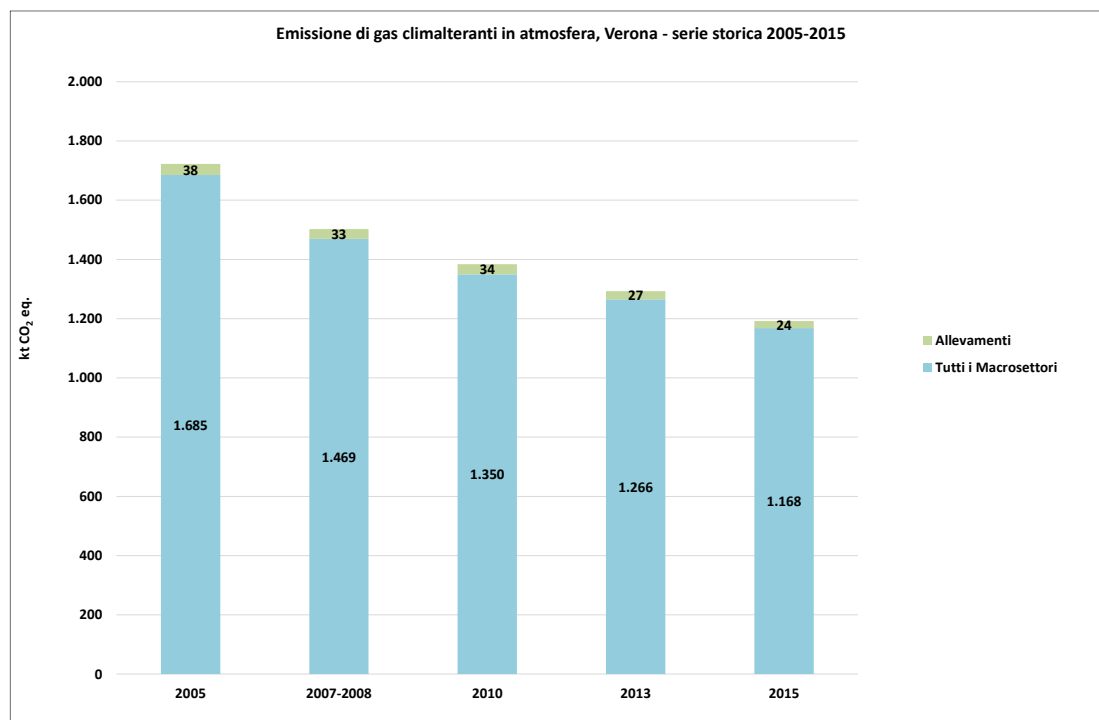
Elaborazione Ambiente Italia su dati INEMAR



Elaborazione Ambiente Italia su dati INEMAR

Analizzando il dettaglio per capo di bestiame si nota che la quasi totalità dei gas climalteranti da allevamenti è emessa da allevamenti di bovini, circa 14 kt di CO₂ equivalente, 61% del totale, ripartite quasi egualmente tra vacche da latte ed altri bovini, e allevamenti di avicoli, circa 7 kt (30%), due terzi dei quali emessi da allevamenti

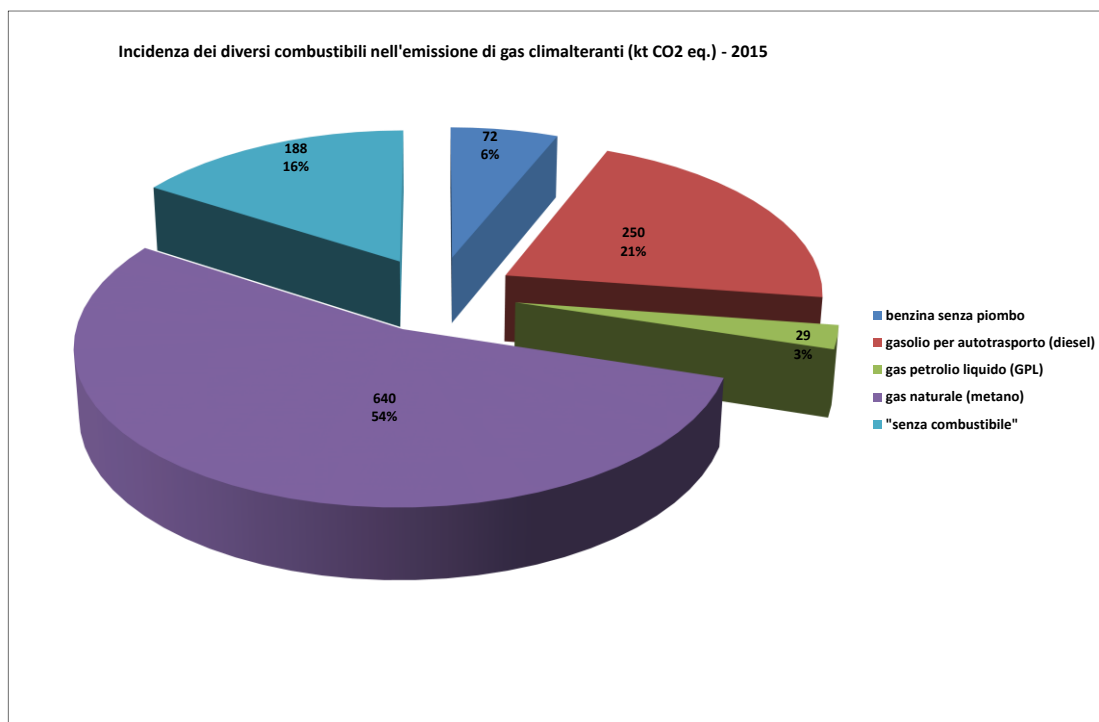
di pollastri. L'unico altro allevamento che supera la kt di CO₂ equivalente è quello di capre, che incide per circa il 6%.



Elaborazione Ambiente Italia su dati INEMAR

Dal 2005 il valore delle emissioni di gas climalteranti nella città di Verona è diminuito da 1.685 kt di CO₂ equivalente a 1.168, circa il 31% in meno. Le emissioni da allevamenti rispecchiano la diminuzione totale, passando da 38 kt nel 2005 a 24 nel 2015, il 37% in meno, con un'incidenza sul totale che dal 2010 ha una tenenza decrescente (da 2,5% al 2,0% nel 2015).

Analizzando infine l'incidenza dei vari combustibili si osserva che il metano è causa di più della metà dell'emissioni di gas climalteranti nella città di Verona, circa 640 migliaia di tonnellate, pari al 54% del totale. Il gasolio per autotrasporto incide per il 21% (circa 250 migliaia di tonnellate di CO₂ equivalente), mentre la benzina solo per il 6%; si emettono inoltre circa 190 migliaia di tonnellate di CO₂ equivalente "senza combustibile", pari al 16% del totale.



Elaborazione Ambiente Italia su dati INEMAR

3.4 Uso del suolo

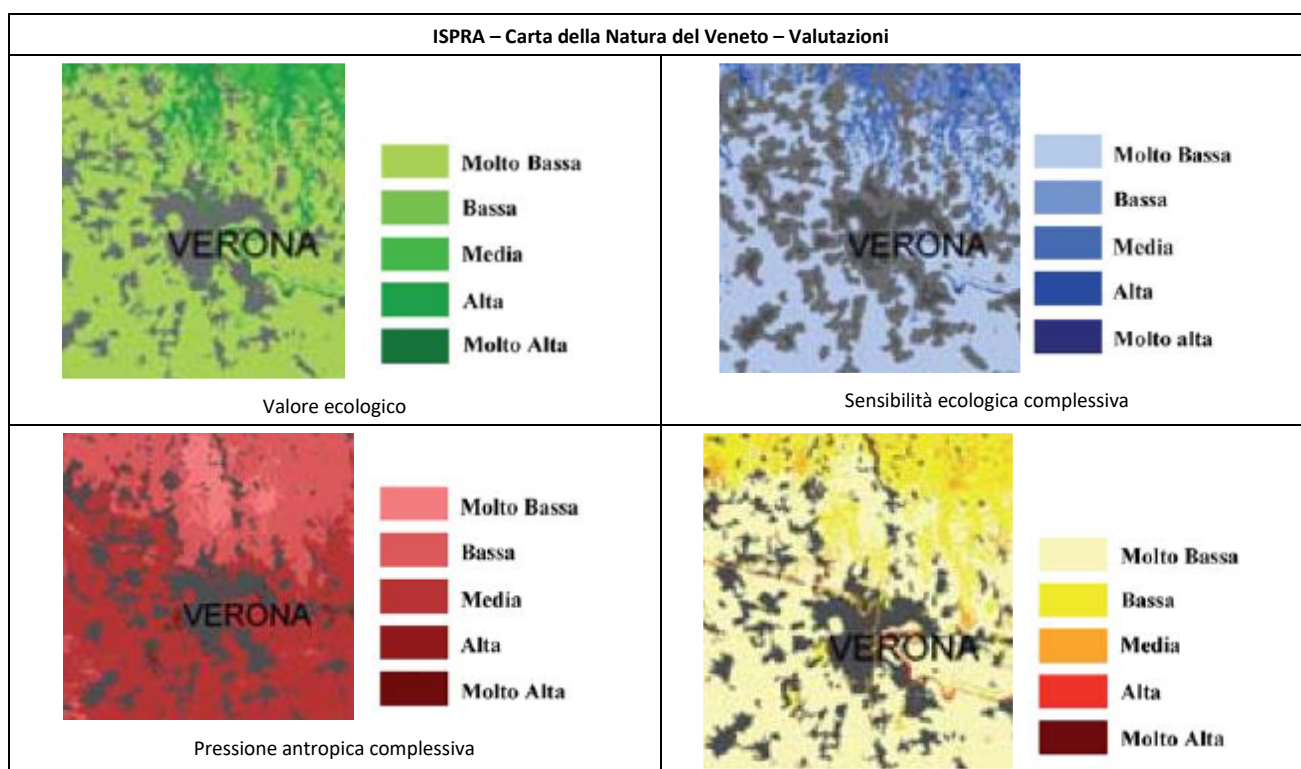
3.4.1 Usi e copertura del suolo

La “Carta della natura del Veneto” (2009), di descrizione degli habitat, da intendere come unità omogenee di territorio, e di valutazione degli stessi, sotto il profilo qualitativo e della vulnerabilità ambientale, mediante l'utilizzo di quattro macroindicatori (Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica, Fragilità Ecologica), è redatta da ISPRA e ARPAV e messa a disposizione sul sito web dell'Istituto.

La Carta assume l'univoco sistema di classificazione per la rilevazione degli habitat definito nel programma CORINE – Progetto BIOTOPI e quindi la classificazione Corine-Biotopes che si articola secondo livelli successivi di dettaglio, nella caratterizzazione. Il primo livello si articola nel seguente modo: 1 Comunità costiere e alofile; 2 Acque non marine; 3 Cespuglieti e praterie; 4 Foreste; 5 Torbiere e paludi; 6 Rupi ghiaioni e sabbie; 8 Coltivi ed aree costruite.

Gli elementi individuati, tenendo conto della scala di restituzione 1:50.000, hanno una superficie minima di 1 ettaro.

Per quanto attiene alle valutazioni riferite ai citati quattro macro-indicatori, si riporta, nel sottostante riquadro, stralcio delle relative restituzioni cartografiche come contenute nel citato Rapporto.



Con riguardo al valore ecologico, si nota che la gran parte del territorio comunale ricade nella classe “molto bassa”, associata alle zone agricole e in particolare ai coltivi, mentre i rilievi collinari si associano alle classi “media” e “alta”, in quest’ultimo caso da riferire ai boschi di specie autoctone; le fasce riparie lungo l’Adige rientrano nella classe “alta”. In merito alla sensibilità ecologica il quadro è analogo a quello del valore ecologico.

Per quanto attiene alla pressione antropica, questa è “media” nel territorio di pianura e attorno alle zone urbanizzate e invece “bassa” e in parte anche “molto bassa” nella porzione a nord che, in larga misura, si associa ai rilievi collinari. Infine, per la fragilità, la gran parte del territorio comunale ricade nella classe “molto bassa”

(pianura agricola) e “bassa” (colline); si distinguono, in particolare lungo l'Adige, fasce e piccole aree classificate di fragilità “media” e “alta”. Si evidenzia che la carta riportata sul sito web, da una parte conferma la prevalenza della classe “molto bassa” per il territorio agricolo di pianura e della classe “alta” lungo l'asta del Fiume Adige, dall'altra associa la maggior parte delle aree collinari alla classe “media”. Nel territorio del Comune di Verona si distinguono una ventina circa di tipi di habitat, associati alle categorie 2, 3, 4 e 8. Nel presente documento si considerano quelli principali, escludendo le aree costruite che fanno parte della categoria 8 e che per altro non sono considerata, da ISPRA, ai fini delle elaborazioni analitiche.

Si riportano, in stralcio, la legenda e la Carta della natura, per la porzione riguardante il territorio comunale di Verona, e anche la descrizione degli habitat, ripresa, in stralcio e talvolta operando una sintesi, dal Rapporto 106/2010 intitolato “Carta della Natura del Veneto”, redatto da ISPRA e ARPAV, edito nel maggio 2010.

ISPRA – Carta della Natura del Veneto – Habitat della categoria 2 e 4 – Descrizione
Acque non marine <u>22.1 Acque dolci</u> Si tratta di corpi idrici in cui la vegetazione è assente o scarsa. <u>24.1 Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)</u> (Habitat presente nell'allegato 1 della direttiva 92/43/CEE – codice 3260) Il manuale CORINE Biotopes propone la suddivisione classica di fasce trasversali dei principali fiumi dalla sorgente alla foce. A queste categorie (da 24.11 a 24.15) va aggiunta quella dei corsi di tipo intermittente (24.16) che però non è utilizzata nella legenda di Carta della Natura. In questi casi andranno usati i codici 24.225 (in ambito mediterraneo) e 24.221 (fuori dall'ambito mediterraneo).
Cespuglieti e praterie <u>38.1 Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale</u> In questa categoria sono inclusi i prati pascolati, i prati concimati più degradati con poche specie dominanti e anche le formazioni di prato con concimazioni intensive ma ancora gestite (38.11) e le situazioni in abbandono (38.13).
Foreste <u>41.59 Querceto a rovere dell'Italia settentrionale</u> Formazioni tipiche della parte collinare e pedemontana presenti nel Veneto. Tale querceto è presente in quasi tutta la parte collinare della Regione tra i 200 e 700 metri circa, confinando spesso più in basso con la robinia e più in alto con l'ostria. Il querceto a rovere è legato a suoli profondi e maturi, quindi a stazioni ad elevata fertilità, che porta ad una rapida crescita delle piante. <u>41.731 Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale</u> Si tratta di boschi dominati da <i>Quercus pubescens</i> o con elevata presenza di <i>Ostrya carpinifolia</i> che si sviluppano dal piano collinare. In Veneto però questo habitat è solo sporadicamente consorziato col Carpino nero. <u>41.81 Boscaie di <i>Ostrya carpinifolia</i></u> In questa grande categoria sono incluse tutte le formazioni dominate nettamente da <i>Ostrya carpinifolia</i> (pressoché prive di querce) che si sviluppano sul margine meridionale dell'arco alpino e negli Appennini. Si tratta di formazioni appartenenti a diverse tipologie vegetazionali dagli Erico-Pinetea (ostrieti primitivi alpini) a quelli dell'Italia settentrionale (<i>Ostrya-Carpinenion</i>). In Veneto, l'ostrieto puro o accompagnato in minima parte da <i>Fraxinus ornus</i>, <i>Quercus pubescens</i> o <i>Acer campestre</i>, è l'habitat naturale più diffuso nella pedemontana e nell'area prealpina veneta. L'ostrieto si incontra in stazioni con suoli poco evoluti, derivati da rocce carbonatiche, a pH elevato e con ridotta disponibilità idrica. La limitata evoluzione del suolo è evidenziata dall'abbondanza di specie di Erico-Pinetea. Quando la morfologia della stazione si addolcisce e la disponibilità idrica aumenta, anche di poco, comincia ad associarsi al carpino nero la roverella e, in stazioni ancora più fresche, entrano specie mesofile del Carpinion (<i>Asarum europaeum</i>, <i>Rosa arvensis</i>) e di Fagetalia (<i>Acer pseudoplatanus</i>, <i>Festuca heterophylla</i>, ecc.). <u>42.1B Rimboschimenti a conifere indigene</u> Sono raggruppati i rimboschimenti di conifere effettuati all'interno o al margine dell'areale della specie stessa. Sono inclusi gli impianti di <i>Abies alba</i>, <i>Pinus sylvestris</i> e <i>Pinus nigra</i>.

ISPRA – Carta della Natura del Veneto – Habitat della categoria 8– Descrizione

Foreste

44.44 Foreste padane a farnia frassino e ontano

(Habitat presente nell'allegato 1 della direttiva 92/43/CEE – codice 91F0)

Si tratta dei lembi residui delle grandi foreste alluvionali della Pianura Padana occidentale e di quelle dei terrazzi più sopraelevati dei grandi fiumi. Sono dominate da numerose specie meso-igrofile quali *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Ulmus minor*. In Veneto questo habitat rappresenta il residuo dei vecchi boschi planiziali. Vi si trova *Quercus robur* predominante, *Carpinus Betulus* e ormai sempre più di frequente *Robinia pseudacacia* a causa degli ormai inevitabili interventi antropici; compare anche *Fraxinus excelsior* specialmente nelle formazioni al confine con le zone collinari. Altre specie accessorie sono *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Fraxinus oxycarpa*.

44.61 Foreste mediterranee ripariali a pioppo

(Habitat presente nell'allegato 1 della direttiva 92/43/CEE – codice 92A0)

Foreste alluvionali multi-stratificate dell'area mediterranea con digitazioni nella parte esterna della pianura Padana. Sono caratterizzate da *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*. In Veneto l'habitat si trova lungo i corsi d'acqua dei fiumi collinari e planiziali.

Coltivi e aree costruite

82.1 Seminativi intensivi e continui

L'habitat si associa a coltivazioni a seminativo (mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, orticole) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari e abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agro-ecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto poveri dal punto di vista della biodiversità. Sono inclusi sia i seminativi, sia i sistemi di serre ed orti. In Veneto le colture prevalenti sono quelle ceralicole e in subordine le serre; gli elementi di naturalità sono limitati all'eventuale presenza di siepi campestri lungo i fossi o di capezzagne a dividere gli appezzamenti.

82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si associano sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili.

83.11 Oliveti

Sono incluse tutte le situazioni dominate dalla coltura dell'olivo.

83.15 Frutteti

Si tratta di tutte le colture arboree e arbustive da frutta, con esclusione degli uliveti e vigneti, inclusi i castagneti da frutto in attualità di coltura (83.12), i frutteti a noci (83.13), i mandorleti (83.14) e i nocioleti.

83.21 Vigneti

Sono incluse tutte le situazioni dominate dalla coltura della vite.

83.321 Piantagioni di Pioppo canadese

Sono incluse tutte le piantagioni di pioppo dei suoli alluvionali mesoigrici con strato erbaceo più o meno sviluppato. A seguito del taglio, le aree si trasformano in zone incolte.

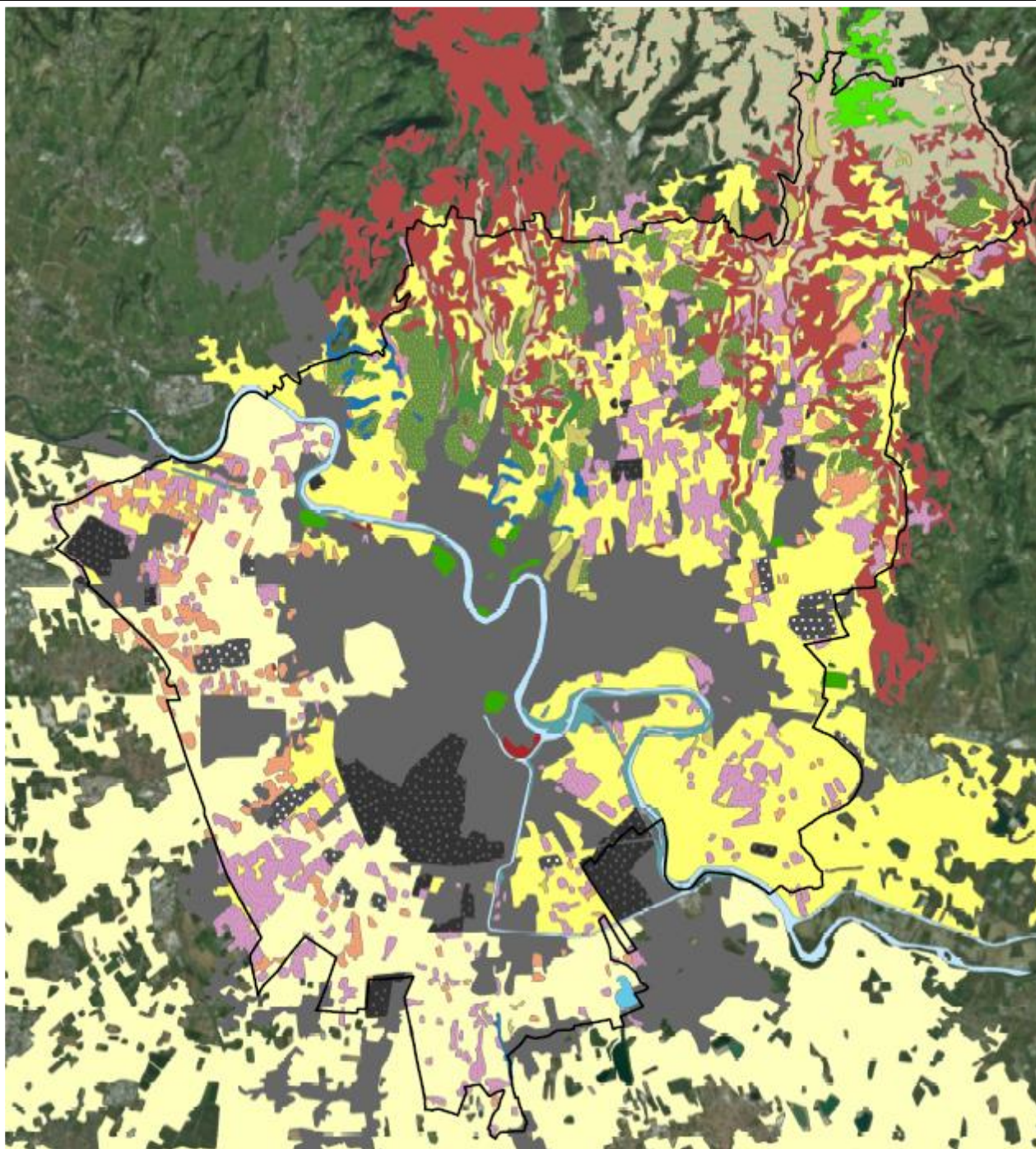
83.324 Robineti

Si intendono robineti puri. La formazione è di origine antropica anche se oramai si può dire che si stia diffondendo spontaneamente; la ceduzione favorisce la robinia spesso a scapito di specie accessorie che andrebbero ad occupare il medesimo ambiente come *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Quercus petraea*.

85.1 Grandi parchi

Si tratta di parchi in cui la vegetazione può essere rappresentata da specie esotiche e/o autoctone, la cui presenza è evidentemente di origine antropica. Sono qui inclusi anche i campi da golf, le aree verdi attrezzate, i sistemi periferici con numerosi piccoli giardini (85.2 e 85.3). In Veneto si tratta dei parchi cittadini di notevole estensione, dei grandi giardini privati, dei giardini storici e del verde pubblico.

ISPRA - Arpav – Carta della Natura – Carta degli habitat del Veneto - Categorie Corine Biotopes



ISPRA - Arpav – Carta della Natura – Carta degli habitat del Veneto - Categorie Corine Biotopes - Legenda

	Acque dolci (laghi, stagni)
	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>
	Cave
	Città, centri abitati
	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)
	Foreste mediterranee ripariali a pioppo
	Foreste padane a farnia, frassino ed ontano
	Frutteti
	Grandi parchi
	Oliveti
	Piantagioni di pioppo canadese
	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale
	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale
	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale
	Rimboschimenti a conifere indigene
	Robinieti
	Seminativi intensivi e continui
	Siti industriali attivi
	Vigneti
	Limiti comunali Verona

3.4.2 Vegetazione

Nel territorio del Comune di Verona, secondo quanto riportato nella Carta regionale dei tipi forestali (2006), le aree boschive interessano, con aree estese e continue, la porzione collinare che si estende a nord rispetto all'agglomerato urbano, e con formazioni a sviluppo lineare le fasce contermini all'Adige, sia a ovest, prima dell'ingresso nell'area urbana, sia a est, superata la zona urbanizzata, e ad alcuni tratti di altri corsi d'acqua.

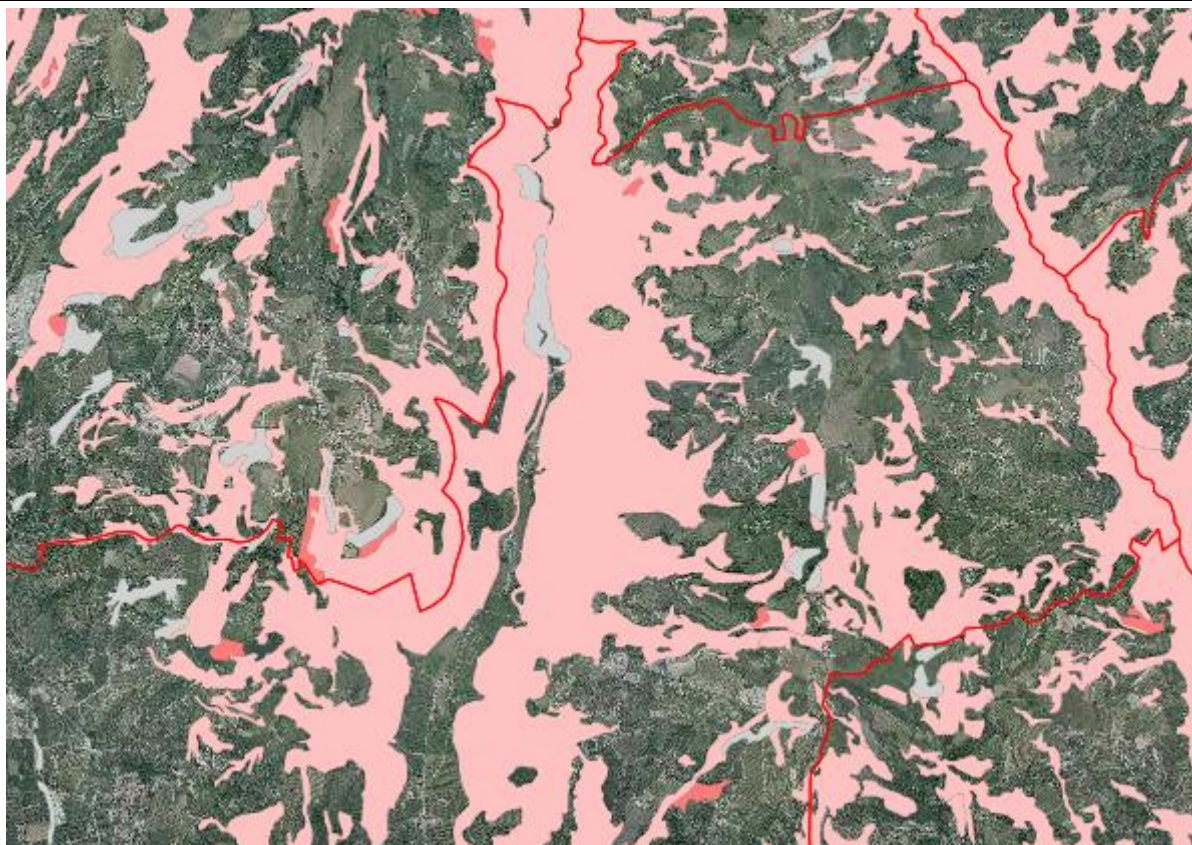
Regione Veneto - Carta regionale dei tipi forestali - Legenda

Legenda

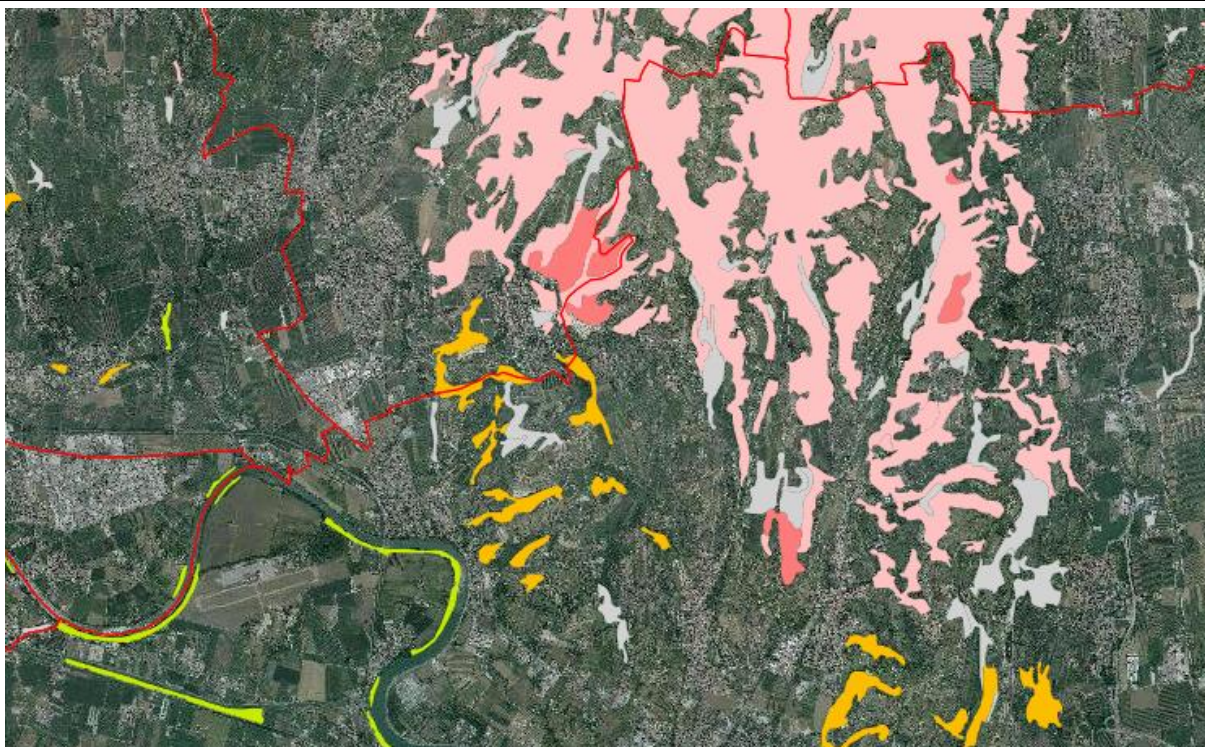
Carta Regionale delle categorie forestali

	Abieteti		Lariceti e larici-cembreti
	Aceri-frassineti e aceri-tiglieti		Mughete
	Alnete		Orno-ostrieti e ostrio-querzeti
	Arbusteti		Peccete
	Betuleti		Piceo-faggeti
	Castagneti e rovereti		Pinete di pino silvestre
	Faggete		Querco-carpineti e carpineti
	Formazioni antropogene		Saliceti e altre formazioni riparie

Regione Veneto - Carta regionale dei tipi forestali (estratti)



Zona Nord-est del Comune di Verona



Zona nord-ovest del Comune di Verona

Regione Veneto - Carta regionale dei tipi forestali (estratti)



Zona sud-est del Comune di Verona

I tipi forestali presenti in zona collinare sono rappresentati, in prevalenza, dall'Orno-ostrieto tipico e dall'Ostrio-querceto tipico; a questi si aggiunge, nella parte più meridionale dei rilievi, con aree di minore dimensione e più frammentate, il Querco-carpineto collinare.

In merito all'Orno-ostrieto tipico, nel documento che accompagna la Carta si precisa che tale tipo corrisponde a quello descritto in Del Favero e altri (2000), in cui è confluito anche l'orno-ostrieto con Tiglio, non distinguibile attraverso la foto interpretazione. Le specie arboree principali che compongono l'orno-ostrieto tipico sono l'Orniello e il Carpino nero, ai quali si affiancano, in modo sporadico, la Roverella e anche il Maggiociondolo e il Farinaccio; nello strato arbustivo sono frequenti il Biancospino, il Nocciolo e il Ginepro comune. Lo strato erbaceo si caratterizza per le specie xerofile (Erico-Pinetalia) e l'abbondante diffusione di *Sesleria albicans* (Del Favero, 1998). Si annota la predisposizione all'incendio. La corrispondenza con la categoria del codice EUNIS è individuata in G1.7C122.

Per quanto riguarda l'Ostrio-querceto tipico, nel documento che accompagna la Carta si precisa che tale tipo, in linea di massima, corrispondente a quello descritto in Del Favero e altri (2000), con eccezioni nel veronese, dovute a una generale diminuzione dell'umidità atmosferica che fa perdere competitività al Carpino nero, determinando una connotazione più di un Querceto di roverella che di un Ostrio-querceto. La corrispondenza con la categoria del codice EUNIS è individuata in G1.74.

Le citate due categorie si differenziano per la diversa entità della presenza del Carpino nero, rispetto all'Orniello e alla Roverella; il primo è meno efficiente nell'uso dell'acqua e quindi ha una minore capacità di resistere a situazioni di carenza idrica ma riesce a sfruttare l'elevata umidità atmosferica nel periodo estivo (Del Favero, 1998).

Per quanto attiene al Querco-carpineto collinare, nel documento che accompagna la Carta si precisa che si tratta della formazione corrispondente a quella descritta da Del Favero e altri (2000), nella quale sono confluiti, mancando una specifica unità tipologica, anche i consorzi di Rovere e/o Farnia, presenti nelle cerchie moreniche poste a sud del lago di Garda, che si caratterizzano per essere prive o quasi di Carpino bianco e, talvolta, interessate dalla presenza del Cerro. Per tale tipo forestale i rischi sono ricondotti alla possibile invasione di Robinia a seguito del taglio. La corrispondenza con la categoria del codice EUNIS è individuata in G1.224 e quella con il codice Natura 2000 in 91F0.

In subordine, come già evidenziato, lungo il Fiume Adige e alcuni tratti dei corsi d'acqua minori, è presente una fascia boschiva che si associa al tipo dei Saliceti e altre formazioni riparie, definito come unità eterogenea costituita da più formazioni. La corrispondenza con la categoria del codice EUNIS è individuata in G1.11 e quella con il codice Natura 2000 in 91E0.

Nel documento che accompagna la Carta, le formazioni dei saliceti sono così differenziate:

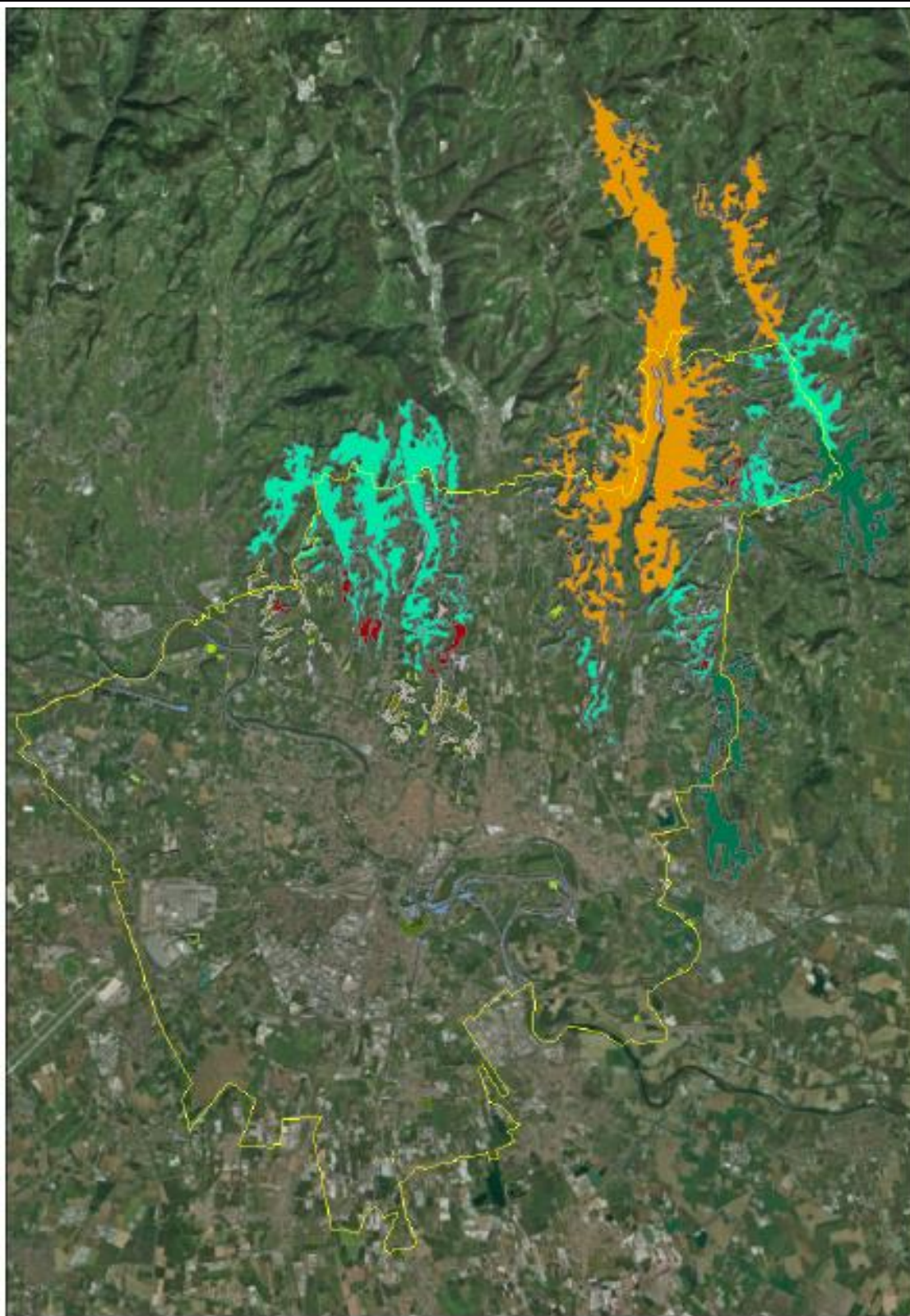
- saliceti di ripa, arborei ed arbustivi, a prevalenza di *Salix alba*, posti soprattutto lungo le sponde di fiumi, nei tratti in cui l'acqua è costantemente presente e ha una velocità ridotta;
- saliceti di greto, per lo più arbustivi, ma talora anche arborei, a prevalenza di *Salix eleagnos*, spesso accompagnato da *Salix rubra*, presenti soprattutto lungo le sponde di fiumi o torrenti, in tratti in cui prevalgono i depositi grossolani e l'acqua non è costantemente presente;
- formazioni di pioppi, nero e bianco, presenti lungo il corso dei fiumi di una certa portata, localizzati soprattutto nelle aree sub-pianeggianti, dove l'acqua corrente ha una velocità ridotta..

Infine, si annota che sono identificate alcune aree, in prevalenza in zona di pianura, ricondotte alle Formazioni antropogene, rappresentate, in prevalenza, dal Robinieto e da Impianti di latifoglie (pioppeti).

La Carta della copertura del suolo – aggiornamento 2012, della Regione Veneto, derivata dall'interpretazione a video delle ortofoto digitali a colori AGEA dell'anno 2012, suddivide il territorio secondo le categorie di appartenenza, assumendo l'impostazione di Corine Land Cover, con una suddivisione tra i Territori modellati artificialmente, i Territori agricoli, i Territori boscati e aree seminaturali, gli Ambienti umidi e gli Ambienti delle acque. In questa sede si considera la sola categoria dei Territori boscati e seminaturali e si riportano, nel successivo riquadro, estraendoli dalla Banca dati della citata carta, le aree associate alle sottoclassi dei Boschi di latifoglie (3.1.1), dei Boschi di conifere (3.1.2) e dei Boschi misti (3.1.3). In dettaglio si conferma la prevalente presenza, nell'area collinare, delle formazioni a Orno-ostrieto tipico e a Ostrio querceto, e lungo l'Adige dei Saliceti e altre formazioni riparie, con limitata presenza di impianti a conifere e di Robinia.

Regione Veneto – Carta della copertura del suolo - 2012 - Legenda (estratto)			
	Bosco di latifoglie		Querceto carpineto planiziale
	Formazione antropogena di conifere		Querceto-carpineto collinare
	Impianto di latifoglie		Robinetto
	Orno-ostrieto tipico		Saliceti e altre formazioni riparie
	Ostrio-querceto a scotano		Limiti comunali Verona
	Ostrio-querceto tipico		

Regione Veneto - Carta regionale dei tipi forestali (estratto)



3.4.3 Capacità d'uso del suolo

La Carta dei Suoli del Veneto (Regione Veneto e ARPAV), redatta in scala 1:250.000 nel periodo 2000-2005, aggiornata al 2014, distingue quattro livelli gerarchici:

- il primo, delle Regioni di suoli (L1 - soil regions), ottenute per rielaborazione a scala nazionale della carta delle soil regions d'Europa, elaborata dall'European Soil Bureau e allegata al "Manuale delle Procedure per un Database Georeferenziato dei Suoli Europei", nella versione in scala 1:50.000 definiti come Distretti ed ottenuti, per la pianura, distinguendo, principalmente, il contenuto di carbonati e di metalli pesanti;
- il secondo riguarda le Province di suoli (L2 - soil subregions), nella versione in scala 1:50.000 definite come Sovraunità di paesaggio;
- il terzo attiene ai Sistemi di suoli (L3 – great soils), nella versione in scala 1:50.000 definite come Unità di pedopaesaggio;
- il quarto corrisponde alle Unità cartografiche (L4 - sottosistemi di suoli – soils), confermate con la stessa denominazione nella versione in scala 1:50.000, che costituiscono porzioni di territorio omogenee per quanto riguarda il tipo o i tipi di suolo prevalenti, al cui interno s'identificano le Unità tipologiche di suolo (UTS).

Il sistema di classificazione usato è il World Reference Base for Soil Resources, versione 2006, e la Soil Taxonomy USDA del 2010. La carta dei suoli in scala 1:50.000, nella versione 2015, di ARPAV e Regione Veneto, si articola sempre in quattro livelli gerarchici, i Distretti (L1), le Sovraunità di paesaggio (L2), le Unità di pedopaesaggio (L3) e le Unità cartografiche (L4), porzioni di territorio omogenee al loro interno per quanto riguarda il tipo o i tipi di suolo prevalenti, all'interno delle quali si identificano i principali tipi di suolo, le unità tipologiche di suolo (UTS).

Il territorio del Comune di Verona ricade, per la porzione di pianura, nella Regione di suoli 18.8 "Cambisol-Luvisol-Region con Fluvisols, Calcisols, Vertisols, Gleysols (Arenosols e Histosols) della pianura Padano-Veneta", e per quella collinare nella Regione dei suoli 34.3 "Leptosol-Region con Cambisols delle Alpi meridionali. Materiale parentale: rocce calcaree mesozoiche (dolomie e calcari)". Al secondo livello, si tratta delle seguenti Province dei suoli: nella porzione di pianura, in misura prevalente, la AA e in parte la AR; nella porzione collinare, la LB e in misura minore la SI.

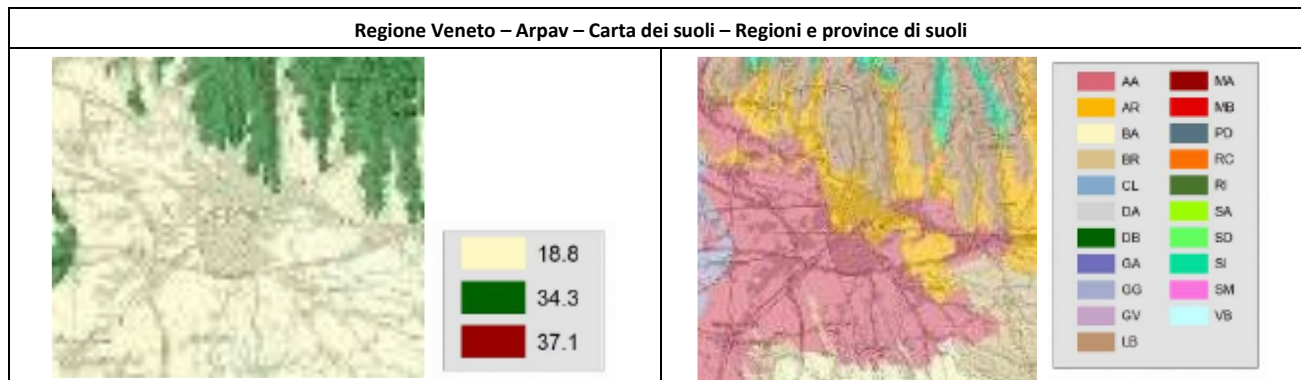
La AA è definita come *"Alta pianura antica, ghiaiosa e calcarea, costituita da conoidi fluvio-glaciali localmente terrazzati e, secondariamente da piane alluvionali dei torrenti prealpini (Pleistocene)"* e riguarda aree comprese in quote tra 20 e 300 metri, con precipitazioni medie annue comprese tra 700 e 1.300 mm (prevalente distribuzione tardo primaverile e autunnale), con temperature medie annue che oscillano tra 11 e 13 °C e con un uso del suolo prevalente di tipo agricolo, con seminativi irrigui (mais), prati, frutteti e vigneti.

La AR è definita come *"Alta pianura recente, ghiaiosa e calcarea, costituita da conoidi e terrazzi dei fiumi alpini e secondariamente da piane alluvionali dei torrenti prealpini (Olocene)"* e interessa zone dove le quote variano tra 15 e 300 metri, le precipitazioni medie annue sono comprese tra 700 e 1.500 mm (distribuzione prevalente in primavera e autunno), le temperature medie annue oscillano tra 11 e 13 °C e la destinazione d'uso del suolo è in prevalenza agricola, con seminativi irrigui (mais), prati e vigneti.

La LB è definita come *"Rilievi prealpini con forme tabulari, uniformemente inclinati, su rocce delle serie stratigrafiche giurassico-cretacica e terziaria (calcari duri, calcari marnosi, calcareniti e secondariamente vulcaniti basiche)"* e riguarda le fasce collinari e submontane alle quote di 200-700 m, dove le precipitazioni medie annue sono comprese tra 800 e 2.000 mm (distribuzione prevalente in primavera e autunno), le temperature medie annue oscillano tra 9 e 13 °C e la copertura del suolo prevalente include i vigneti, i seminativi

e i prati e per i boschi, presenti nelle incisioni o sui versanti a maggior pendenza, quelli degli Ostrio-querceti e Castagneti.

La SI è definita come “Suoli a moderata differenziazione del profilo (Cambisols) su formazioni marnose a minor competenza, e suoli a bassa differenziazione del profilo (Leptosols) su formazioni a maggior competenza o in zone erose” e riguarda la fascia collinare e montana tra i 300 e 1.700 m, dove le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 2.000 mm (di prevalente distribuzione primaverile e autunnale), le temperature medie annue oscillano tra 6 e 13 °C e la copertura del suolo boschiva prevalente e quella degli Ostrio-querceti, Orno-ostrieti e Faggete.



Per quanto attiene ai Sistemi (primo numero) e alle Unità cartografiche (secondo numero), si tratta di quelle di seguito elencate, con l'indicazione delle Unità tipologiche associate (tre lettere con numero) e della relativa classe di capacità d'uso (agricolo) del suolo; si riporta, in un successivo riquadro, stralcio della carta d'individuazione e delimitazione delle Unità cartografiche.

Le classi di capacità d'uso del suolo sono designate con un numero romano e si distinguono in base al numero e alla severità delle limitazioni, secondo il quadro riportato nella successiva tabella. I tipi di limitazioni all'uso agricolo e forestale sono contrassegnati con una lettera minuscola che è aggiunta dopo al numero romano.

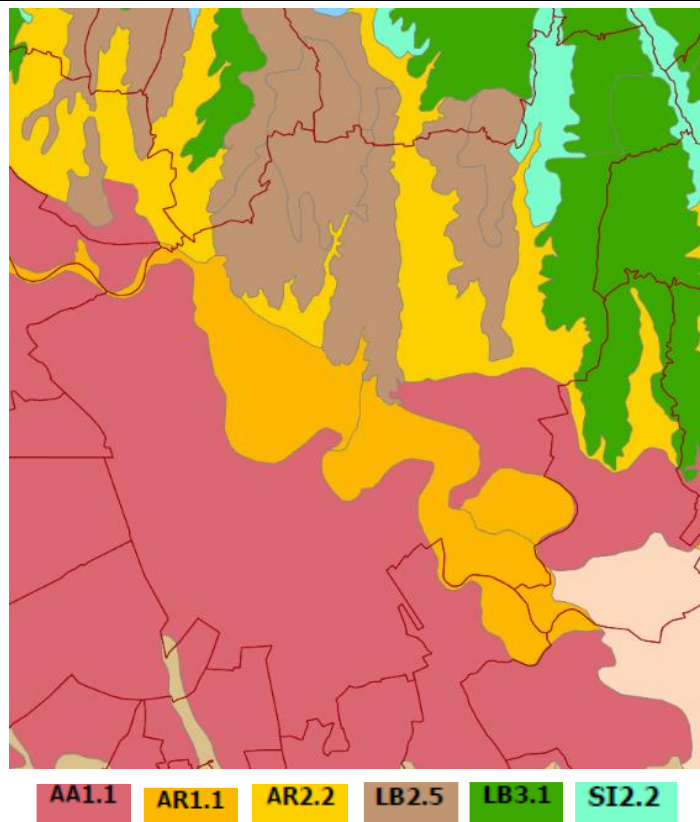
Classi di capacità d'uso del suolo e tipo di limitazioni
<u>Suoli arabili</u> Classe I - suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente Classe II - suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi. Classe III - suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali Classe IV - suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. <u>Suoli non arabili</u> Classe V - suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali). Classe VI - suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi. Classe VII - suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo. Classe VIII - suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione <u>Limitazioni</u> Proprietà del suolo (s) – Eccesso idrico (w) – Rischio di erosione (e) – Aspetti climatici (c)

Sistemi e Unità cartografiche dei suoli:

- AA1.1, definita come *“superficie modale e terrazzi del conoide fluvio-glaciale dell’Adige, della piana proglaciale prospiciente l’apparato gardesano e delle piane intermoreniche, con tracce di canali intrecciati, sub-pianeggianti (0,5-1% di pendenza)”*, con materiale parentale composto da ghiaie e sabbie e regime idrico ustico, che includono le OLA1, in classe IVsc, la BSL1, in classe IIIsc e la BUR1 in classe IIIsc e IVs;
- AR1.1, definita come *“terrazzi recenti dell’Adige e del Mincio, ribassati rispetto alle superfici più antiche, con tracce di canali intrecciati e meandri, subpianeggianti (0,2-1% di pendenza)”*, con materiale parentale composto da sabbie e ghiaie molto calcaree e con regime idrico ustico, che includono le BUT1, in classe IIIs, e le BUR1, in classe IIIsc e IVs;
- AR2.2, definita come *“riempimenti vallivi e conoidi, con depositi misti fini e ghiaiosi derivanti da rocce di origine sedimentaria, estremamente calcarei, con tracce di canali intrecciati poco evidenti, dolcemente inclinati (1-3 % di pendenza)”*, con materiale parentale di argille e limi misti a ghiaie, estremamente calcarei, e con regime idrico udico, che includono le CTT1, in classe IIsc, le BBV1, in classe I e le MEZ1, in classe IIIsc;
- LB2.5, definita come *“porzioni meridionali e bassi versanti occidentali delle dorsali, fittamente gradonati”*, con materiale parentale calcareo-arenaceo, che includono le DAN1, in classe IIsc e IVs, le CML1, in classe IIIsc, le GAM1, in classe VIe e infine le PUL1, in classe VIe;
- LB3.1, definita come *“versanti a pendenza media e bassa con abbondanti coperture detritiche e dorsali con creste arrotondate e fianchi in forte pendenza, fittamente terrazzati, locale substrato calcarenitico all’apice e nella porzione meridionale delle dorsali”*, con materiale parentale calcareo-marnoso o calcareo-arenaceo, che includono le BRO1, in classe VIsc, le CAD1, in classe IVse e la CLL1, in classe IIIsc;
- SI2.2, definita come *“incisioni con versanti brevi prevalentemente lineari con rocciosità da assente a bassa (Lessini)”*, con materiale parentale: calcareo, che includono la CMG1, in classe VIe, la CPG1, in classe VIsc, la CNT1, in classe VIec, la CLP1, in classe VIec e la MAF1, in classe VIec e VIIc.

La capacità d’uso del suolo, considerando le indicazioni delle citate Unità, per quelle di pianura varia includendo le classi dalla I alla IV (le migliori nelle zone pianeggianti tra i rilievi collinari), con limitazioni dovute alle proprietà del suolo e agli aspetti climatici, e per quelle collinari si varia dalla II alla VII, con limitazioni determinate dalle proprietà del suolo, dal rischio di erosione e dagli aspetti climatici.

Regione Veneto – Arpav – Carta dei suoli

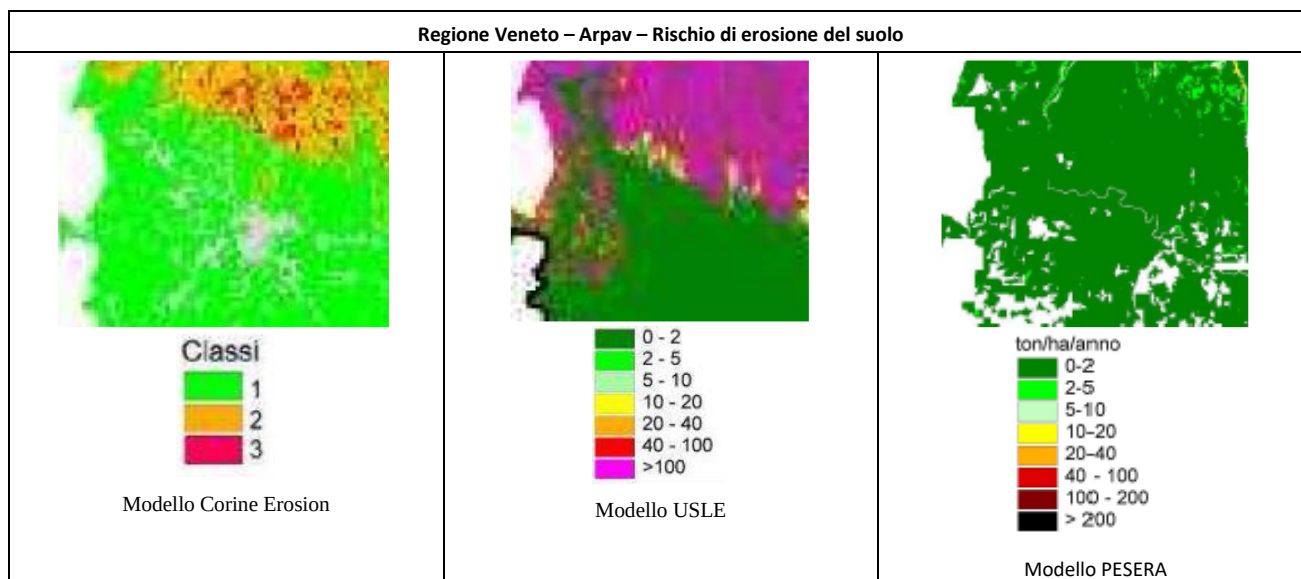


3.4.4 Desertificazione e degrado del suolo

Per quanto riguarda l'erosione, causa di degrado del suolo che si lega ai possibili effetti del cambiamento climatico riconducibili alla diversa intensità e frequenza delle precipitazioni, si considera il documento di Regione Veneto e ARPAV, "Valutazione del rischio di erosione per la Regione Veneto" (2008).

In tale documento si evidenzia che *"la valutazione del rischio d'erosione è stata ottenuta mediante modelli che consentono una definizione sia quantitativa che qualitativa del fenomeno"* e che i *"risultati dell'applicazione dei modelli sono da considerare come un primo screening per l'identificazione di aree a rischio"*

I modelli predittivi scelti e applicati, tutti e tre già utilizzati a scala europea con restituzione del rischio attuale e del rischio potenziale di erosione, sono i seguenti: Corine Erosion, della Commissione Europea e Agenzia Europea per l'Ambiente, che determina, nel caso del Veneto, un risultato *"grossolano e puramente di tipo qualitativo"*; USLE (Universal Soil Loss Equation), definito dall'USDA (United States Department of Agriculture), di tipo quantitativo, fornisce il valore di suolo asportato dall'erosione idrica espresso in tonnellate/ettaro/anno; PESERA (Pan-European Soil Erosion Risk Assessment), definito nell'ambito di un progetto europeo, considera numerosi dati per l'input, riferiti a quelli climatici, pedologici, morfometrici, con il limite della mancanza o del grado di dettaglio di alcuni strati informativi.



Il territorio del Comune di Verona ricade nelle seguenti classificazioni:

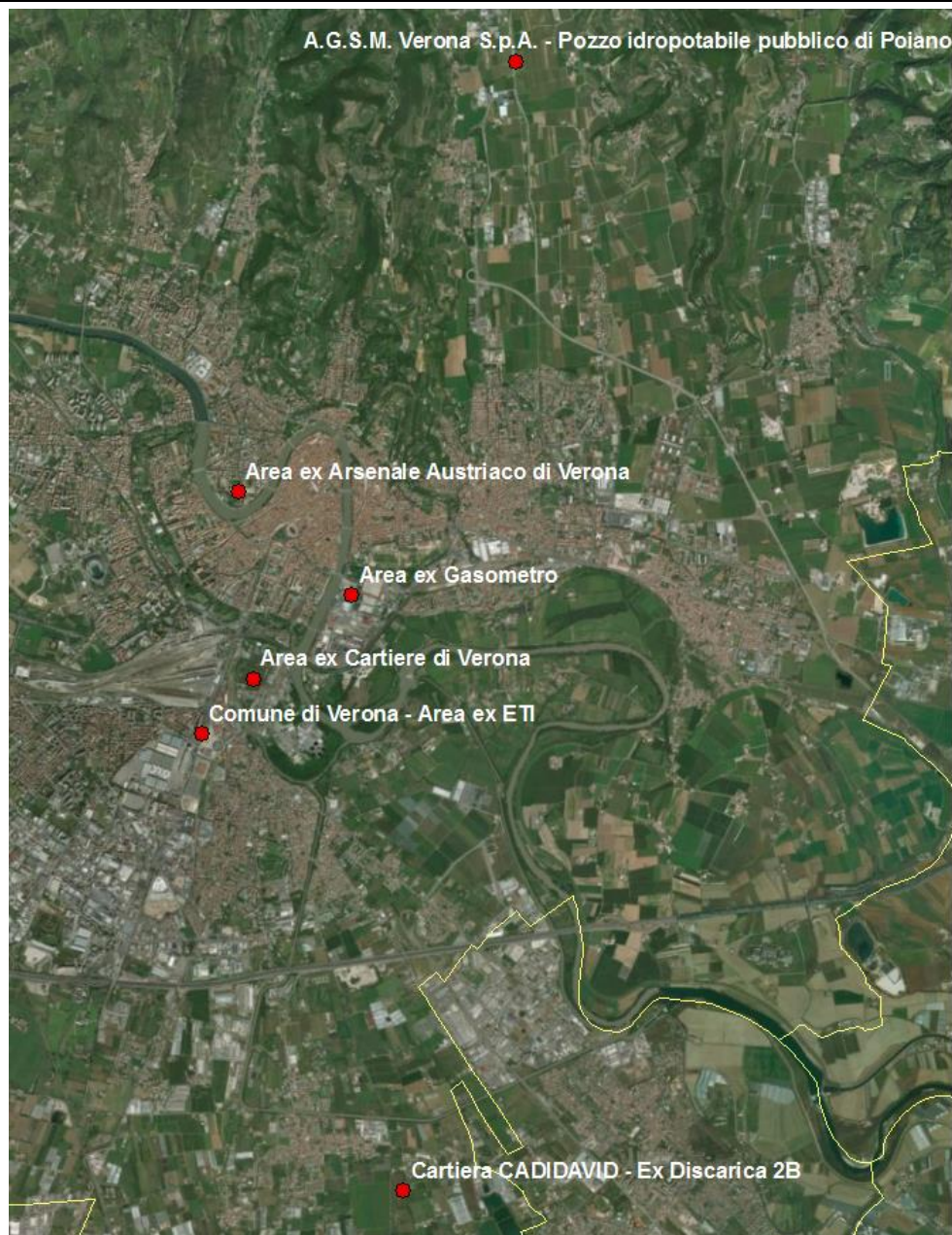
- con il modello Corine Erosion, in prevalenza nella classe 1 del rischio di erosione attuale, sulle tre ottenute (da 1 a 3) per sintesi, che riguarda l'area di pianura, considerando l'erodibilità del suolo (in prevalenza in classe 1, sulle quattro predefinite da 0 a 3), il rischio d'erosione potenziale (in prevalenza in classe 1, sulle tre ottenute da 1 a 3), la copertura del suolo (in classe 1, quella riferita al suolo non completamente protetto, che si associa alla zona non urbanizzata di pianura, e la classe 0,5 riferita a quello completamente protetto, che si associa alle zone collinari);
- con il modello USLE, per il rischio di erosione potenziale, in prevalenza nella prima classe con intervallo 0-2 (sulle sette ottenute), che si associa alle zone di pianura, mentre per quelle di collina si raggiunge anche l'ultima classe, associata a un valore > 100 t/ha/anno, mentre per il rischio di erosione attuale, che tiene conto della copertura del suolo, si conferma la prevalenza della prima classe in zona di pianura e viceversa, per la zona collinare, si tratta in prevalenza della seconda e terza classe, con poche aree in quarta classe – il Comune di Verona è incluso tra quelli con “erosione non tollerabile” nella classe intermedia con un valore del 5-10% di superficie interessata su quella complessiva comunale (per la precisione si tratta del 9,1%);
- con il modello PESERA, si ricade sostanzialmente nella classe prima classe con intervallo 0-2, sulle otto ottenute (l'ultima pari a > 200 t/ha/anno) per distinguere il rischio di erosione attuale, sia quello annuale, sia quello riferito a ognuno dei dodici mesi.

In ultimo si annota che, in sede di redazione dell'Atlante Nazionale delle aree a rischio di desertificazione (INEA, 2005), è stata prodotta la carta di identificazione delle “aree a rischio potenziale di desertificazione”, in base alla quale, tra queste, non è inclusa la Pianura Padana e la fascia collinare e pedemontana e quindi anche il territorio del Comune di Verona (l'intera Regione Veneto non è stata presa di fatto in considerazione a tenendo conto delle regione pedologiche potenzialmente a rischio).

3.4.5 Siti contaminati

Nel territorio comunale, sono presenti invece sei siti contaminati sottoposti a procedura ordinaria di bonifica³¹.

Centroidi dei siti contaminati nel comune di Verona



Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV (dati aggiornati al 2018)

³¹ Sono stati considerati solo siti con superficie superiore a 10 km², omettendo in quest'analisi le aree di 3 ex-distributori di benzina, per due dei quali la procedura di bonifica è già conclusa.

Siti contaminati nel comune di Verona	Tipo contaminazione	Destinazione uso	Superficie (m ²)
Comune di Verona – Area ex ETI	Attività industriale/commerciale	B – Siti a uso industriale o commerciale	30.177
Area ex Cartiere di Verona	Attività industriale/commerciale	B – Siti a uso industriale o commerciale	125.035
Area ex Gasometro	Attività industriale/commerciale	B – Siti a uso industriale o commerciale	20.528
Cartiera CADIDAVID – ex discarica 2B (inerti)	Rifiuti industriali	Siti ad uso agricolo	87.519
A.G.S.M. Verona S.p.a. – pozzo idropotabile pubblico di Poiano	Sversamento altre sostanze chimiche	A – Siti a uso verde pubblico, privato e residenziale	43.700
Area ex Arsenale Austriaco di Verona	Siti militari	A – Siti a uso verde pubblico, privato e residenziale	67.759

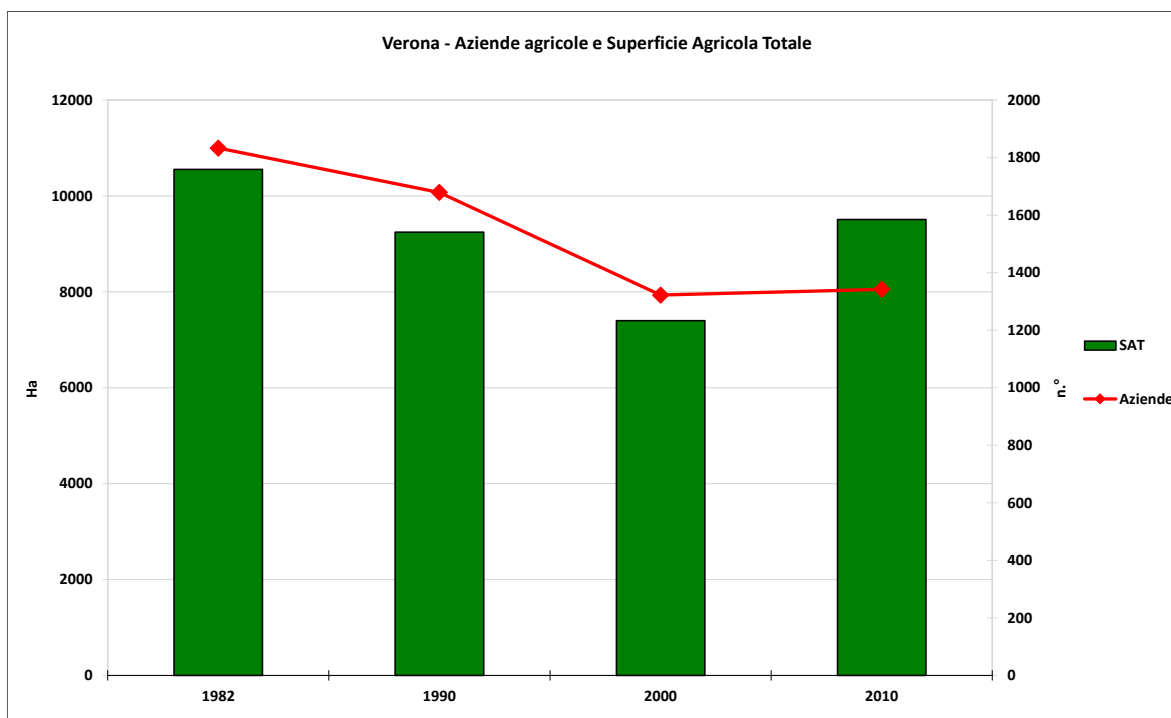
Elaborazione Ambiente Italia su dati ARPAV (dati aggiornati al 2018)

3.5 Agricoltura e allevamento

3.5.1 Aziende e terreni agricoli

Le aziende agricole, nel territorio di Verona, in base ai dati Istat dei Censimenti dell'Agricoltura tra il 1982 e il 2010, sono prima diminuite, dal 1982 al 2000, passando dalle iniziali 1.833 a 1.322 nel 2000, per poi aumentare, ma per una variazione di entità trascurabile (+1,5%), a 1.342 nel 2010. Se si considera come anno di riferimento il 1982, sull'intero periodo c'è stato un calo: poco più di un quarto delle aziende ha cessato l'attività dal 1982 al 2010.

La superficie agricola totale (SAT) delle aziende ubicate nel territorio di Verona, sulla base dei dati dei Censimenti dell'Agricoltura (Istat), tra il 1982 e il 2000 mostra una perdita, passando da 10.566 ettari nel 1982 a 7.399 ettari nel 2000. In seguito vi è stato un relativo recupero, nel 2010, di entità maggiore (+28%) rispetto a quello delle aziende agricole, sempre riferito al 2000-2010, quando gli ettari salgono a 9.509. La contrazione, considerando l'intero periodo 1982-2010, è del 10%.



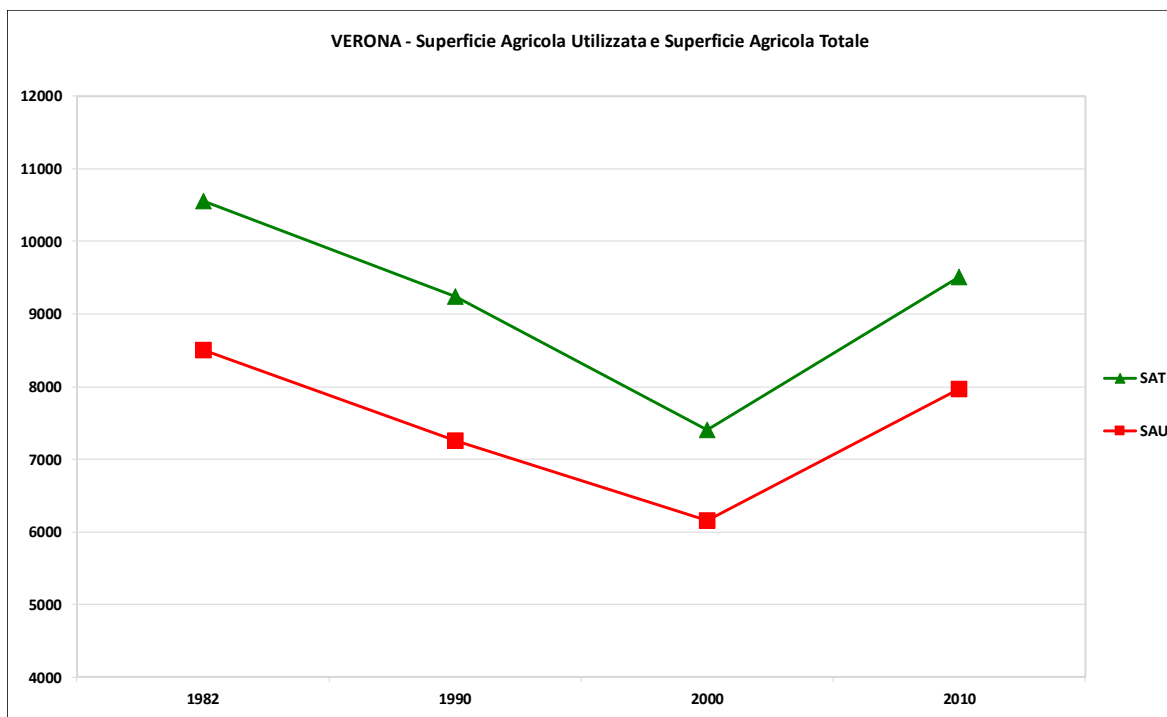
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Il confronto tra il numero delle aziende agricole e l'estensione della SAT evidenzia, nel periodo considerato, una relazione diretta tra le rispettive variazioni, seppur, come già osservato, con un aumento nel 2010 maggiore per la SAT rispetto alle aziende; la diversa entità delle variazioni determina l'aumento della superficie agricola totale media per azienda, che passa dai 5,76 ha/az, del 1982, ai 7,09 ha/az, del 2010.

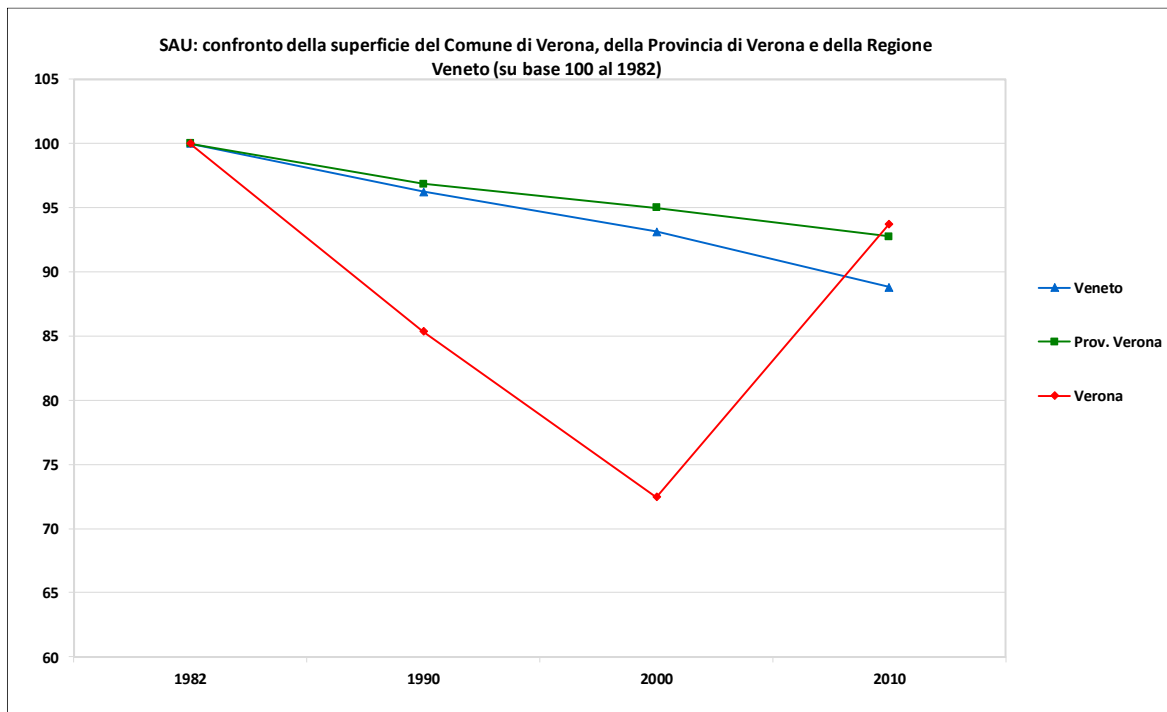
La superficie agricola utilizzata (SAU) segue un andamento analogo a quello della SAT, con una diminuzione progressiva a ogni intervallo censuario dal 1982 al 2000 e un'evidente ma parziale ripresa nel 2010. Infatti, si passa dai circa 8.503 ettari del 1982 ai 6.161 ettari dell'anno 2000, con un successivo recupero, nel 2010, anno in cui si attestano 7.972 ettari; la variazione, sull'intero periodo 1982-2010, è del -6%.

L'annotazione prima riportata, sulla relazione diretta tra le variazioni dell'estensione della SAT e del numero di aziende agricole, vale anche per la SAU; allo stesso modo, per la diversa entità delle variazioni e per effetto del

maggior aumento, nel 2010, di SAU rispetto al numero delle aziende, il dato della superficie utilizzata media aziendale passa dai 4,64 ha/az del 1982 ai 5,94 ha/az del 2010.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT



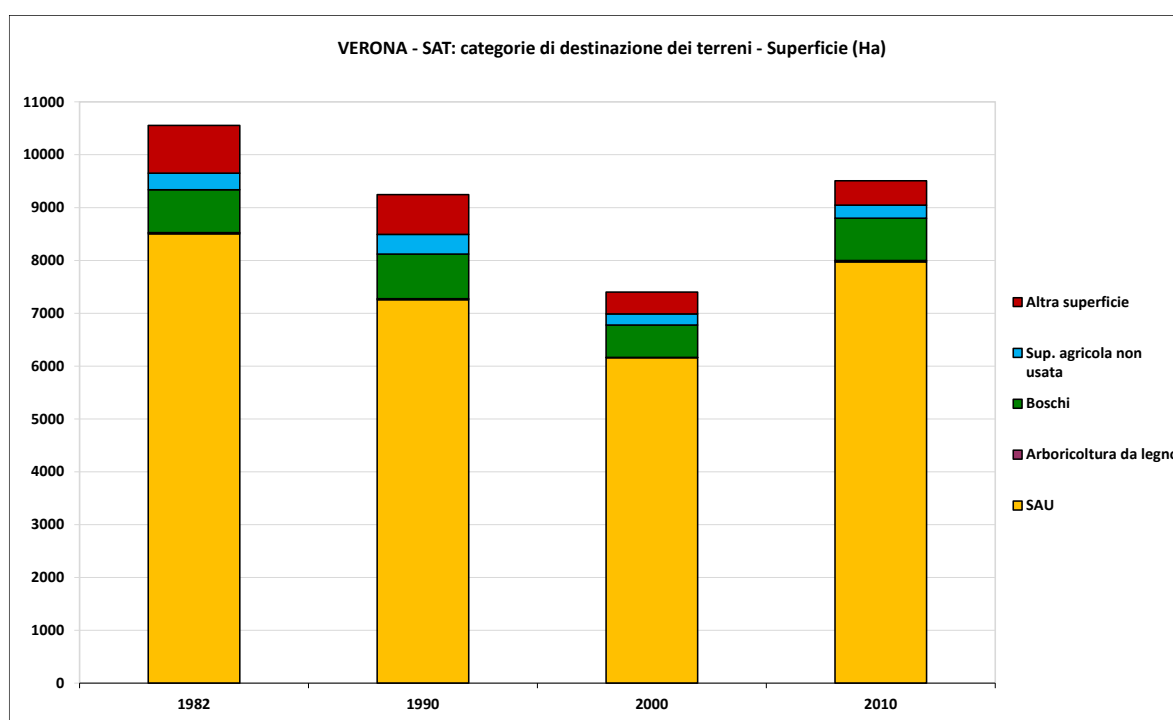
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

L'andamento della SAU a livello comunale presenta una notevole differenza rispetto ai quello della Provincia e della Regione, per gli anni dei Censimenti considerati. Infatti, rispetto al 1982, assunto quale riferimento, le serie storiche della Provincia di Verona e del Veneto seguono il medesimo andamento, di progressiva ma contenuta

decrescita, segnando, rispettivamente, una variazione di -7 e -11 punti, mentre la serie comunale dapprima diminuisce, nel 1990 e nel 2000, determinando un consistente divario rispetto agli altri due livelli territoriali, e poi, nel 2010, aumenta, tanto da portarsi di poco sopra al valore della Provincia e distanziandosi di 10 punti dal valore regionale, pur segnando, rispetto al 1982, una variazione di -10 punti.

In merito alle categorie di destinazioni d'uso dei terreni agricoli, considerando la suddivisione interna alla SAT (SAU, superficie agricola non utilizzata, boschi, arboricoltura da legno e altra superficie), si registra una ripartizione pressoché costante delle categorie a ogni Censimento. La superficie agricola utilizzata è sempre prevalente rispetto a tutte le altre categorie e varia tra il minimo del 78% nel 1990 e il massimo dell'84% nel 2010. La seconda categoria, per incidenza, è quella dei boschi, con un peso che varia tra il 7,7% del 1982 e il 9,1% del 1990, seguita dall'altra superficie che dal 8,6% del 1982 scende al 4,9% nel 2010, e quindi dalla superficie agricola non utilizzata e dall'arboricoltura da legno, presenti, a ogni Censimento, con percentuali inferiori al 4%.

La dinamica intercensuaria delle diverse categorie della SAT, in generale, presenta un decremento nel periodo 1980-2000 e un relativo recupero al 2010 sul 2000 ma solo nel caso dell'arboricoltura da legno si registra un incremento rispetto al 1982, insignificante, quanto a entità (26 ettari sui 24 iniziali).



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

In dettaglio, i boschi, nel 1982 e 1990, hanno un'estensione che varia dagli 812 ai 847 ettari, per poi diminuire a 613 nel 2000 e riportarsi vicino al valore iniziale, con 802 ettari, nel 2010. La voce "altra superficie", segna un calo progressivo nei primi Censimenti, scendendo a 410 ettari nel 2000, rispetto ai 906 ettari iniziali, con un lieve aumento nel 2010 quando il valore è pari a 463 ettari; la variazione, sull'intero periodo, è del -49%. Anche la superficie agricola non utilizzata, sull'intero periodo 1982-2010, segna una riduzione del -21%.

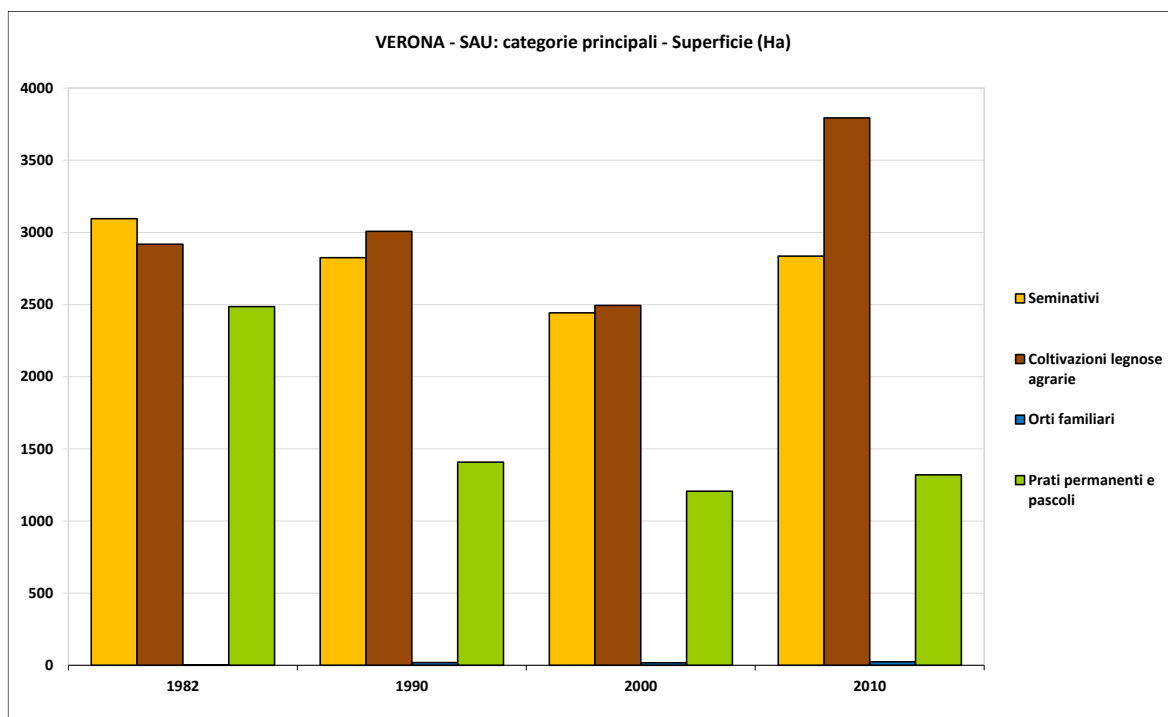
La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) delle aziende agricole, nel 2010, è composta per la maggior parte da coltivazioni legnose agrarie e da seminativi, seguiti dai prati permanenti e pascoli e in minima parte dagli orti familiari.

I seminativi calano leggermente nel 1990 e in misura maggiore nel 2000, ma segnano una relativa ripresa nel 2010, non tale da consentire un pieno recupero tanto che sull'intero periodo si registra una variazione del -8%; ; in dettaglio dai 3.096 ettari del 1982 scendono ai 2.836 nel 2010. Il peso, rispetto alla SAU, varia tra un massimo del 39,66% nel 2000 e un minimo del 35,57% nel 2010.

Le coltivazioni legnose agrarie sono sostanzialmente stabili tra 1982-1990, calano nel 2000 e poi aumentano nel 2010, non delineando una evidente tendenza ma comunque registrando una non trascurabile variazione del +30% sull'intero periodo, passando dagli iniziali 2918 ettari a 3794 ettari del 2010. Il peso, nel 2010, è pari al 47,6% , il maggiore sull'intero periodo e rispetto al 1982, quando l'incidenza era pari al 34,3%.

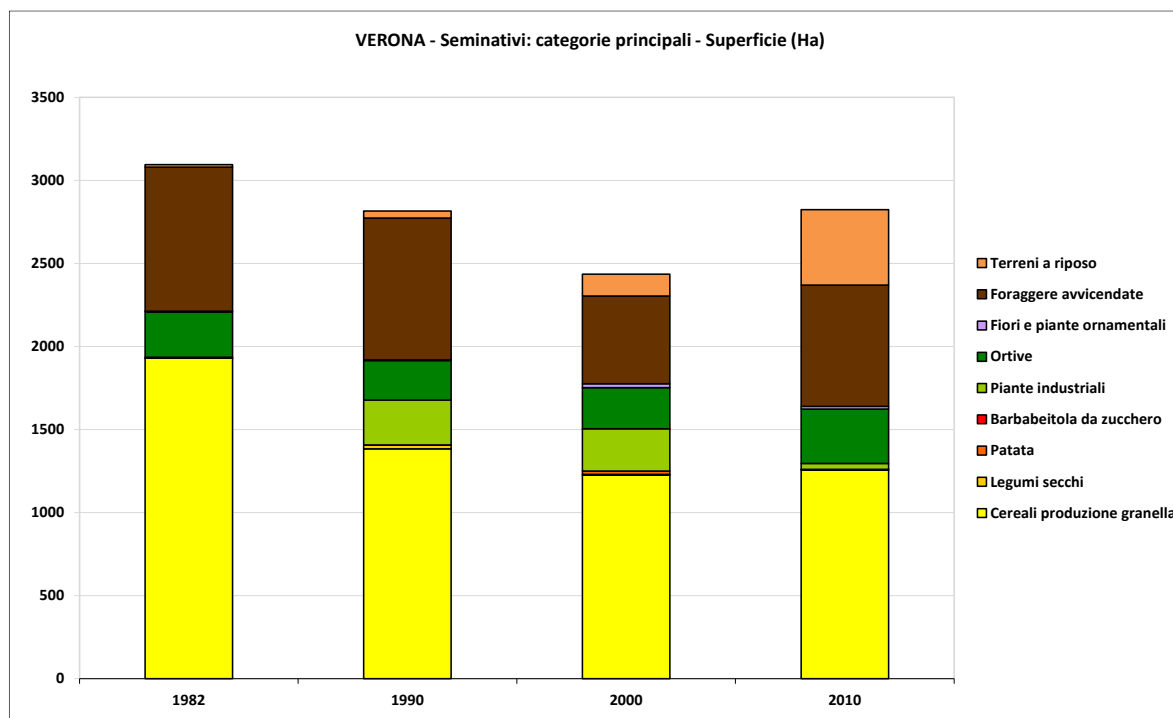
I prati permanenti e i pascoli dai 2.486 ettari nel 1982, pari al 29,24% della SAU, scendono a 1.319 ettari nel 2010, pari al 16,55% del totale SAU, per una variazione del -47% sull'intero periodo, sostanzialmente determinata dalla perdita nell'anno 1990.

Infine, gli orti familiari registrano valori di gran lunga inferiori rispetto alle altre categorie, seppur con un lieve aumento: dai 3 ettari del 1982 si arriva a 23 ettari nel 2010; il peso, sul totale della SAU, resta sempre inferiore all'1%, anche nel 2010.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Con riguardo alla ripartizione interna dei seminativi, in generale prevale la destinazione dei terreni a cereali da granella e a seguire le foraggere avvicendate. Queste due categorie nel 2010 riportano, rispettivamente, 1.258 (pari al 44%) e 730 ettari (pari al 26 %). Seguono, rispetto al totale dei seminativi, i terreni a riposo, con 454 ettari (16%) e le ortive con 327 ettari (11% nel 2010), mentre i fiori e le piante ornamentali, i legumi secchi e la patata sono le categorie presenti con una minore estensione e con un'incidenza inferiore ai due punti percentuali. Per effetto delle diverse dinamiche, i cereali diminuiscono la loro incidenza, scendendo al 44% nel 2010 rispetto al 62% del 1982, e le foraggere, a fronte di oscillazioni ai vari censimenti, segnano un peso leggermente inferiore con il 26% al 2010 rispetto al 28% del 1982.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

I cereali diminuiscono nel 1990 e ancora, in misura più contenuta, nel 2000, mantenendo sostanzialmente lo stesso valore nel 2010; sull'intero periodo 1982-2010 si determina una perdita, con variazione del -35%.

Le foraggiere avvicendate, relativamente stabili nel 1990, segnano una perdita nel 2010 seguita da un incremento nel 2010 ma non tale da determinare un pieno recupero sul valore iniziale del 1982; la variazione, sull'intero periodo, è del -16%.

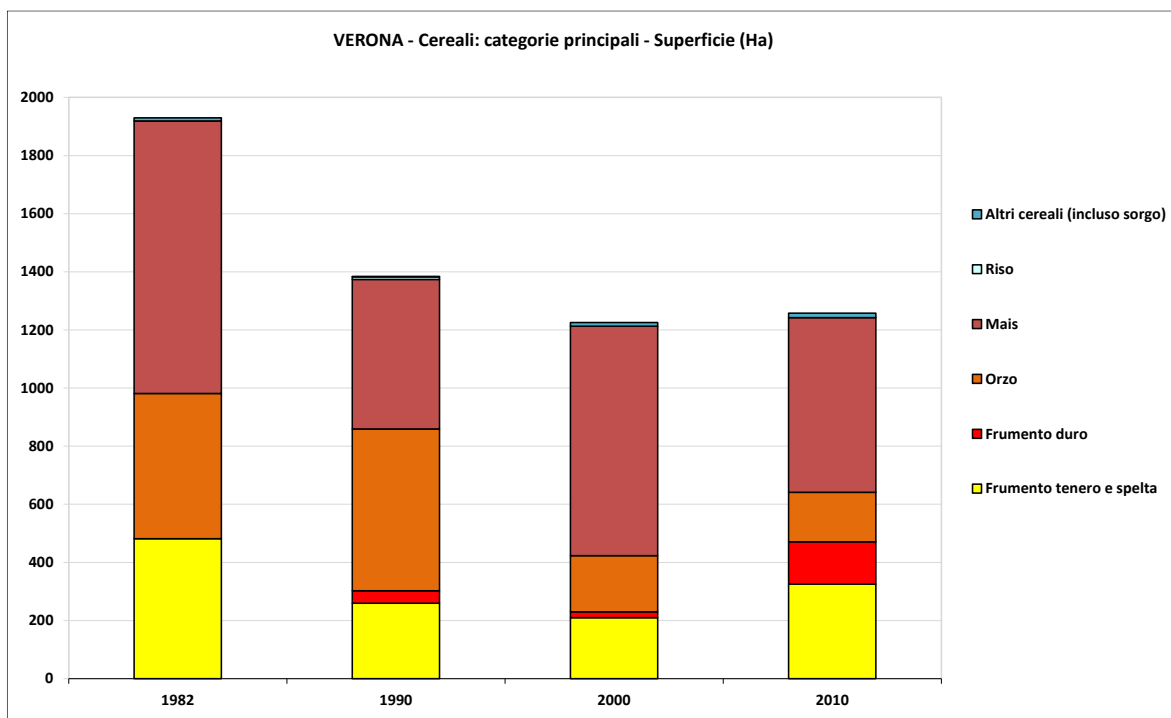
Una dinamica d'incremento progressivo si registra solo per i terreni a riposo, che segnano una variazione del +2700% circa, considerando che erano solo 16 gli ettari nel 1982, diventati 454 nel 2010.

Per quanto attiene ai cereali da granella, le tre categorie prevalenti, con incidenze oscillanti nei vari Censimenti, sono il mais (48% circa nel 1982 e nel 2010), il frumento tenero e spelta (25% circa nel 1982 e 2010) e l'orzo (25% nel 1982 e 13% nel 2010); si nota la crescita del peso del frumento duro, non presente nel 1982 e che incide per un 11% nel 2010.

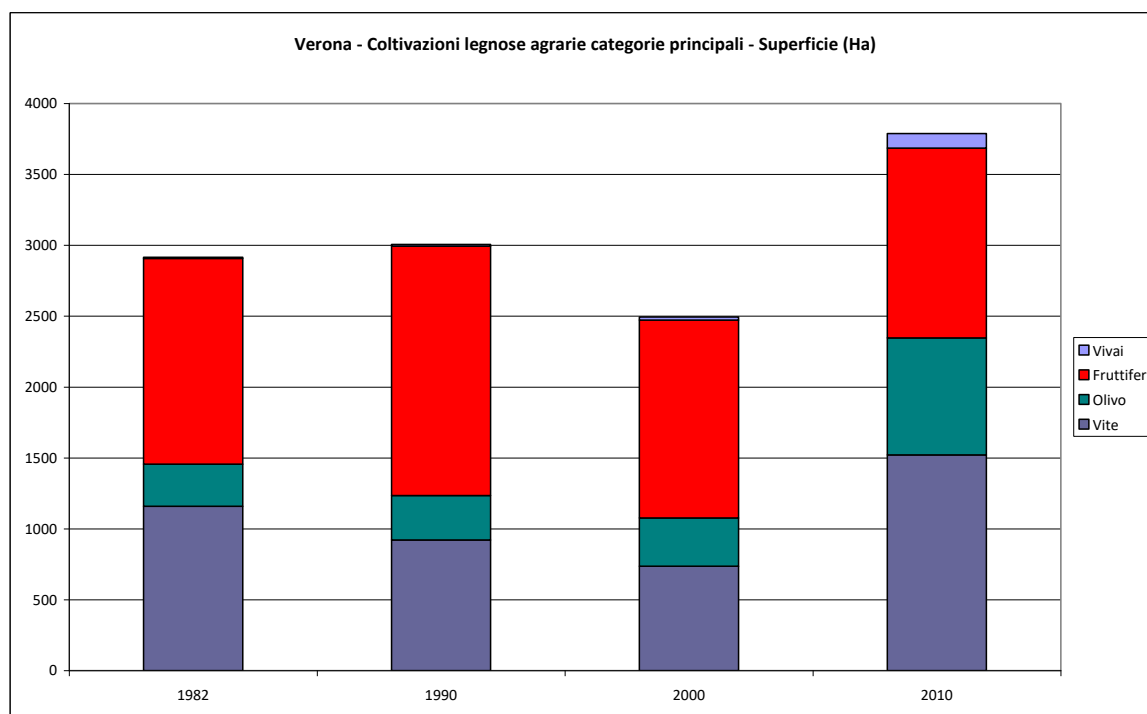
In particolare, il mais registra un valore di 938 ettari nel 1982 e di 601 nel 2010, con un minimo nel 1990, pari a 515 ettari; la dinamica non evidenzia una tendenza consolidata, anche se i valori del 1990, 2000 e 2010, sono inferiori a quello del 1982. Il frumento tenero e la spelta presentano un massimo nel 1982, in cui erano presenti 481 ettari, e un minimo nel 2000, con 210 ettari; anche in tale caso l'incremento nel 2010 a un'estensione di 325 ettari non è tale da riportare il valore su quello iniziali. L'orzo, invece, sui 500 ettari nel 1982, dopo l'aumento a 557 ettari del 1990, diminuisce nei due Censimenti successivi segnando una estensione di 171 ettari nel 2010.

Il frumento duro compare nel 1990 con 42 ettari e dopo il dimezzamento nel 2000 segna un significativo aumento con i 146 ettari circa del 2010.

Le altre categorie di cereali da granella vedono la presenza del riso solo nel 1990, con 9 ettari, e per gli altri cereali, il valore massimo di 16 ettari è quello nel 2010.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Per quanto attiene alle coltivazioni legnose agrarie, nel periodo 1982-2010, si nota la crescita sia dell'olivo (+177%), in particolare tra 2000 e 2010 quando l'estensione è più che raddoppiata, con un passaggio dagli iniziali 297 ettari agli 824 ettari, sia dei vivai, con 7,6 ettari nel 1982 che diventano 103 ettari nel 2010. La vite presenta un andamento altalenante, pur segnando una crescita, se si confrontano i dati del 1982 e 2010, con una variazione del +31% e passaggio dai 1.159 ettari iniziali ai 1.521 ettari. I fruttiferi, cresciuti tra 1982 e 1990,

diminuiscono ai successivi due Censimenti e sono gli unici a segnare una variazione negativa (-8%) sull'intero periodo, passando dai 1.451 ettari del 1982 ai 1.338 ettari del 2010.

Il rapporto tra le diverse categorie, misurato come incidenza sul totale delle legnose agrarie, varia nel 2010 quando la vite, per effetto della crescita, diventa la voce prevalente, con il 40%, e all'opposto i fruttiferi, pur restando su analoghi valori di estensione, passano al secondo posto, con il 35%; l'olivo raddoppia il proprio peso, segna un 22% determinato dalla richiamata variazione significativa della superficie tra 2000 e 2010 ed infine i vivai, pur aumentando, mantengono una quota secondaria con poco meno del 3%.

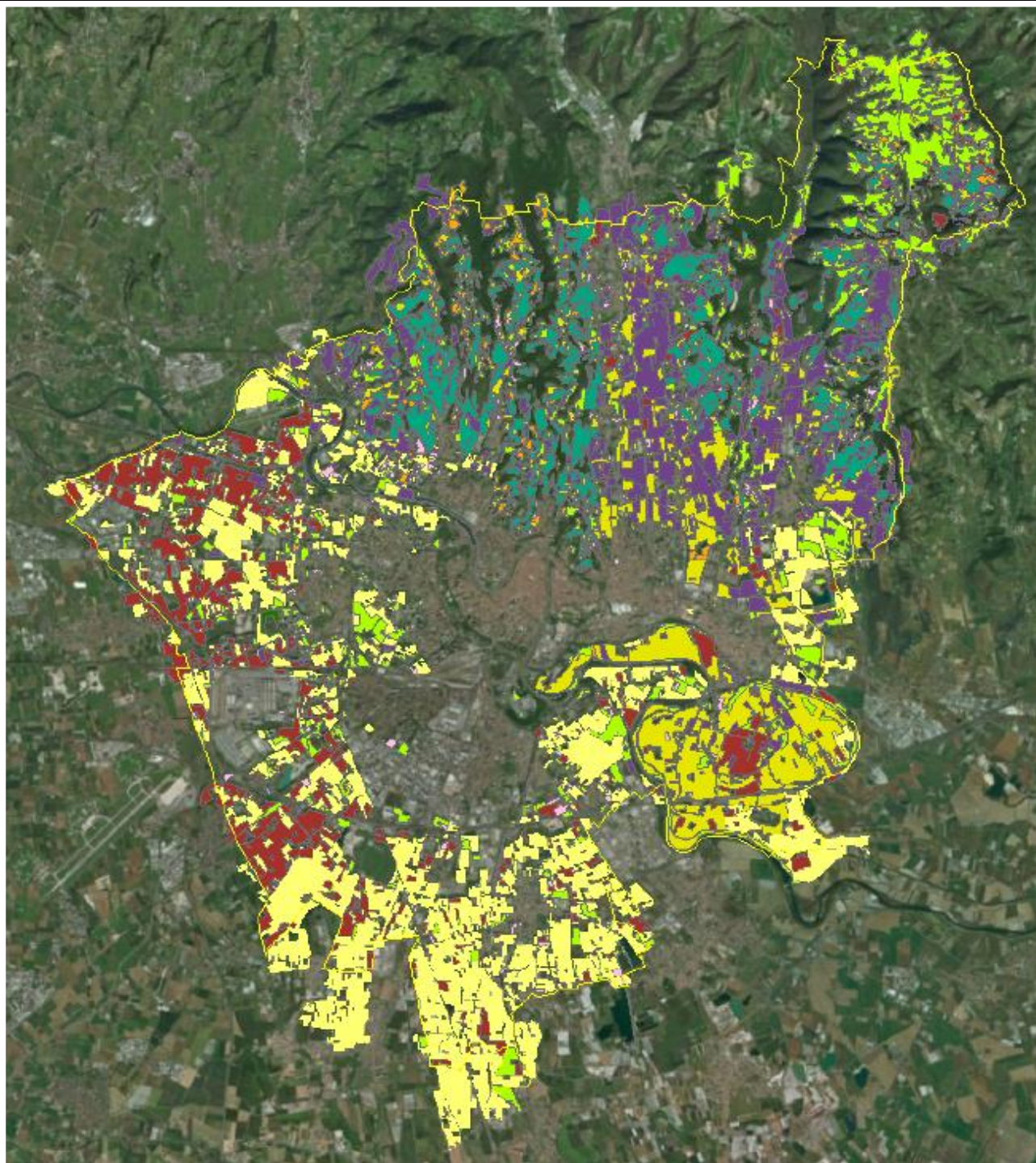
Per quanto attiene alla destinazione agricola dei terreni, la banca dati associata alla Carta della copertura del suolo – aggiornamento 2012, della Regione Veneto, derivata dall'interpretazione a video delle ortofoto digitali a colori AGEA dell'anno 2012, consente di selezionare e rappresentare le diverse sottocategorie e classi appartenenti ai Territori agricoli. Nel successivo riquadro si riporta la situazione riferita al territorio comunale di Verona.

La lettura della carta conferma, in linea generale, il dato Istat del 2010: si nota, nella zona collinare, una significativa presenza di superfici a vigneto e oliveto e anche di prati permanenti, mentre, nella zona della pianura, sono presenti, in maggiore misura, i terreni arabili, irrigui e non irrigui, da ricondurre ai seminativi, e gli appezzamenti a frutteto.

Regione Veneto – Carta della copertura del suolo – aggiornamento 2012 – Legenda (stralcio)

-  Altre colture permanenti
-  Colture annuali associate a colture permanenti
-  Frutteti
-  Oliveti
-  Sistemi colturali e particellari complessi
-  Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
-  Superfici a prato permanente ad inerbimento spontaneo, comunemente non lavorata
-  Terreni arabili in aree irrigue
-  Terreni arabili in aree non irrigue
-  Vigneti
-  Limiti comunali Verona

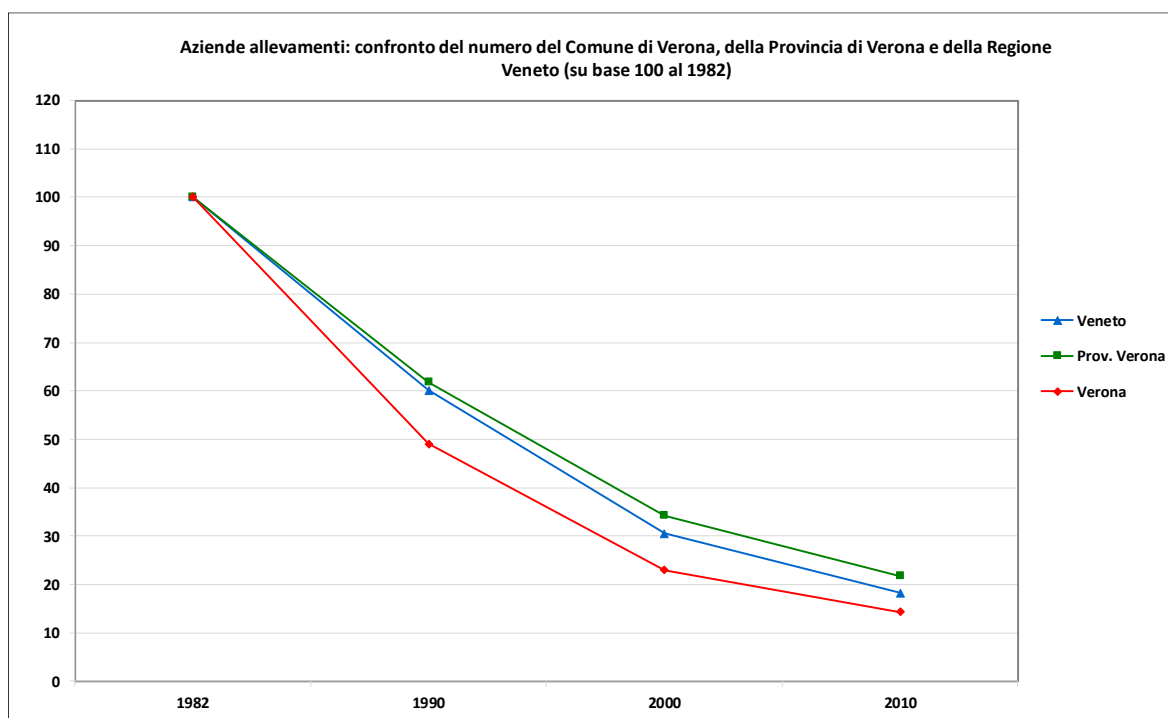
Regione Veneto – Carta della copertura del suolo – aggiornamento 2012 – Legenda (stralcio)



3.5.2 Aziende e capi di allevamento

Il numero delle aziende di allevamento, in base ai dati ISTAT dei Censimenti dell'agricoltura, si riduce da 649 nel 1982 a solo 93 nel 2010 (-85%). Si tratta di una tendenza consolidata, dato il calo progressivo a ogni intervallo, con variazioni del -51% nel 1990, -76% nel 2000 e -86% nel 2010; nel 1990 si registrano 318 aziende e nel 2000 un numero pari a 149.

La serie storica del numero delle aziende a livello comunale, rispetto a quelle riferite alla provincia e alla regione, non presenta differenze rilevanti nell'andamento sull'intero periodo analizzato: considerando come anno di riferimento il 1982, si evidenzia, infatti, in tutti e tre i casi, una diminuzione progressiva del numero di aziende a ogni intervallo censuario dal 1982 al 2010, lievemente più consistente per il Comune di Verona. Il divario negativo nel 2010, tra Verona, che segna 14 punti, e la Provincia, è di 8 punti, mentre quello con la Regione è di 4 punti.

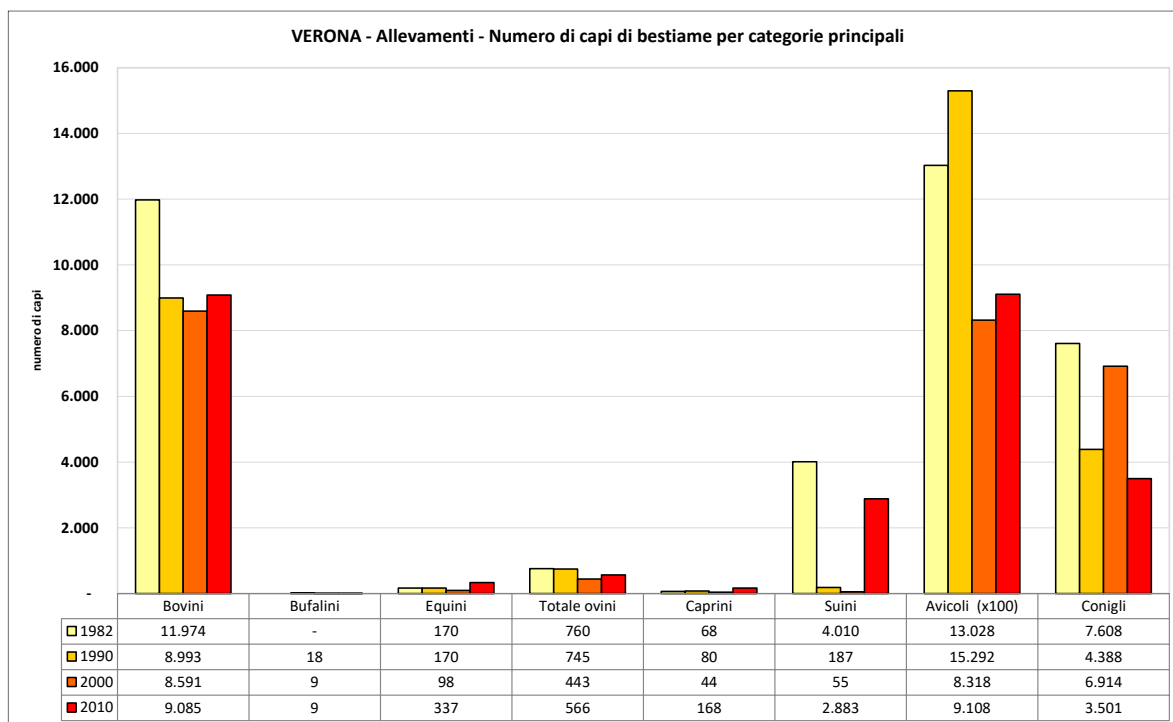


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Considerando, invece, il numero di capi allevati, gli avicoli sono nettamente la categoria che ha più rilevanza rispetto a tutte le altre. Infatti, nel 1982 e 1990 presentavano valori pari rispettivamente a 1.302.812 e 1.519.199 capi, per poi ridursi a 831.829 capi nel 2000 e aumentare a 910.763 capi nel 2010, segnando, in quest'ultimo anno, un'incidenza del 98%. Sono cifre superiori di molto rispetto a tutte le altre categorie.

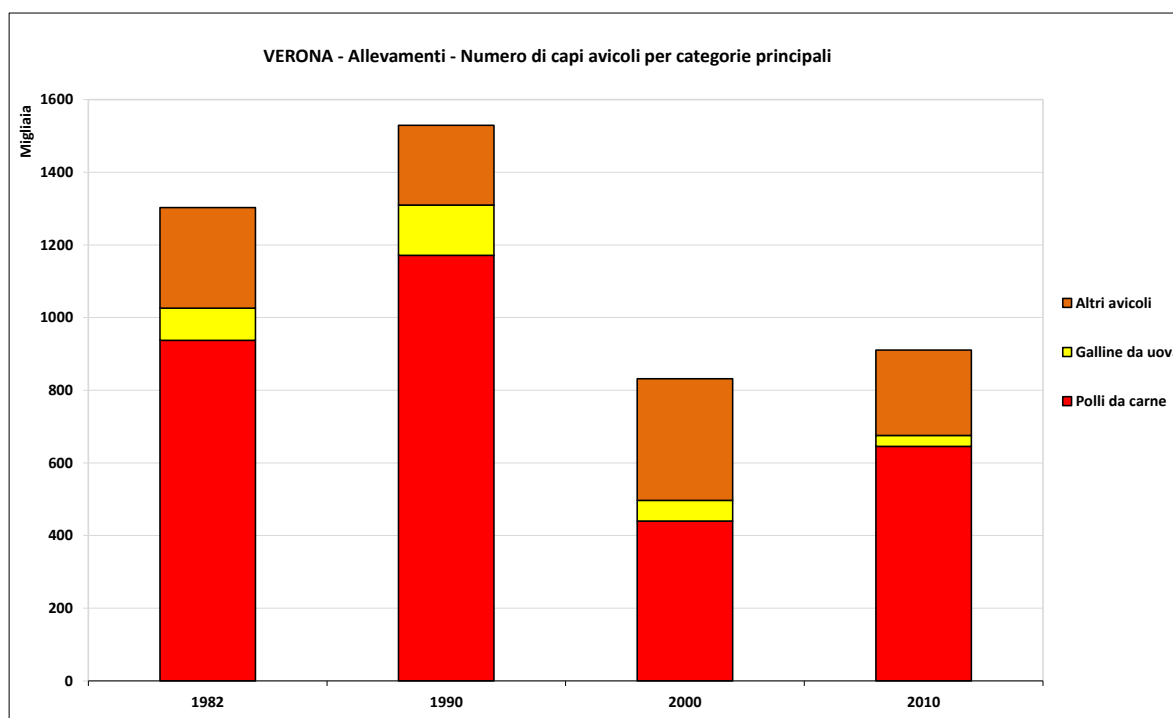
I bovini, infatti, seconda categoria più presente, registrano un valore massimo, pari a 11.974 capi, nel 1982, che scende a 9.085 capi nel 2010, dopo avere toccato il minimo di 8.591 capi nel 2000; la variazione, sull'intero periodo 1982-2010, è del -24% e il peso dei capi bovini, sul totale del 2010, è solo di un punto percentuale.

Per tutte le categorie non sono individuabili tendenze ma piuttosto oscillazioni intercensuarie, in generale con perdite nel 1990 e nel 2000 e incrementi nel 2010 che, in alcuni casi, determinano valori superiori rispetto a quello iniziale, per quantitativi comunque contenuti; si tratta, in quest'ultimo caso, degli equini, che dai 170 capi del 1982 salgono a 337 nel 2010, e dei caprini, che dai 68 capi del 1982 passano a 168 nel 2010.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Per quanto attiene alla categoria degli avicoli, la situazione è quella riportata nel grafico seguente: si evidenzia una prevalenza di polli da carne, dal 1982 sino al 2010, seguiti dagli altri avicoli e dalle galline da uova.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

3.5.3 Prodotti di qualità

In base ai dati Istat del censimento dell'Agricoltura 2010, le aziende agricole con sede in territorio del Comune di Verona con produzioni DOC, DOCG, DOP o IGP sono complessivamente 403 e in dettaglio, 364 sono quelle per la produzione di vino, 75 quelle per la produzione di olio di olivo e 9 quelle dei fruttiferi. Per quanto attiene all'estensione, si tratta di 1538,12 ettari, così ripartiti: 1355,15 di vigneti per vini DOC o DOCG; 148,26 di ulivi per olio di olivo, 34,71 di fruttiferi per frutta.

In merito alle aziende zootecniche con produzioni certificate, in Verona, in base ai dati del censimento del 2010, sono presenti 14 aziende di bovini, per 1.241 capi, e una azienda di suini, per 2.500 capi.

Il territorio del Comune di Verona si associa ai vini DOC Valpolicella e Valpolicella Ripasso e al vino DOCG Amarone della Valpolicella.

Per quanto attiene ai prodotti DOP, si tratta dell'Olio extravergine di oliva Veneto Valpolicella, dei Salamini italiani alla cacciatora e dei formaggi Provolone Valpadana, Grana Padano e Monte Veronese.

In merito ai prodotti IGP, il territorio comunale rientra in quelli associati alla Pesca di Verona e per quelli IGT si tratta del vino Verona o Veronese.

Con riguardo sempre ai dati del Censimento del 2010, le aziende biologiche presenti sono complessivamente 25 e la superficie a coltivazione biologica ammonta, in totale, a 153,48 ettari. In dettaglio, sono interessati i seguenti tipi di coltivazioni: i cereali da granella, con 2 aziende e 3,07 ettari; le ortive, con 3 aziende e 5,11 ettari; la vite, con 10 aziende e 21,36 ettari; l'olivo, con 15 aziende e 53,52 ettari; i fruttiferi, con 13 aziende e 54,25 ettari; i prati permanenti, con 5 aziende e 16,17 ettari.

Per quanto attiene ai terreni in conversione a biologico, in territorio di Verona è censita una sola azienda e la superficie interessata è di 0,18 ettari.

Le aziende zootecniche con capi certificati biologici sono 2 con allevamento di bovini, per complessivi 44 capi, e una di allevamento di avicoli, per soli 5 capi.

3.5.4 Irrigazione

La superficie agricola irrigata nel territorio del Comune di Verona, nell'anno 2010 (ultimi dati Censimento ISTAT), ammonta a 3.380,88 ettari. Considerando l'incidenza sul totale della superficie irrigata, le coltivazioni con i valori maggiori sono le fruttifere, con un 33%, seguite dalla vite, dal mais verde e dal mais, rispettivamente con un peso del 17%, 10% e 9%, dai cereali per granella con il 9%, dai prati e pascoli con l'8%, dalle altre foraggere avvicendate con il 6% e, in minor percentuale, dai vivai, olivi, ortive e altri seminativi.

Il volume di acqua irrigua utilizzata nel 2010 (ultimo dato disponibile da ISTAT) è pari a 8.647.996 m³ e la ripartizione, riferita al tipo di coltura, vede prevalere, con un 39%, le piante fruttifere, seguite da un 11% caduno per il mais, il mais verde e i prati e i pascoli, dall'8% sia per i cereali da granelli, sia per le altre foraggere avvicendate, dal 7% per la vite e, infine, in percentuali minime è per i vivai, gli olivi, le ortive e altri seminativi.

Si riscontra, quindi, una sostanziale corrispondenza tra valore di incidenza della superficie e peso dei volumi di acqua irrigua usata per le distinte categorie di utilizzo agricolo del suolo.

La ripartizione, riferita all'estensione della superficie associata al sistema di irrigazione, vede prevalere quella per scorrimento, con il 51%, seguita dall'aspersione a pioggia con il 27%, dalla micro-irrigazione con il 15% e da altri sistemi con il 7% circa.

In merito ai volumi irrigati, il peso maggiore è sempre per il sistema a scorrimento, con il 62%, seguito dall'aspersione a pioggia con il 26%, dalla micro-irrigazione con il 9% e da altri sistemi con il 3% circa.

Per quanto attiene alla fonte di approvvigionamento dell'acqua irrigua, sia in termini di superficie, sia di volume, prevale quella da acquedotto o da consorzio di irrigazione o altro ente irriguo con consegna a turno, rispettivamente con il 51% e 60%, seguono le acque sotterranee all'interno o nelle vicinanze dell'azienda, con il 36% e 30%, successivamente le acque superficiali all'interno dell'azienda (bacini naturali ed artificiali), con il 4% e 3%. Le altre voci, ovvero le acque superficiali al di fuori dell'azienda (laghi, fiumi o corsi d'acqua), gli acquedotti e i consorzi di irrigazione e bonifica o gli altri enti irrigui con consegna a domanda e le altre fonti, contano, rispettivamente in termini di superficie e volume, per il 9% e il 6%.

3.6 Patrimonio culturale e paesaggistico

3.6.1 Beni culturali immobili architettonici e archeologici vincolati

In base all'elenco e alle individuazioni riportate in "Vincoli in rete" del MiBACT e nel Sistema Informativo territoriale del Comune di Verona, nonché all'elenco dei vincoli architettonici e alle carte catastali relative a quelli diretti e indiretti (in centro storico), rese disponibili dalla Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio delle Province di Verona, Rovigo e Vicenza, in Comune di Verona sono presenti più di 400 beni architettonici vincolati ai sensi del D.lgs 42/2004 o oggetto di verifica dell'interesse ai sensi dell'articolo 12 di citato Codice.

Tali beni architettonici riguardano un numero consistente dei fabbricati e anche diversi spazi urbani ricadenti all'interno delle mura che delimitano il centro storico, comprendendo le stesse mura. Al di fuori del centro storico, i beni architettonici vincolati sono presenti in modo diffuso, ricadendo nelle zone di recente espansione dell'edificato e anche nelle frazioni attorno a Verona e più raramente in posizione isolata e in territorio rurale.

Per quanto attiene ai beni archeologici, in Comune di Verona, come da elenco della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio delle Province di Verona, Rovigo e Vicenza, sono presenti alcune decine d'immobili vincolati. In base alle informazioni fornite da Vincoli in rete del MiBACT, a questi si aggiungono alcune aree (ed elementi lineari) per le quali si dovrà verificare l'interesse archeologico: la zona del Castello di Montorio (cod. 713192), la Chiesa dei Santi Siro e Libera in via Redentore (cod. 3140291), la Basilica in v. Mazzini (cod. 3056125), la Cinta muraria teodoriciano, detta Mura di Gallieno (cod. 3055951), e le Mura tardo-repubblicane (cod. 3055952).

La Carta del rischio archeologico, sempre disponibile in Vincoli in rete del MiBACT, individua i seguenti casi: Area del colle di Montorio (cod. 1020), Resti di un monumento identificabile come Odeon (cod. 1022), Resti di un tratto dell'acquedotto romano (cod. 1023).

MiBACT – Vincoli in rete – Carta del rischio archeologico (stralcio)



3.6.2 Beni culturali mobili storico artistici vincolati

In base all'elenco messo a disposizione dalla Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio delle Province di Verona, Rovigo e Vicenza, in Comune di Verona sono presenti numerosi beni storico artistici vincolati ai sensi del D.lgs 42/2004.

Tra tali beni è compreso: il patrimonio mobile della Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata ULSS 25 di Verona; l'Archivio denominato *Archivio dell'Ivres*; una collezione denominata Strumenti a fiato dell'Accademia Filarmonica di Verona; l'Archivio dell'IVRR, Istituto Veronese per la Storia della Resistenza e dell'età Contemporanea; i mobili e arredi, suppellettili, statue bronzee, bassorilievi, oli, disegni e stampe della Casa del Mutilato; il Complesso della Fonderia Cavadini (laboratorio, abitazioni, arredi, beni mobili); una complesso di mobili composto da una collezione di 19 sculture e una mostra di camino con statua nel fastigio, da 8 statue, da 10 sculture, da materiale lapideo e da arredo; una collezione di reperti e manufatti lapidei, 52 pezzi di bassorilievi e frammenti di sculture, 50 pezzi archeologici costituiti da iscrizioni, cippi e stele funerarie.

In merito ai singoli beni, aggregando gli stessi per tipologia, il quadro, indicativamente, è il seguente: dipinti, 34 in olio su tela, 5 in olio su tavola, 3 in tempera su tavola; disegni, 1 su carta; affreschi, 1 su muro, 5 in sovrapporta, 1 su soffitto, 8 staccati; bassorilievi, 1 in pietra; rilievi lapidei, 1; sculture, 2 lignee, 1 in marmo; fusioni, 1 in bronzo; mobili e arredo ecclesiale, 1 coro ligneo, 5 panicali, 1 bancone da sagrestia, 2 confessionali, 1 cero; busti e lapidi commemorative e materiale lapideo vario; un ambone ligneo; un puteale; un pozzo in marmo rosso; altri oggetti, 2 piatti di maiolica, una specchiera, una serie di vasi da farmacia.

3.6.3 Ville Venete

Nel territorio del Comune di Verona sono presenti alcune Ville Venete catalogate dall'Istituto Regionale Ville Venete, parte delle quali sottoposta a vincolo architettonico.

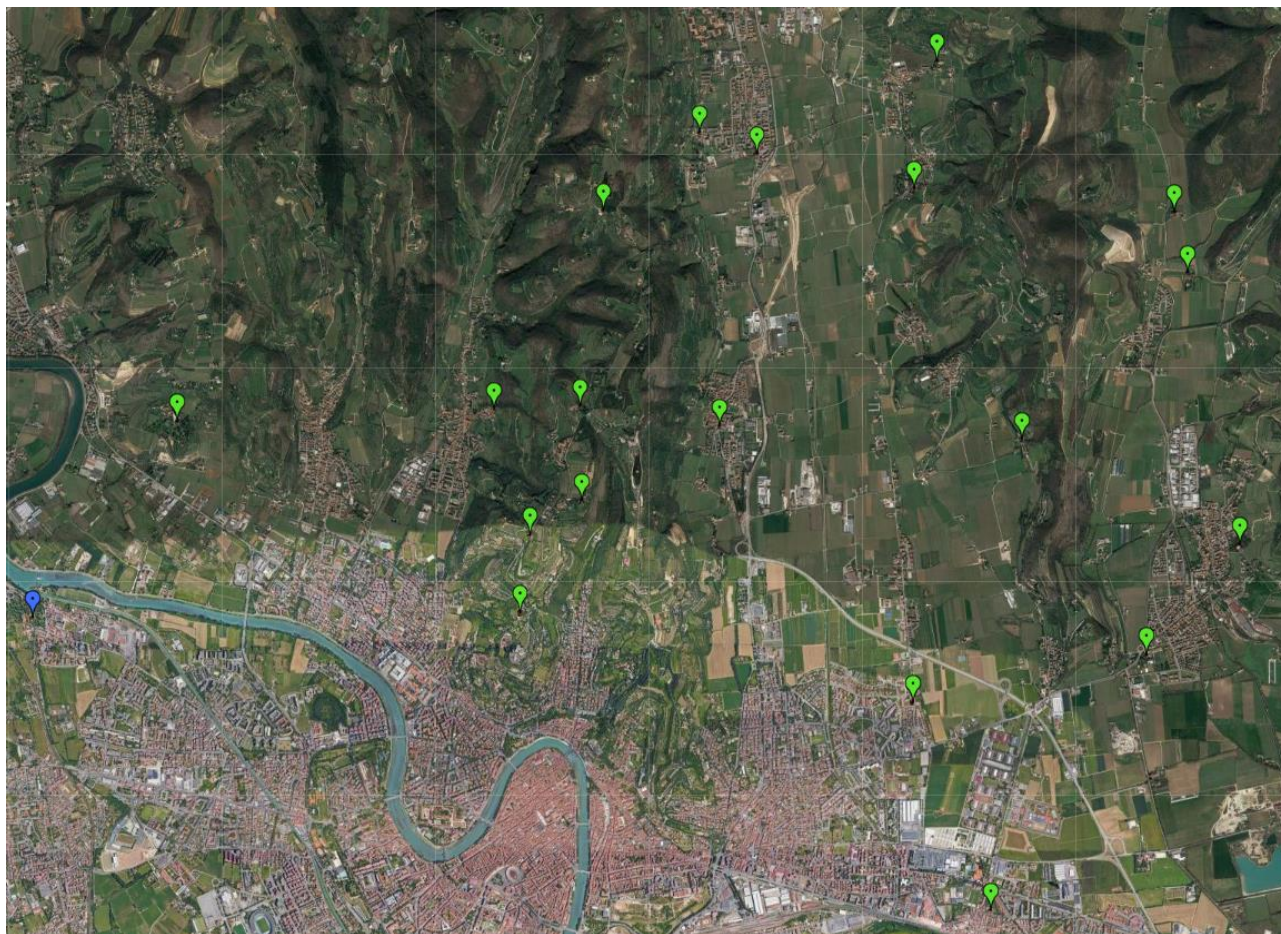
Si riporta, di seguito, l'elenco con l'annotazione del periodo di costruzione:

- Villa Nichesola, Pollini, del XV – XVIII secolo;
- Villa Giusti, Bianchini, del XVI-XIX secolo;
- Villa Marioni, Pullè, del XVII-XIX secolo;
- Villa perini, del XV secolo;
- Villa Tagliapietra, Rubinelli, Balini, del XVII-XVIII secolo,
- Villa Erbisti, rossi, Chiampan, detta "San Dionigi", del XIV-XIX secolo;
- Villa Barbesi, Carantani, del XVIII secolo;
- Villa Albertini, Fraccaroli, detta "Alberta", del XVIII secolo;
- Villa Signorini, del XVIII-XIX secolo;
- Villa Malfatti Balladoro, del XVIII secolo;
- Villa Zeiner, Wallner, del XVI-XIX secolo;
- Villa Sommavalle, Ederle, del XVIII secolo;
- Villa Franchi, Pindemonte, Moscardo, Polfranceschi, del XVI-XVIII secolo;
- Villa Fontana Ederle, detta "La Cipressaia", del XVIII secolo;
- Villa Caperle, Arrighini Gerard, del XIX secolo;
- Villa Piccoli, Cicogna, del XVIII secolo;

- Villa Mantovanelli, detta “La Guerrina²”, del XVIII-XIX secolo;
- Villa Piatti, De Vechci, del XVI-XIX secolo;
- Villa Bisoffi, del XVIII secolo;
- Villa Balestra, del XVIII secolo.

Si riporta, nel sottostante riquadro, l'ubicazione delle Ville catalogate, come resa disponibile sul sito dell'Istituto Regionale Ville Venete.

Ville Venete catalogate da IRVV in Comune di Verona



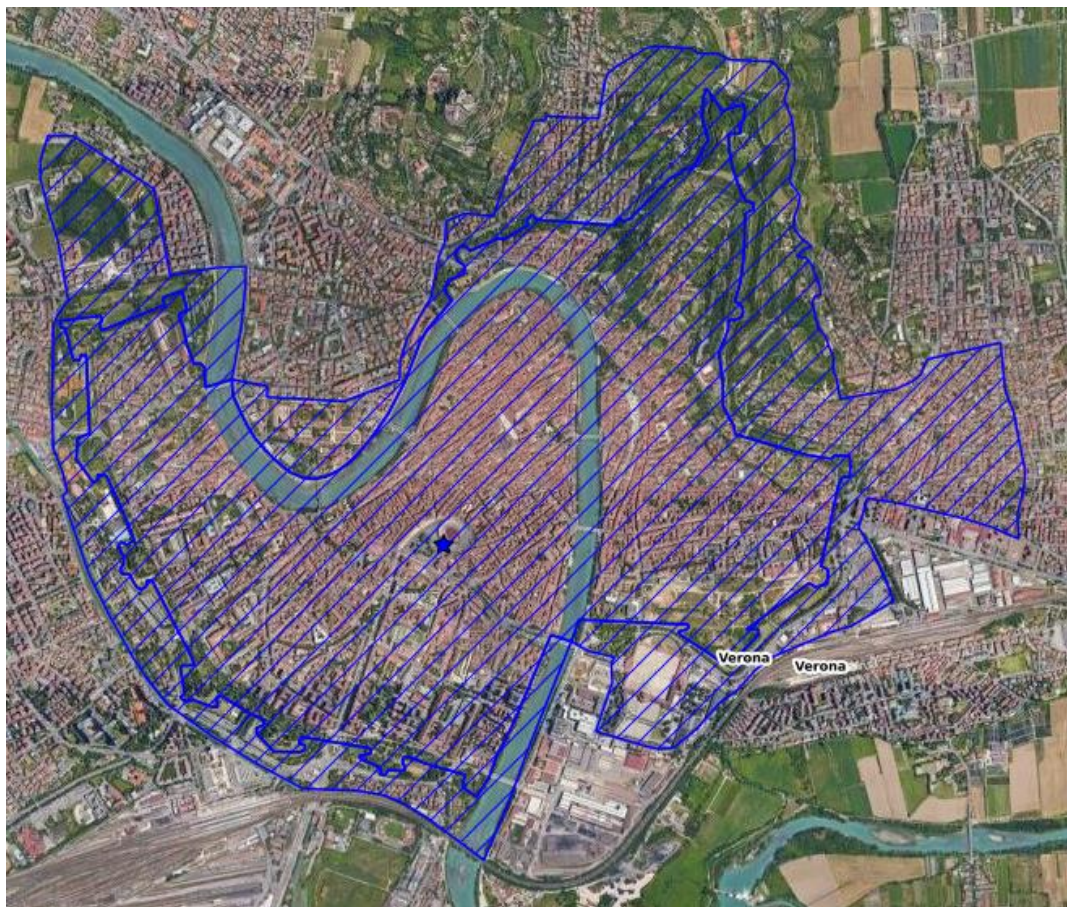
Carta estratta da IRVV

3.6.4 Sito Unesco

La Città di Verona è riconosciuta come Patrimonio Unesco, con iscrizione del 30.11.2000 e denominazione “City of Verona”; l'iscrizione è riferita ai criteri II “*per la sua struttura urbana e per la sua architettura, Verona è uno splendido esempio di città che si è sviluppata progressivamente e ininterrottamente durante duemila anni, integrando elementi artistici di altissima qualità dei diversi periodi che si sono succeduti*” e IV “*Verona rappresenta in modo eccezionale il concetto della città fortificata in più tappe caratteristico della storia europea*”.

L'area interessata riguarda la porzione del centro storico racchiusa entro le mura, per un'estensione di 453 ettari (zona iscritta), e quella limitrofa, classificata come buffer (zona tampone), per una superficie di 325 ettari circa.

Area Unesco con buffer zone – Città di Verona



Carta estratta da MiBACT – Vincoli in rete

Nella zona tampone sono presenti alcuni immobili di rilevanza storico-ambientale, anche posti all'esterno delle mura magistrali, come l'Arsenale Austriaco, il Forte Procolo, anch'esso di origine austriaca, e alcune zone dove sono presenti, in numero significativo, edifici con valenza storico-ambientale, quali case operaie o impiegatizie di fine '800 e primi anni del '900, come in zona Borgo Venezia e Valdonega - Borgo Trento.

Si riporta la carta di delimitazione della core zone e del buffer. Il Piano di gestione del Sito è stato approvato dalla Giunta Comunale nella seduta del 21.2.2006 ed è stato presentato alla Quarta Conferenza Nazionale dei Siti UNESCO italiani.

Il Piano di Gestione si propone di tutelare e conservare l'ingente patrimonio culturale del sito e contestualmente di concorrere a determinare le linee guida per lo sviluppo economico.

3.6.5 Beni paesaggistici vincolati

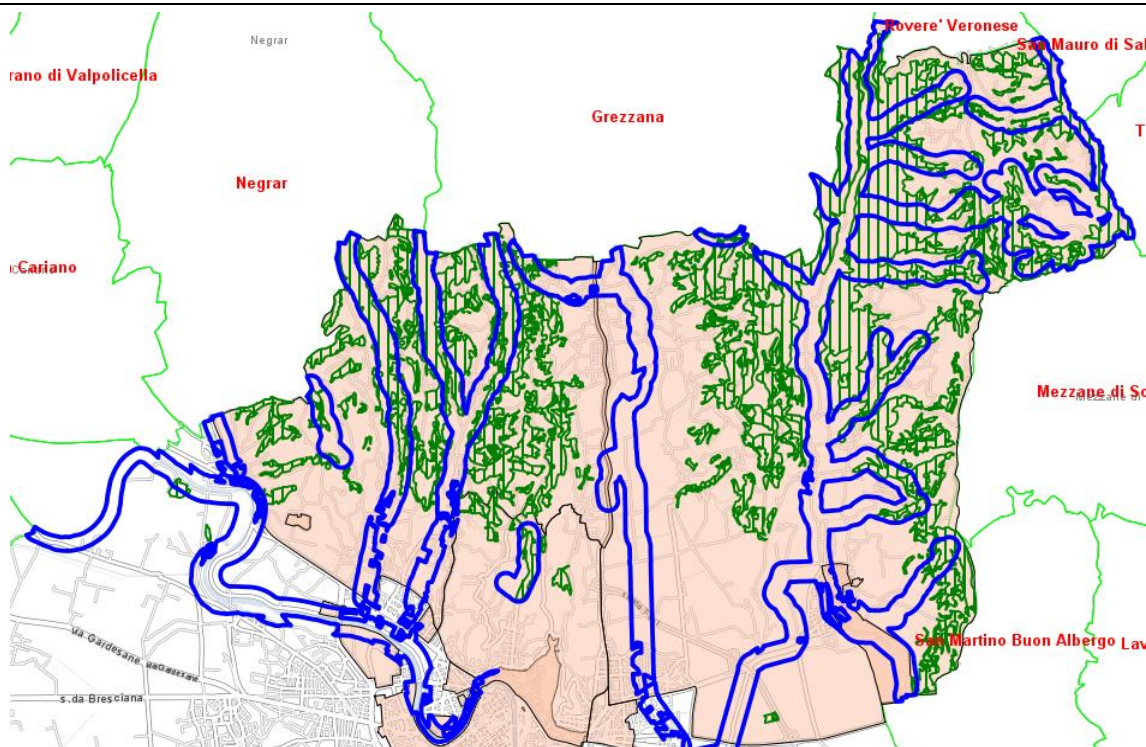
Il territorio del Comune di Verona è interessato da più vincoli paesaggistici conseguenti alla dichiarazione del notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs 42/2004). I beni elencati nel sottostante riquadro sono ricavati considerando gli elenchi disponibili nella banca dati del Sitap del MiBACT, nella banca dati della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio delle Province di Verona, Rovigo e Vicenza, nella banca dati della Regione Veneto, e tenendo conto delle informazioni fornite dal Comune di Verona; si precisa che alcuni vincoli sono inglobati in aree più estese tutelate con successivi provvedimenti, anche questi citati.

Beni paesaggistici vincolati con dichiarazione del notevole interesse pubblico in Comune di Verona				
Cod	Id Reg	Denominazione	Motivo	Provvedimento
	0230826	Parco della Villa Monte dei Lauri	Vegetazione arborea	DM 14.7.1952
50504	0230827	Parco della Villa Monte dei Lauri	Vegetazione arborea	DM 9.1.1953
50552		Giardino di proprietà della Casa di ricovero di Verona		D.M. 5.8.1952
50553	0230612	Parco della Villa Wallner	Vegetazione arborea	D.M. 5.8.1952
50554	0230611	Parco della Villa ex Zanier in frazione di Montorio	Vegetazione	D.M. 5.8.1952
50555		Villa Balladoro in località S. Maria in Stelle		D.M. 5.8.1952
50559				D.M. 8.12.1960
50556	0230614	Parco della Villa Bernini in San Michele	Vegetazione	D.M. 5.8.1952
	0230613	Parco dell'Ospedale Psichiatrico	Vegetazione arborea	D.M. 5.8.1952
50557		Parco della Villa Rizzardi		D.M. 5.8.1958
50558	0230691	Zona collinare cittadina	Castel San Pietro, ville e parchi, quadro naturale	D.M. 30.1.1956 (GU 34 del 10.2.1956)
50560	0230670	Area compresa entro le mura magistrali della città di Verona costituenti il centro storico	Adige unito alla collina	D.M. 7.3.1966 (GU 107 del 3.6.1966)
50561	0230618	Parco della Villa Cosimo	Piante d'alto fusto, viale di accesso, falsi ruderi, manufatti antichi	D.M. 22.7.1967
50562	0230623	Parco della Villa Girelli in zona Santa Lucia	Essenze vegetali	D.M. 22.7.1967
50563		Area comprendente il Parco Farina		D.M. 22.7.1967
50564	0230619	Parco della Villa Sadowsky in località S. Massimo	Violetti, ruscelli, piante ornamentali	D.M. 18.11.1971
50565		Zona est del territorio comunale		D.M. 30.1.1975
50566				D.M. 18.12.1975
50567	0230730	Zona nord-est e sud-est del centro storico e il lungadige Attiraglio	Aspetto vegetazionale, antiche contrade medioevali, costruzioni rurali, ville cinquecentesche	D.C.R. 578 del 16.10.1987 (BURV 73 del 18.12.1987)
	0230609	Parco della Villa Brasavola	Alberi secolari – zona verde	D.M. 5.8.1952
	0230610	Parco della Villa Dionigi	Vegetazione	D.M. 5.8.1952
	0230624	Area Saval - via Pancaldo	Complesso di immobili	D.G.R. 351 del 9.2.1999
	0230625	Aree del territorio comunale - Liberty	Complesso di immobili d'interesse estetico e tradizionale	D.G.R. 540 del 2.3.1999
	0230690	Zona sita in Comune di Verona	Vallate della Valpantena, di Avesa e di Quinzano, boschi, olivi centenari, viti e terrazzamenti, ville padronali, parchi	D.M. 7.3.1966 (GU 104 del 30.4.1966)
	0230692	Zona del Fiume Fibbio	Laghetti, sorgenti, fiumi e fossi, vegetazione	D.M. 25.10.1961

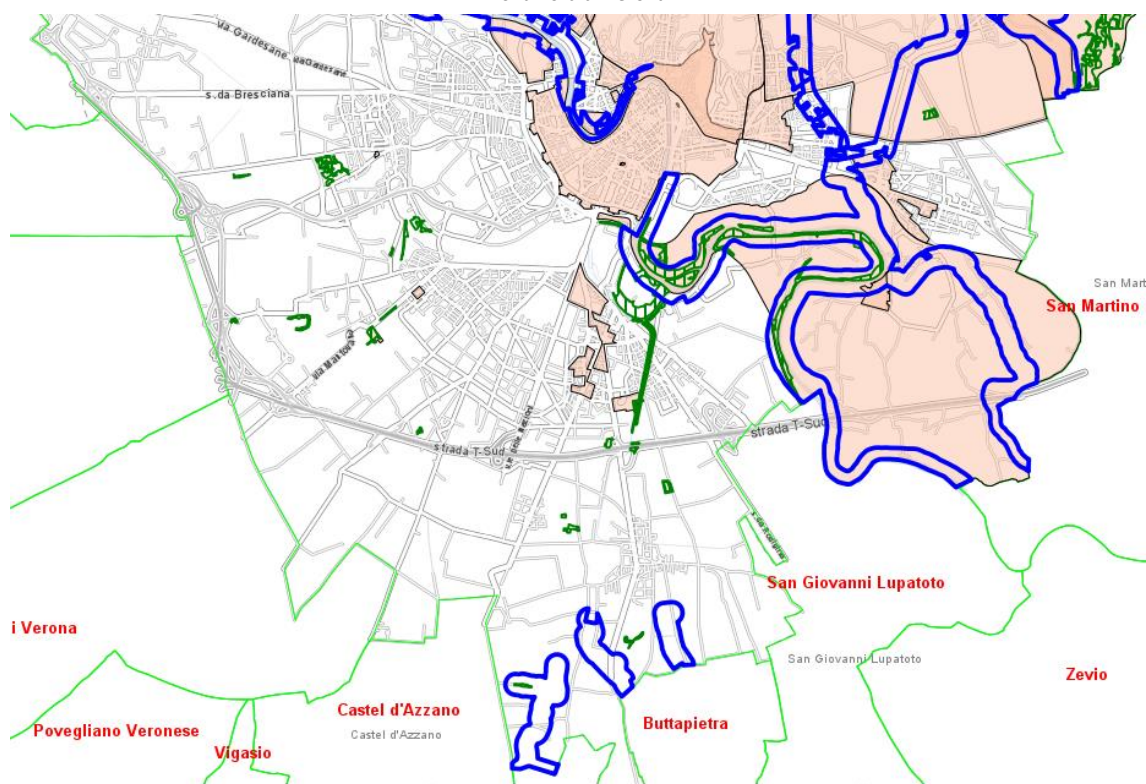
Il territorio del Comune di Verona è interessato anche da alcuni vincoli paesaggistici, derivanti per legge, in applicazione dell'articolo 142 del D.lgs 42/2004, riguardanti specifiche categorie di paesaggio. In dettaglio, si tratta delle seguenti: fiumi, torrenti e corsi d'acqua con la fascia conterminale alle sponde; territori coperti da foreste e da boschi.

Si riporta, nel sottostante riquadro, stralcio della carta d'individuazione e delimitazione dei vincoli paesaggistici, tratta dal SIT del Comune di Verona.

SIT Comune di Verona - Beni paesaggistici vincolati con dichiarazione del notevole interesse pubblico e beni paesaggistici vincolati per legge
Comune di Verona



Zona nord di Verona



Zona del centro storico e zona sud di Verona

3.6.6 Musei

Nella città di Verona sono presenti diversi Musei Civici che comprendono quelli sotto richiamati con annotazioni sui beni esposti.

> *Museo di Castelveccchio*

Il Museo di Castelveccchio espone importanti collezioni di arte medievale, rinascimentale e moderna (fino al XVIII secolo): 29 sale di esposizioni di dipinti, sculture, reperti archeologici, armi. Opere esposte: 622 in Gabinetti specializzati: monete e medaglie 90.000 circa, disegni 2.650, stampe 8.000, lastre fotografiche 800. Opere in deposito: dipinti 2.500, sculture e bronzi circa 500, mobili e arti decorative circa 800, armi 300 e collezione etnografica 200 pezzi.

Il Museo di Castelveccchio è dal 1926 la sede delle collezioni d'arte del Comune di Verona. Le sue sale ospitano oltre trecento dipinti, che datano dal Trecento, il secolo della grande fioritura culturale della signoria scaligera, alla fine del Settecento. Vi sono rappresentati tutti i più importanti esponenti della scuola pittorica veronese (tra gli altri Turone e Altichiero, Pisanello, Liberale, Girolamo dai Libri, Paolo Caliari detto il Veronese, Domenico Brusaporzi, Paolo Farinati, Alessandro Turchi, Pasquale Ottino, Marcantonio Bassetti, Antonio Balestra, Simone Brentana, Giambettino Cignaroli), nonché alcuni dei maggiori pittori veneziani e veneti (Michele Giambono, Jacopo e Giovanni Bellini, Bartolomeo Montagna, Jacopo Tintoretto, Sebastiano Ricci, Giambattista e Giandomenico Tiepolo, Pietro Longhi, Francesco Guardi) e, sia pure con presenze più sporadiche, di altre scuole italiane e straniere (Pieter Paul Rubens, Bernardo Strozzi, Luca Giordano, Joseph Vivien).

- La Galleria delle sculture del piano terra è interamente dedicata all'esposizione delle sculture databili dal XII al XV secolo.
- Nelle sale del primo piano della Reggia scaligera sono conservati affreschi strappati, tavole e tele databili dal XIII secolo al XV.
- Al secondo piano della Reggia scaligera sono esposti affreschi strappati, tavole e tele della seconda metà del XV secolo e della prima metà del secolo successivo,
- Nella torre del mastio è collocata una scelta della collezione di armi del museo. Sono esposti materiali che datano dal Trecento al Settecento, di provenienza soprattutto lombarda e tedesca: elmi, spade, pugnali, mazze, alabarde.
- La Galleria dei dipinti del primo piano conserva opere su tela e tavola e alcune sculture del XVI, XVII e XVIII secolo, realizzate principalmente da autori di origine veronese per le chiese e i palazzi di Verona, con alcune presenze anche da altre scuole italiane e straniere.

> Museo archeologico al teatro romano

Il Museo è situato entro un convento costruito nel XV secolo dai Gesuati, appartenenti a una congregazione fondata da Giovanni Colombini da Siena nel 1367 e accoglie ed espone materiali prevalentemente di età romana, rinvenuti a Verona e nel territorio circostante, e oggetti di provenienze anche lontane appartenenti a collezioni costituite soprattutto dal Settecento in poi, come quella di Jacopo Muselli. Al piano principale del convento è esposta la scultura in bronzo e marmo che ornava i luoghi pubblici della città romana e sono raccolte le sculture delle collezioni pervenute nel tempo al Comune.

> Museo degli affreschi G.B. Cavalcaselle

Il Museo degli affreschi 'Giovanni Battista Cavalcaselle' sorge sull'area di un complesso conventuale le cui origini risalgono al XIII secolo con la primitiva chiesa di San Francesco al Corso (1230 d.C.). Il sarcofago di marmo rosso situato nell'ex convento di San Francesco al Corso, è ritenuto il sepolcro di Giulietta.

Il Museo espone principalmente i numerosi affreschi di epoca medievale e moderna staccati e 'strappati' dalle pareti di palazzi e di chiese della città tra il XIX e il XX secolo. Nel giardino del museo è ospitato anche un lapidario con una raccolta di iscrizioni e sculture di provenienza veronese comprese tra il X e il XVIII secolo.

> Museo Casa di Giulietta

Il Museo al pianterreno espone due affreschi del XIV secolo e al secondo piano sono esposti affreschi cinquecenteschi. Altri due affreschi, sono attribuibili all'ambito di Paolo Veronese. Nel Museo è esposta una collezione di incisioni, donata da Giovanni Rana nel 2005. Il Museo raccoglie una collezione di oggetti di uso domestico in ceramica di epoca medievale e del primo Rinascimento veronese o di provenienza veronese. Sono esposti costumi e arredi usati nel celebre Romeo e Giulietta di Franco Zeffirelli del 1968 e sei bozzetti firmati da I regista e risalenti al 1967.

> Centro internazionale di Fotografia Scavi Scaligeri

L'area archeologica riportata alla luce nel corso di uno scavo tra il 1981 e il 1983, nel 1996 diventa centro espositivo, con una mostra dedicata ai fotografi americani Peter e David Turnley e mantiene poi la funzione di galleria inserita in un percorso archeologico che raccoglie collezioni fotografiche per un numero complessivo di . circa 600 immagini a cui si è aggiunto, nel 2005, il fondo donato da Lanfranco Colombo, costituito da circa 400 stampe fotografiche di autori importanti, sia italiani che stranieri.

> Museo civico di Storia Naturale di Verona

Il Museo ha la sede in Palazzo Pompei, realizzato tra gli anni 1530 e 1550 dall'architetto Michele Sanmicheli, ed è composto da sedici sale espositive, biblioteca, laboratori, depositi delle collezioni e uffici. Il Museo ospita le sezioni scientifiche dedicate allo studio di minerali e rocce, paleontologia e zoologia. Le sezioni di preistoria e botanica sono ospitate nella Palazzina Comando dell'Arsenale Austriaco di Verona e hanno una consistenza di oltre 3.000.000 di esemplari.

La Sezione botanica comprende l'Erbario fanerogamico, costituito da oltre 190.000 campioni, l'Erbario lichenologico, con 7.540 campioni, e 711 tipi delle raccolte di A. Massalongo e 3.422 campioni di varia provenienza, l'Erbario micologico, con 17.250 campioni, l'Erbario briologico ed epatologico, con 9.000 campioni. Sono conservati inoltre alcuni erbari antichi. La Sezione geologica ha sede a Palazzo Pompei, con un deposito anche presso l'Arsenale. Il patrimonio conservato è stimato in circa 200.000 campioni, tra reperti fossili, rocce e minerali, corrispondenti ad oltre 64.000 numeri di inventario, suddivisi in collezioni tematiche.

La Sezione di preistoria conserva una raccolta di reperti risalenti al lungo periodo che va dal Paleolitico antico all'età del Ferro. La collezione archeologica comprende un piccolo nucleo di materiali proveniente dal Museo Moscardo, costituito a Verona nel XVII secolo, e reperti provenienti da scavi locali tra i quali quelli dalla palafitta di Tombola di Cerea, il sito UNESCO seriale e transnazionale "Palafitte Preistoriche dell'Arco Alpino", iscritto nella lista del Patrimonio Mondiale dell'Umanità nel 2011, di cui una selezione è esposta nella Sala dedicata alla Preistoria Veronese del Museo. La collezione paleoantropologica comprende reperti provenienti da oltre 20 insediamenti palafitticoli dell'area del lago di Garda e della pianura veronese e la ricchissima industria litica da vari siti dei Monti Lessini, tra cui il Riparo Tagliente, la Grotta di Fumane, il Ponte di Veja.

La Sezione zoologica ha sede a Palazzo Pompei dove sono conservate circa 8.000 scatole entomologiche con oltre 1.800.000 esemplari di insetti, 4.000 vasi con circa 620.000 esemplari di altri invertebrati conservati in

alcool, 50.000 esemplari di invertebrati preparati a secco (tardigradi, echinodermi, collezioni malacologiche) e circa 20.000 esemplari di vertebrati.

> Galleria d'arte moderna Achille Forti,

La galleria ha sede nel Palazzo della Ragione, dove, a rotazione, sono esposte le opere d'arte della collezione che può contare su un patrimonio stimato attorno ai 1.400 pezzi, principalmente dipinti, di cui 1.100 coprono un arco temporale che va dagli inizi dell'800 fino alla metà del XX secolo, e di cui circa 300 sono di arte contemporanea..

> Museo Lapidario Maffeiano

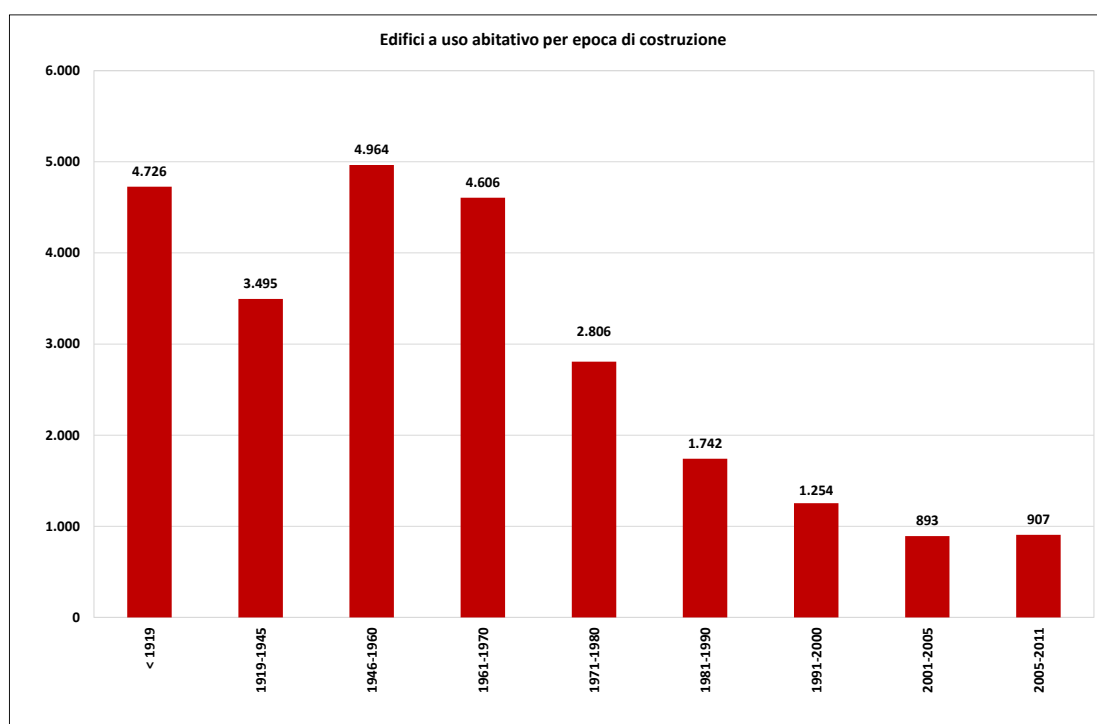
Il Museo si trova nel cortile dell'Accademia Filarmonica ed è stato creato intorno alla metà del Settecento dal marchese Scipione Maffei (1675-1755). Il Museo raccoglie: lapidi delle civiltà greca, con iscrizioni, epigrafi e rilievi; urnette funerarie etrusche, stele e due segnapoli sepolcrali funerari (un ciottolo ed un cippo tronco piramidale) degli antichi Veneti; iscrizioni, miliari, rilievi e sculture di età romana.

> Fanno parte della rete museale comunale anche le Arche Scaligere, complesso funerario in stile gotico della famiglia degli Scaligeri, realizzato allo scopo di accogliere le spoglie dei più illustri rappresentanti della casata, e l'Anfiteatro Arena, costruito dai Romani attorno alla metà del I secolo d.C..

3.7 Edifici e abitazioni

Dai dati ISTAT relativi al *"15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni"* si osserva al 2011 la presenza a Verona di 25.393 edifici residenziali e 122.122 alloggi totali; di questi ultimi, circa il 92 % sono occupati da residenti, mentre i restanti 9.700 circa sono vuoti oppure occupati da non residenti. L'analisi si concentrerà sugli edifici residenziali e sulle abitazioni occupate.

Il grafico sotto riportato disaggrega gli edifici con destinazione d'uso residenziale per epoca di costruzione. Al 2011 il territorio descritto è caratterizzato da un tessuto edilizio in cui la parte più importante di edifici, pari al 52 %, è stata realizzata entro il 1960. Al ventennio seguente compete una fetta pari al 29 % dei volumi residenziali esistenti; mentre dagli anni '80 al 2000 si annette il 12 % dei fabbricati. Nel corso degli ultimi anni (2001-2011) il ritmo edificatorio resta attivo, con una percentuale di edificazione lievemente ridotta e pari a circa l'8 % rispetto al parco immobili residenziali oggi esistente nel territorio di Verona.

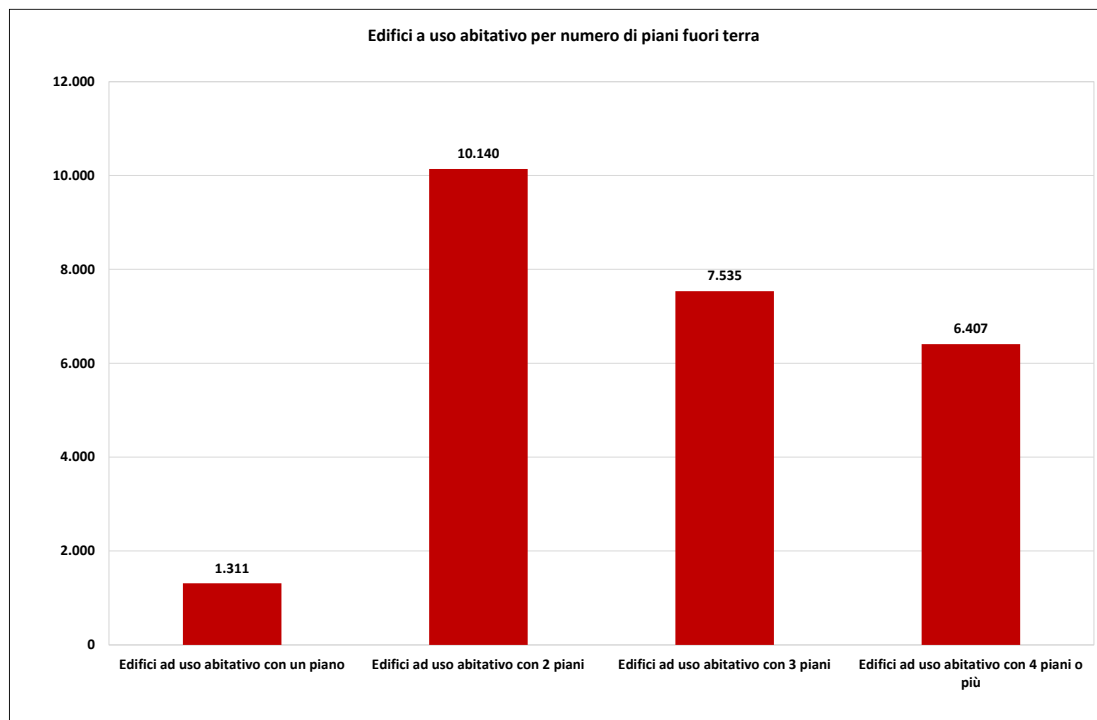


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

La collocazione storica degli edifici consente di individuare alcuni parametri utili a comprendere meglio il loro comportamento termo-fisico. Infatti, le caratteristiche tecnologiche di un involucro edilizio appartengono strettamente alla fase costruttiva dello stesso, così anche le caratteristiche di tipo geometrico si correlano in linea di massima all'epoca di costruzione.

Il dato geometrico, oltre a essere legato all'epoca costruttiva del fabbricato, si correla anche alla struttura per piani dello stesso. È possibile, quindi, disaggregare i fabbricati anche per numero di piani fuori terra. Come si può vedere dal grafico sotto riportato, in questo caso si evidenzia la presenza di un tessuto edilizio residenziale caratterizzato in prevalenza da edifici con due, tre o con quattro o più piani fuori terra, che costituiscono il 98 % del totale dei fabbricati residenziali. Gli edifici con un piano costituiscono il 5 % del totale, mentre le altre classi di disaggregazione vedono una ripartizione che è rappresentata dal 40 % da edifici con due piani, categoria

prevalente con 10.140 costruzioni, dal 30 % da edifici a tre piani e dal 25 % da edifici più grandi, con circa 6.407 fabbricati.



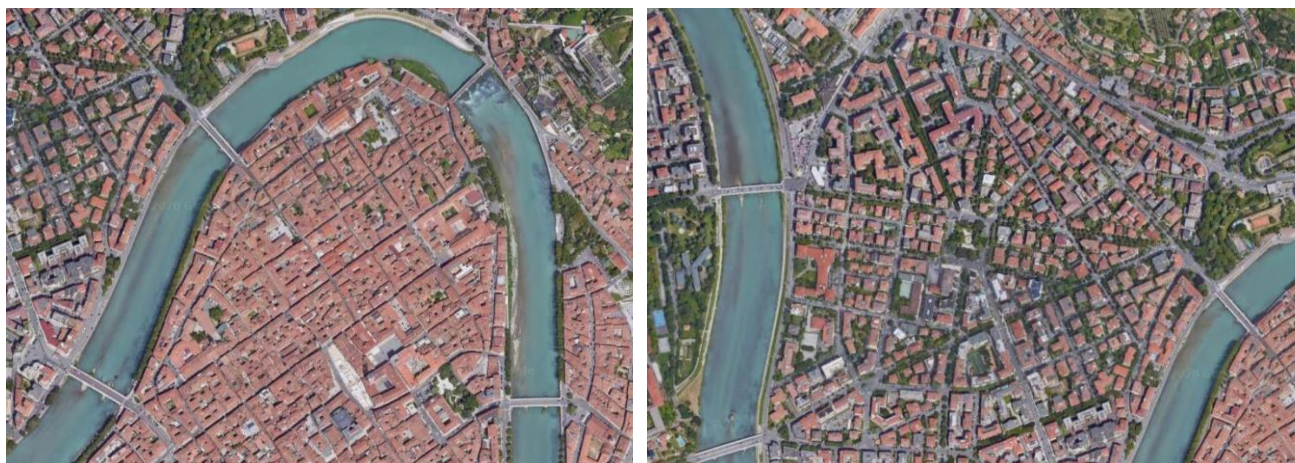
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Per questi fabbricati viene svolta anche un'analisi sulle tipologie strutturali utilizzate in prevalenza:

- la tipologia strutturale più comune è la muratura portante, pari al 54 % circa del parco immobiliare locale;
- la struttura in calcestruzzo armato, invece, viene utilizzata nel 41 % degli edifici esistenti;
- il residuo 5 % circa appartiene alle strutture per cui sono state utilizzate altre tipologie costruttive, non incluse in quelle più consolidate e in cui la struttura portante dell'edificio ha previsto l'utilizzo del legno, dell'acciaio, di murature miste o della pietra.

Un'ultima informazione riguarda il grado di compattezza dell'edificato. La maggiore o minore compattezza può essere dedotta attraverso una lettura della struttura morfologica del territorio. In modo particolare a una minore densità edilizia, generalmente legata alle edificazioni più recenti, corrisponde una maggiore rilevanza delle dispersioni dell'involucro (più elevato rapporto di forma e maggiori superfici disperdenti a parità di volume riscaldato). Al contrario un comparto edilizio particolarmente compatto garantisce una quota di dispersioni dell'involucro (in particolare ci si riferisce alle pareti verticali) molto più contenuta.

Il territorio comunale di Verona, in virtù della conformazione caratterizzata da un centro storico compatto, una cintura con un assetto urbano a maglia più larga, e alcune frazioni, soprattutto verso nord e verso ovest con insediamenti più rarefatti. Mentre il centro urbano è costituito da edifici a 4-5 piani fuori terra, la cintura presenta edifici in media con uno o due piani in più. Nelle frazioni l'assetto urbanistico presenta un edificato a villette singole o doppie o comunque a condomini di pochi piani. Da un punto di vista morfologico una grossa cesura è costituita dalla presenza della ferrovia, che separa la porzione a sud del centro storico, caratterizzata anche da ampi insediamenti industriali. In generale tra l'Adige e la ferrovia è compresa la porzione di edificato a densità maggiore.



Fonte dati Google Maps. Viste ortofotografiche del centro storico (a sin.) e del quartiere Borgo Trento (a destra).



Fonte dati Google Maps. Viste ortofotografiche delle frazioni di Quinzano (a sin.) e di Avesa (a destra).

In ogni fabbricato residenziale di Verona sono mediamente presenti poco meno di cinque abitazioni per un totale di 122.122 abitazioni. Le statistiche anagrafiche e i dati Istat confermano che il 92 % di queste abitazioni risulta essere occupata stabilmente da persone residenti, in valore assoluto 112.149 unità abitative. Delle 9.973 unità abitative residue si può ritenere che una buona parte siano collocate in fabbricati decadenti o in cattivo stato di manutenzione (3.256 edifici risultano, nel 2011, essere in mediocre o pessimo stato di conservazione), per cui siano inutilizzate. Numericamente si può stimare una quota di circa 3.300 unità immobiliari utilizzabili, probabilmente utilizzate come seconde case o comunque saltuariamente, rispetto al totale delle unità abitative. Questa valutazione tiene conto del livello di qualità dei fabbricati descritto nella Tabella 3.4 e del numero medio di abitazioni per edificio, già citato.

2018	Verona
Abitazioni totali	122.122
Abitazioni occupate	112.149
Superficie abitazioni occupate	11.390.618 m ²
Abitazioni non occupate	9.973
Probabili seconde case	5.673
Abitazioni degradate e inutilizzate	4.300

Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat

Stato di conservazione dei fabbricati residenziali	N° di edifici
Edifici in ottimo stato di conservazione	8.431
Edifici in buono stato di conservazione	13.706
Edifici in mediocre stato di conservazione	2.961
Edifici in pessimo stato di conservazione	295

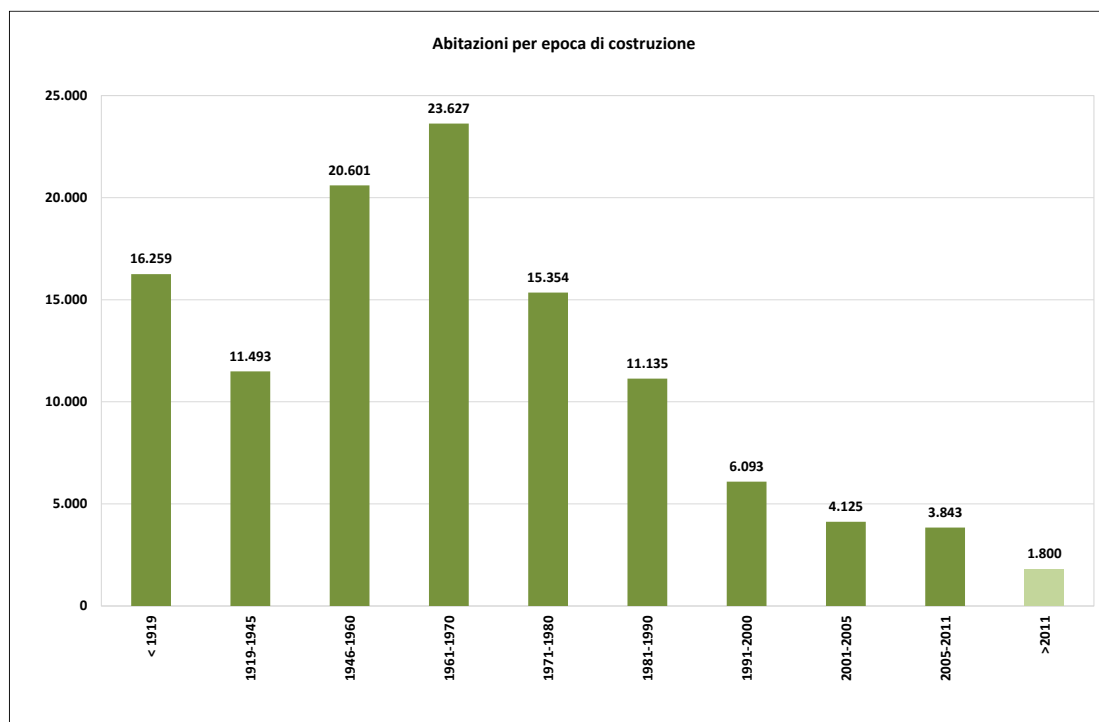
Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat

Analizzando le abitazioni occupate dai residenti per epoca di costruzione, il quadro è molto simile a quanto già mostrato per gli edifici:

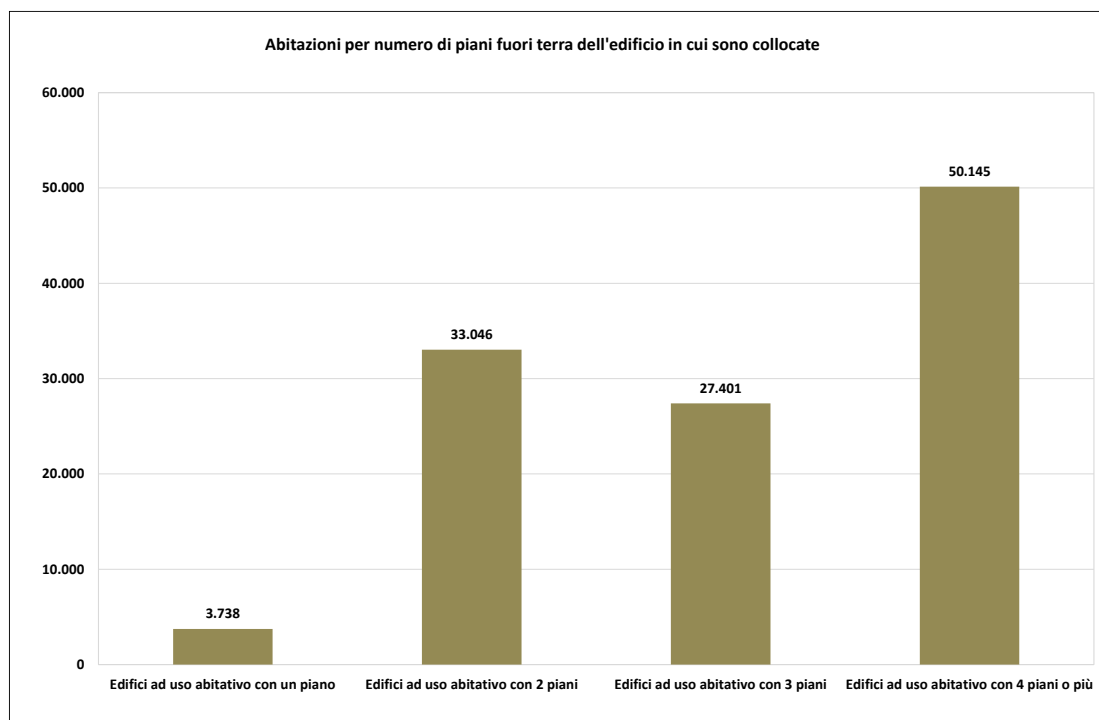
- la parte più importante, pari al 42 % delle abitazioni complessive occupate da residenti, è annettibile agli anni precedenti rispetto al 1960;
- al ventennio successivo compete un 34 % di unità abitative;
- agli anni '80 e '90 si collega una fetta del 15 % delle abitazioni;
- l'ultimo periodo, dal 2001 al 2011, incide per il 7 %, confermando un ritmo edificatorio ancora quietamente attivo
- si è stimato, infine, un numero pari a 1.800 abitazioni costruite dal 2011 in avanti, pari al 2 % sul totale. Si sono considerati per la stima i dati di incremento della popolazione e la tendenza delle abitazioni costruite negli ultimi anni.

Anche la rappresentazione per numero di piani dell'edificio in cui le abitazioni sono inserite rispecchia quella degli edifici, con una marcata prevalenza di abitazioni collocate in fabbricati da 2, 3 oppure 4 o più piani fuori terra.

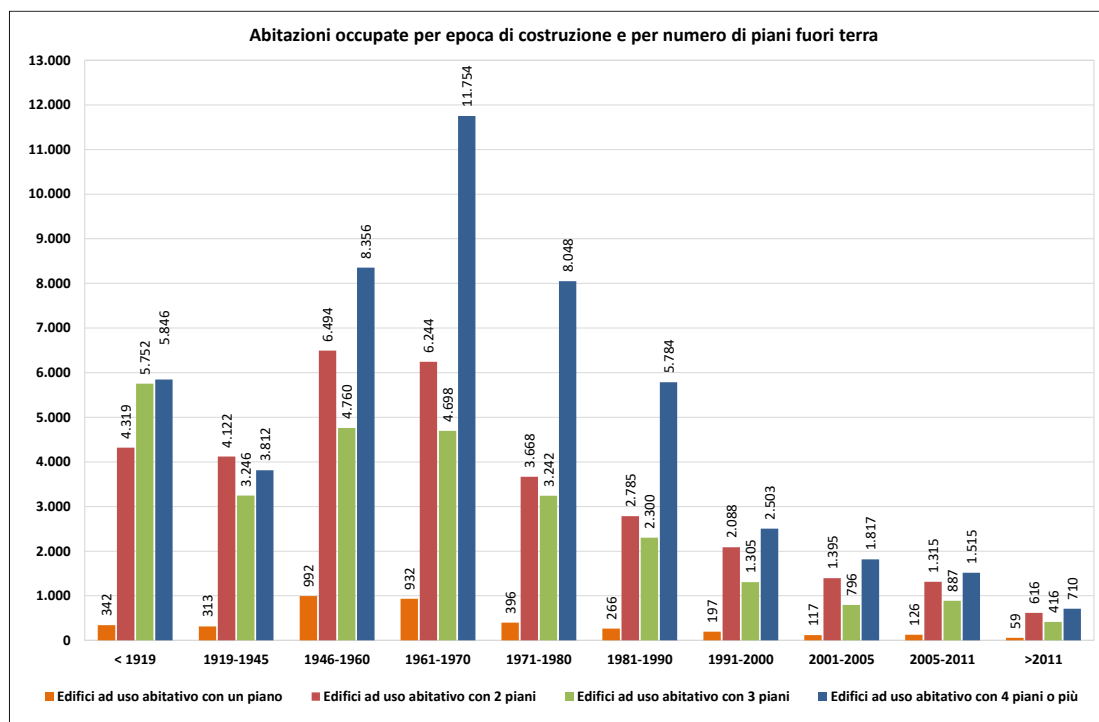
I grafici sotto riportati ripartiscono le abitazioni occupate dai residenti veronesi per epoca di costruzione degli edifici in cui queste sono collocate e per numero di piani fuori terra. Nei primi due grafici i dati sono mostrati separatamente, mentre nel terzo grafico le due variabili vengono rappresentate nel medesimo grafico, per un maggiore confronto.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT, in verde chiaro valori stimati.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

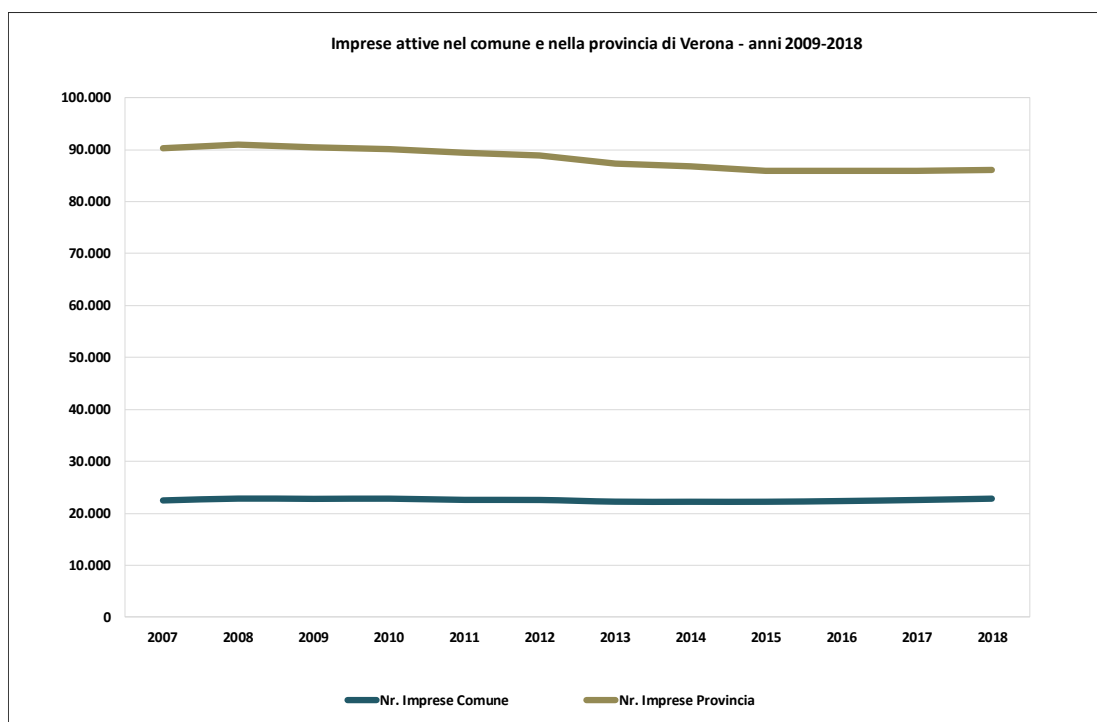


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

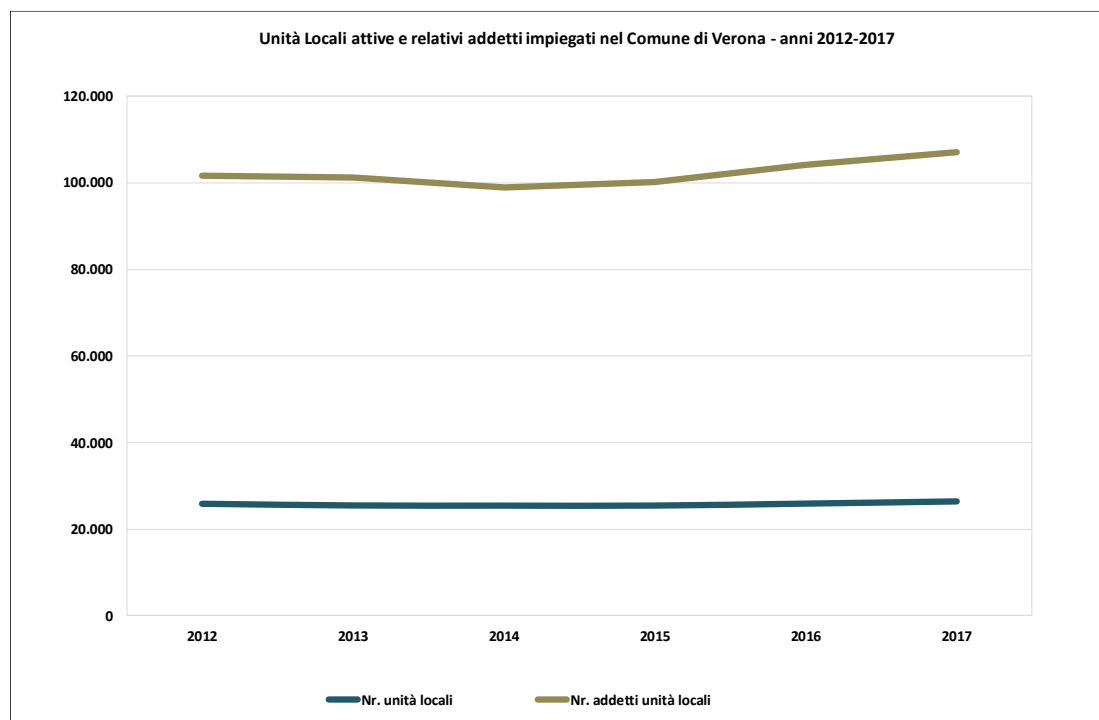
3.8 Assetto economico e produttivo del territorio

La dinamica delle imprese attive sul territorio comunale di Verona, nel corso degli anni 2007-2018, è abbastanza omogenea. I dati relativi alle imprese attive sono stati ricavati dal report "Imprese attive per comune" dalle statistiche della Regione Veneto e si attestano su valori che oscillano intorno alle 22.450 unità, con un picco di massimo nel 2018, che riporta 22.822 imprese attive. I valori degli addetti delle imprese attive, invece, sono disponibili solo per l'anno 2011, che riporta 111.761 addetti nelle imprese attive, dato ricavato dall'ultimo censimento "Industria e servizi" di ISTAT nel 2011. A livello provinciale sono presenti i dati delle imprese attive sia all'interno del report "Imprese attive" dalle statistiche della Regione Veneto che all'interno del rapporto del 2019 "Economia Veronese" della Camera di Commercio di Verona: anche in questo caso l'andamento è abbastanza omogeneo negli anni in analisi, anche se la tendenza è di decrescita. Nel 2008, anno di picco, infatti, erano presenti 90.924 imprese attive, mentre il minimo viene registrato nel 2016, con 85.916 imprese attive. Nel 2018 vi è stata una lieve ripresa, con un valore pari a 86.062.

È stata analizzata anche la dinamica delle unità locali e dei rispettivi addetti, nel periodo di riferimento che va dal 2012 al 2017, grazie ai dati dei report "Unità locali" e "Addetti unità locali" delle statistiche della Regione Veneto. Anche in questo caso la situazione risulta abbastanza costante nel tempo, con le unità locali che si attestano intorno alle 25.740 unità e con un picco massimo di 26.348 unità riscontrato nel 2017. Gli addetti variano di poco nel corso degli anni, presentando un punto di minimo nel 2014 con un valore pari a 98.865 addetti e un massimo nel 2017 con 106.985 addetti.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto e Camera di Commercio di Verona



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT e Regione Veneto

Come si può notare dalla tabella seguente, in cui sono riportati i dati ricavati dalla sezione “Settori economici ATECO – livello comunale” all’interno del settore “imprese- struttura – unità locali e addetti” di ISTAT, le unità locali che prevalgono numericamente dal 2012 al 2017 secondo la classificazione ATECO sono quelle riconducibili alle attività di “commercio all’ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli” e alle “attività professionali, scientifiche e tecniche”. Se consideriamo come anno di riferimento il 2017 queste attività pesano rispettivamente per il 21,44 % e 22,34 %, con il primo settore in decrescita rispetto al 2012 e il secondo, invece, in aumento. Una seconda fascia di unità locali presenti sul territorio riguarda il settore della “sanità e assistenza sociale”, delle “costruzioni”, delle “attività immobiliari” e di quelle “manifatturiere”.

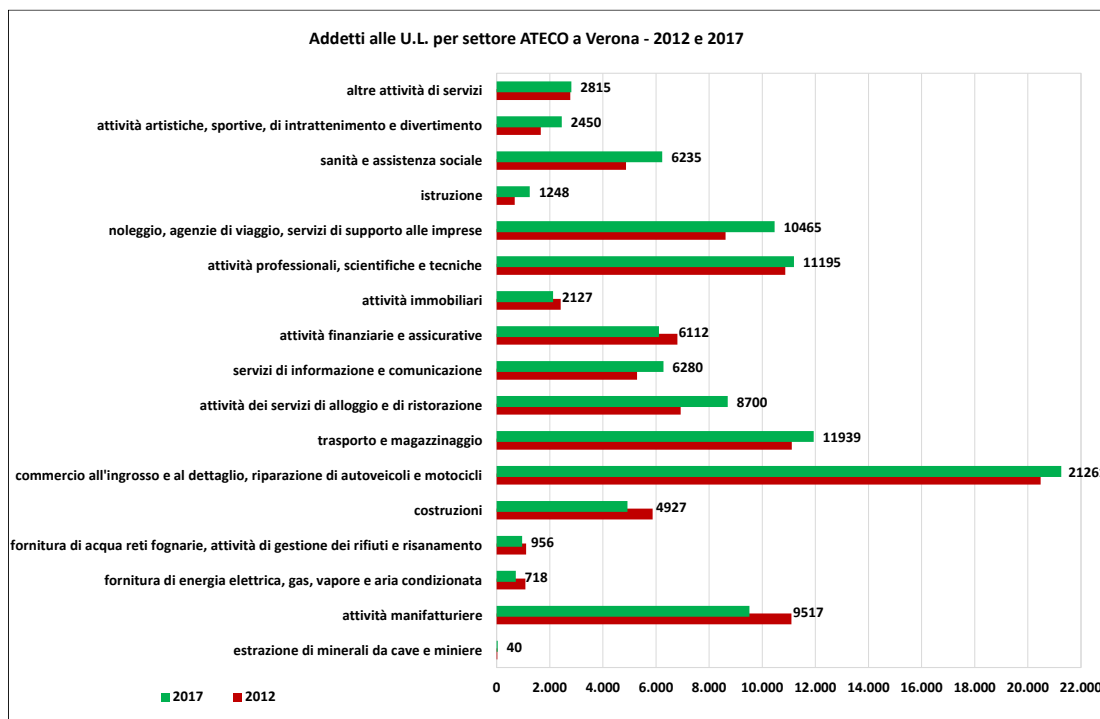
Unità Locali ATECO - Comune di Verona	2012	2013	2014	2015	2016	2017
estrazione di minerali da cave e miniere	3	4	5	6	6	6
attività manifatturiere	1.372	1.348	1.294	1.273	1.265	1.257
fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	68	76	78	78	78	78
fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	46	43	38	38	37	34
costruzioni	2.331	2.214	2.073	1.985	1.983	1.969
commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	5.878	5.880	5.702	5.629	5.588	5.649
trasporto e magazzinaggio	903	887	858	844	829	864
attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	1.569	1.527	1.565	1.625	1.777	1.844
servizi di informazione e comunicazione	741	752	713	740	758	749
attività finanziarie e assicurative	939	926	952	928	930	962
attività immobiliari	1.812	1.882	1.851	1.868	1.884	1.874
attività professionali, scientifiche e tecniche	5.428	5.272	5.463	5.569	5.758	5.886

Unità Locali ATECO - Comune di Verona	2012	2013	2014	2015	2016	2017
noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	994	924	938	914	939	962
istruzione	210	207	202	216	244	272
sanità e assistenza sociale	1.969	1.989	2.087	2.132	2.157	2.242
attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	426	415	450	441	455	490
altre attività di servizi	1.150	1.135	1.172	1.170	1.186	1.210
Totale Ateco	25.839	25.481	25.441	25.456	25.874	26.348

Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

Nel grafico seguente si riporta l'andamento del numero degli addetti alle unità locali, nel 2012 e nel 2017, divisi nei vari settori ATECO presenti nel comune di Verona. Gli ambiti prevalenti per numero di addetti sono in questo caso le attività di "commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli" e le "attività di trasporto e magazzinaggio", a cui si aggiungono quelle "professionali, scientifiche e tecniche", quelle di "noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese" e le "manifatturiere". Nel 2017, ad esempio, si hanno 21.261 addetti nel commercio, 11.939 addetti nel trasporto e magazzinaggio, 11.195 addetti nella attività "professionali, scientifiche e tecniche", 10.465 nel settore del noleggio, agenzie di viaggio e supporto alle imprese e, infine, 9.517 nel settore manifatturiero. I valori degli addetti nei campi sopra citati sono tutti in aumento rispetto al 2012, ad eccezione del settore manifatturiero, in decrescita.

Si rileva inoltre un consistente incremento, rispetto al 2012, di attività legate al turismo, non solo le sopra citate agenzie di viaggio ma anche il settore dei servizi di alloggio e ristorazione, di informazione e comunicazione e le attività di intrattenimento e divertimento



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

A livello provinciale sono disponibili, e riportati nella tabella seguente, i dati ottenuti dal rapporto del 2019 "Economia Veronese" della Camera di Commercio di Verona, relativi alla divisione delle imprese attive in base ai settori ATECO, per gli anni 2017 e 2018. La differenza che emerge rispetto al livello comunale è la presenza del

settore “agricoltura, silvicoltura e pesca”, assente nel comune di Verona e rilevante invece nella provincia, in quanto al secondo posto per numero di imprese attive. Uno dei motivi è la presenza del Lago di Garda, che influisce soprattutto per quanto riguarda la pesca e le zone agricole adiacenti al lago. Anche a livello provinciale il settore più importante e con più imprese è quello del commercio all'ingrosso e al dettaglio. Al terzo posto si ha il settore delle costruzioni, seguito da quelli relativi alle attività manifatturiere e dei servizi di alloggio e di ristorazione. I valori riscontrati nei due anni nei differenti settori sono tutti in crescita, all'infuori delle attività manifatturiere e del commercio, in calo dell'1 %, della fornitura di acqua, che presenta un decremento del 2,3 % e, dell'agricoltura, silvicoltura, pesca e delle costruzioni, entrambi in lieve decrescita con una variazione percentuale di 1 punto.

Imprese attive - Provincia di Verona		Anni	
Settore ATECO	2017	2018	Var. %
Agricoltura, silvicoltura pesca	15.591	15.514	-0,5
Estrazione di minerali da cave e miniere	62	62	0
Attività manifatturiere	8.605	8.520	-1,0
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	141	145	2,8
Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti	132	129	-2,3
Costruzioni	13.130	13.069	-0,5
Commercio all'ingrosso e al dettaglio	18.926	18.744	-1,0
Trasporto e magazzinaggio	2.882	2.894	0,4
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	6.248	6.293	0,7
Servizi di informazione e comunicazione	1.642	1.686	2,7
Attività finanziarie e assicurative	1.931	1.951	1
Attività immobiliari	5.280	5.324	0,8
Attività professionali, scientifiche e tecniche	3.283	3.402	3,6
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	2.476	2.569	3,8
Istruzione	402	426	6
Sanità e assistenza sociale	458	480	4,8
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento	851	880	3,4
Altre attività di servizi	3.915	3.963	1,2
Totale ATECO	85.975	86.062	0,1

Un approfondimento sul settore del commercio al dettaglio e in particolare sulla Grande Distribuzione Organizzata (GDO) permette di riscontrare, grazie ai dati presenti all'interno del Rapporto Statistico del 2010 della Regione Veneto (ultimo report disponibile) e riportati nella tabella seguente, al 2008, una maggior presenza, sia a livello provinciale che regionale, di grandi magazzini, supermercati e ipermercati, rispetto al numero di minimercati. Ciò può essere dovuto in parte allo spostamento degli acquisti dei clienti dai piccoli esercizi ai grandi canali di vendita delle catene commerciali. Con riferimento alla prima categoria, su un totale di 1.228 esercizi, Verona risulta una delle province venete in cui tali attività sono più presenti.

L'andamento degli esercizi della grande distribuzione in Veneto è, fino al 2008, positivo, con un aumento delle vendite della distribuzione organizzata, dovuto in gran parte al settore alimentare.

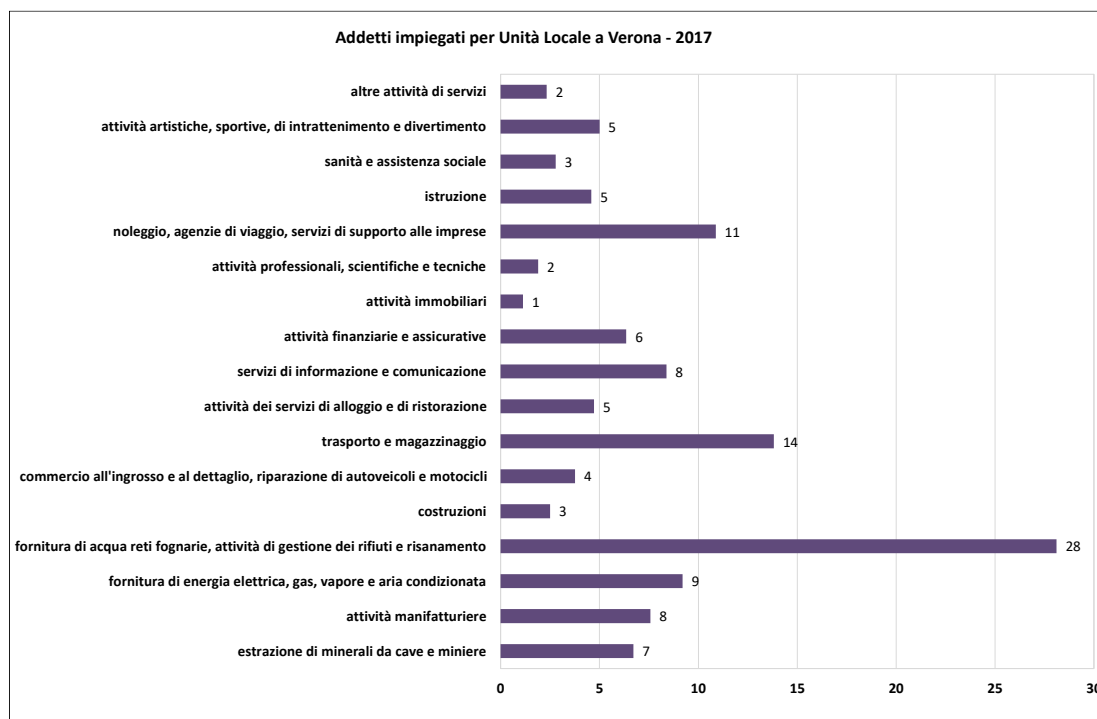
In particolare, gli ipermercati in Veneto presentano una crescita del 3,6 % rispetto al 2007 per il numero di esercizi e del 4,6 % per il numero di addetti impiegati. Questo può essere indice di come i consumatori siano più

orientati verso delle strutture che mettono in atto il contenimento dei prezzi, in nome della convenienza. I supermercati registrano un andamento costante nel tempo, con una crescita più moderata e pari a 0,6 % rispetto al 2007 per gli esercizi e un aumento più consistente per il numero di addetti, pari al 4 %. I grandi magazzini, invece, non risultano in fase di espansione e registrano un calo rispetto al 2007, del 3,8 % in merito al numero di esercizi e del 5,5 % in merito agli addetti.

Per quanto riguarda la tipologia commerciale dei minimercati, dalle dimensioni medio piccole, nonostante la loro diffusione in zone urbane ad alta densità abitativa, nel 2008 a livello regionale hanno registrato un calo rispetto all'anno precedente, sia in termini di esercizi che di impiegati, pari rispettivamente al 13,1 % e al 9,4 %. Nella provincia di Verona si registra una forte presenza di minimarket, nonostante sia comunque inferiore alle altre tipologie commerciali.

2008	Grandi Magazzini, Supermercati e Ipermercati		Minimercati	
	Esercizi (n°)	Addetti (n°)	Unità locali (n°)	Addetti (n°)
Verona	248	4.878	86	444
Veneto	1.228	26.866	419	2.275

Infine, se si analizza il numero di addetti impiegati per Unità Locale nel 2017, si evince che il settore con più impiegati per unità locale è la “fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento”, con un valore pari a 28, seguito dalle attività di “trasporto e magazzinaggio”, con 14 impiegati per unità locale, e dalle attività che operano nel settore di “noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese”, che presentano 11 addetti per unità locale.



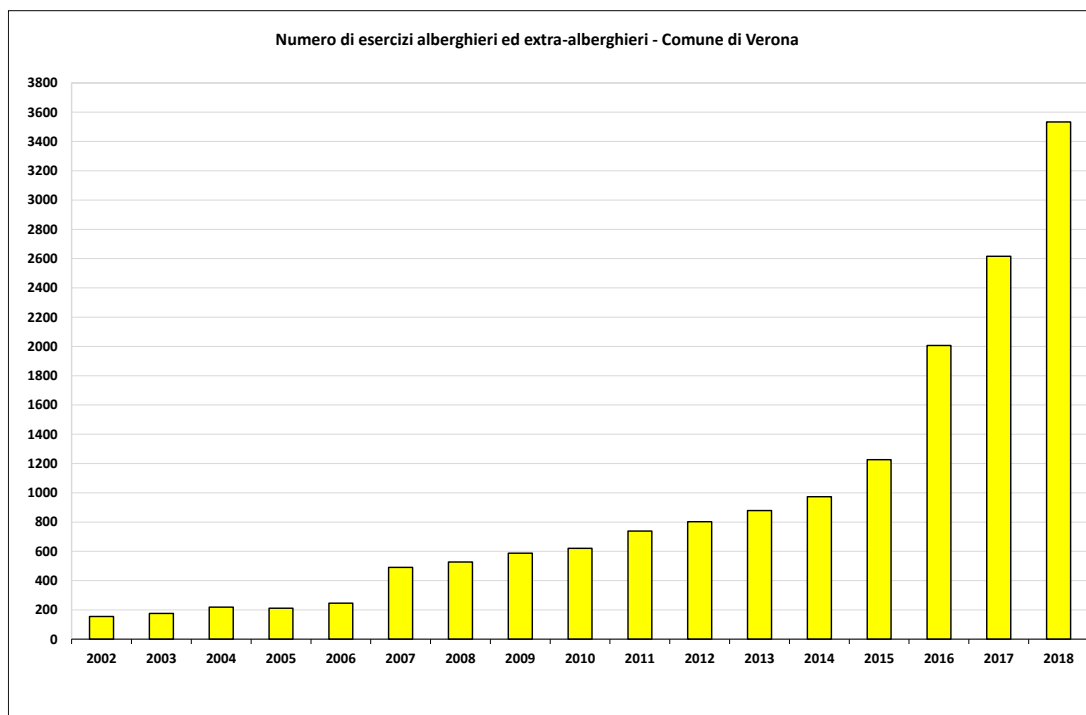
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT

3.9 Strutture ricettive e flussi turistici

3.9.1 Strutture ricettive

Nel territorio del Comune di Verona, nell'anno 2018, sono stati censiti (dati della Regione Veneto) 3.533 esercizi ricettivi, di cui 67 sono quelli di tipo alberghiero e 3.466 gli extra-alberghieri.

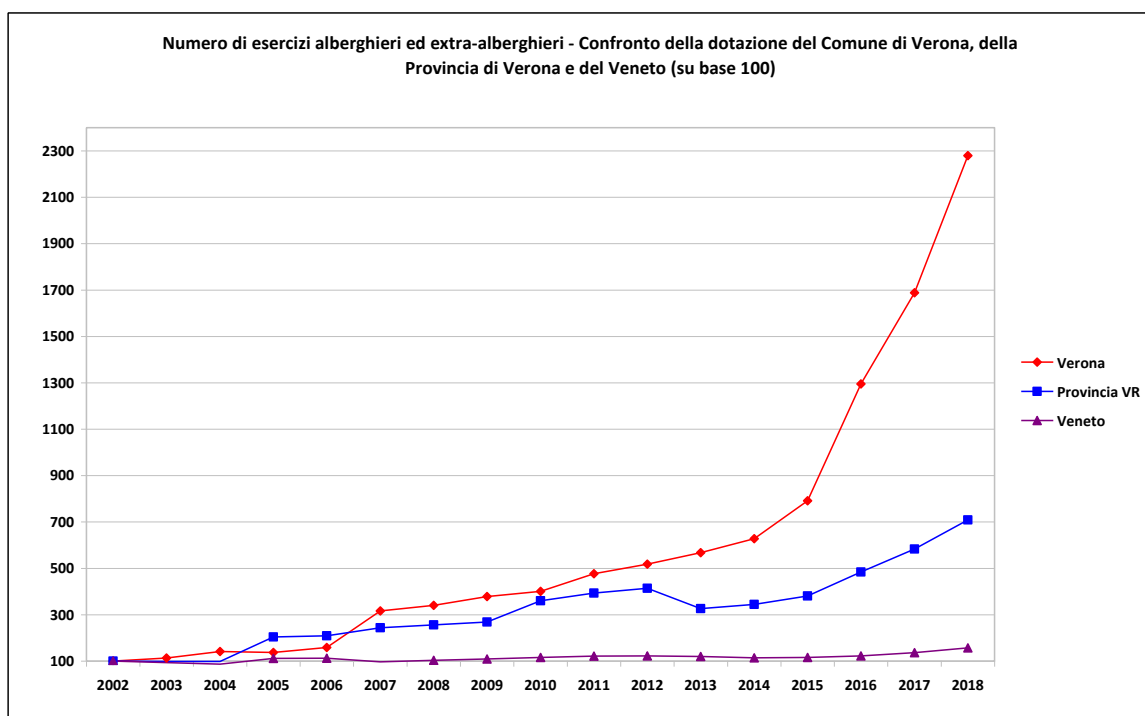
La dotazione di strutture ricettive, nel periodo dal 2002, quando erano 155, al 2018, mostra una continua crescita, contenuta fino al 2014 e più marcata negli anni successivi, con un valore che dai 1.226 esercizi nel 2015, sale fino ad arrivare ai 3.533 esercizi nel 2018; il numero di strutture, tra 2002 e 2018, aumenta di 23 volte.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

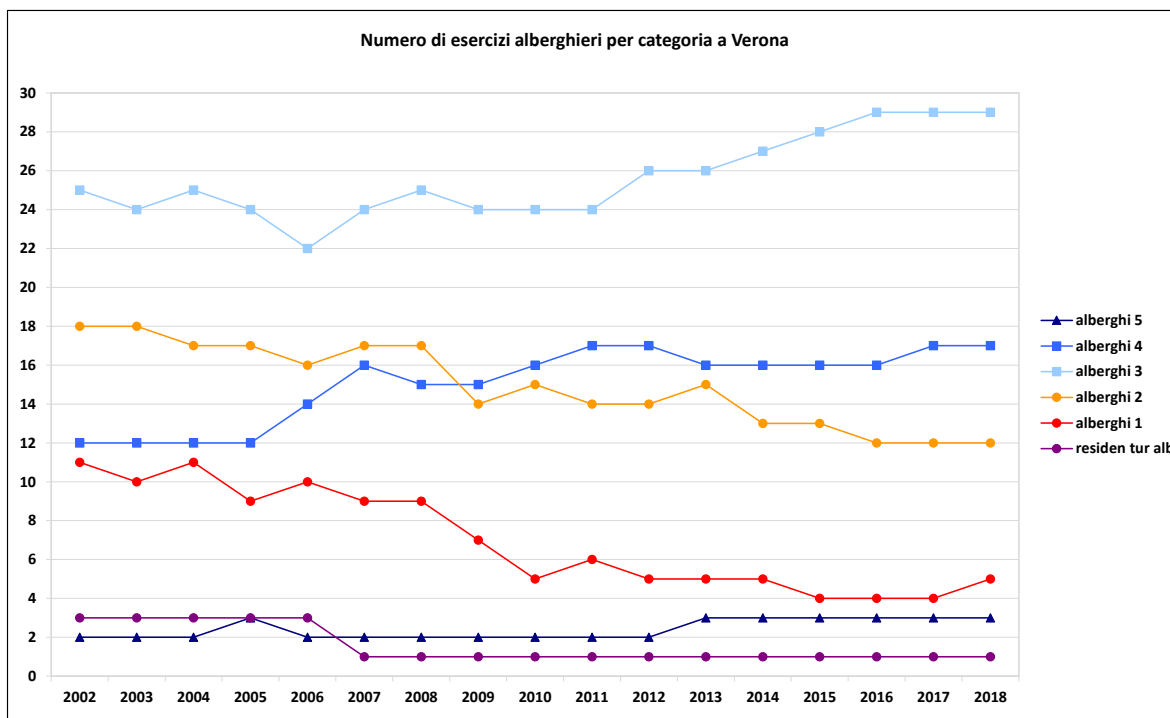
L'andamento del numero di esercizi ricettivi in Verona, messo a confronto con quello della Provincia di Verona e della Regione Veneto (assumendo come riferimento l'anno 2002 (base 100), evidenzia una comune tendenza di crescita per tutto il periodo 2002–2018, con variazioni di maggiore entità, sia rispetto alla dimensione provinciale, in particolare per scostamenti significativi dal 2013 in poi, sia in rapporto al dato medio regionale, dal 2007 in avanti.

Il divario, riferito all'entità della variazione, tra Verona (che aumenta di 2.179 punti) e gli altri due livelli territoriali, cresce progressivamente, con una differenza, nel 2018, in rapporto al Veneto (che aumenta solo di 57 punti), di 2.123 punti, e in relazione alla Provincia di Verona (che aumenta di 609 punti) di 1.571 punti.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

Per quanto attiene all'andamento delle categorie delle strutture alberghiere, nel periodo 2002-2018, a fronte di una riduzione da 71 a 67, si nota un aumento di quelle con 3 stelle e 4 stelle e all'opposto una diminuzione degli alberghi a 2 stelle e in misura maggiore di quelli con 1 stella.

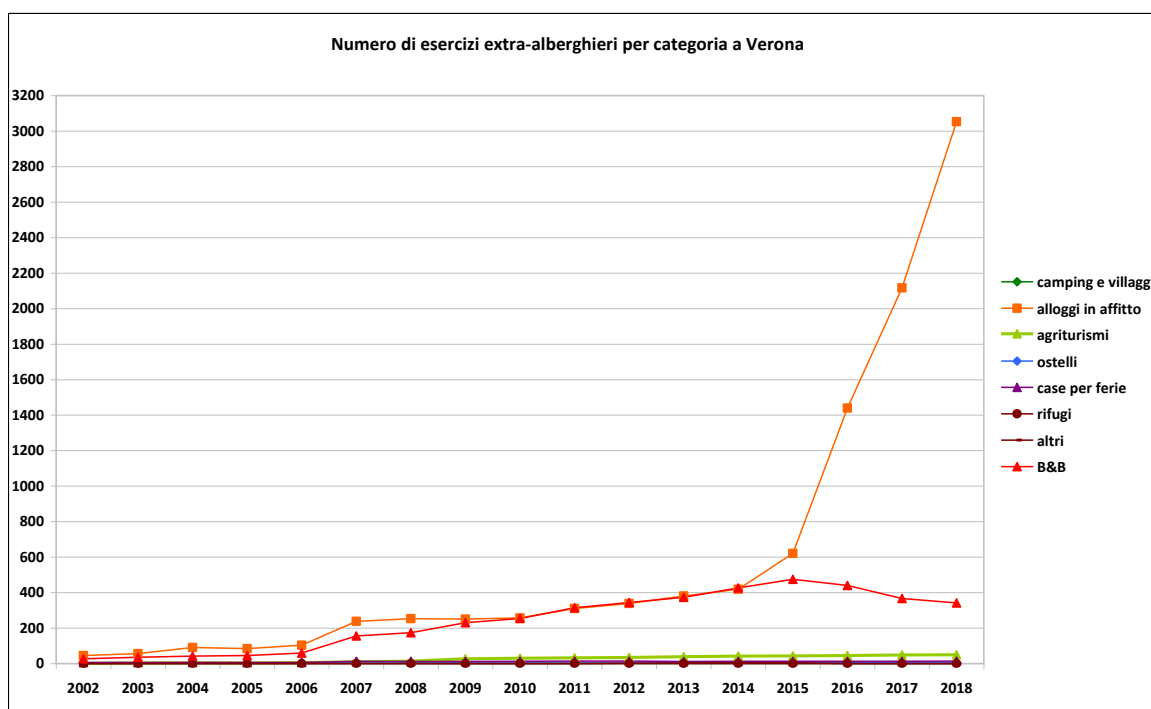


Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

Nel dettaglio, gli alberghi a 1 stella calano con andamento progressivo, passando dagli undici del 2002 ai cinque del 2010 per poi oscillare tra quattro e cinque, nel mentre gli alberghi con 2 stelle, pur con oscillazioni, segnano un progressivo calo sull'intero periodo analizzato, passando dai diciotto del 2002 ai dodici del 2016, che restano tali al 2018. Gli alberghi a 3 stelle sostanzialmente oscillano sui 24-25 tra il 2002 e il 2011, per poi segnare un più evidente incremento attestandosi, a partire dal 2016, sui ventinove.

Gli alberghi a 4 stelle sono presenti, a partire dal 2002, in numero di dodici, dopo di che salgono a quattordici nel 2006 e oscillano tra i quindici e i diciassette dal 2007 in avanti. Gli alberghi a cinque stelle, da due nel 2002 diventano tre nel 2013 e si mantengono tali fino al 2018. Le residenze turistiche alberghiere, presenti nel 2002 in numero di tre, diminuiscono a una nel 2007 e restano tali durante gli anni successivi.

Il numero di strutture extra-alberghiere, nel periodo 2002-2018 progressivamente aumentato passando da 84 a 3.466, con riguardo alle diverse categorie, segna variazioni molto significative nel caso degli alloggi in affitto, che dai 45 del 2002 arrivano a ben 3.053 nel 2018. I B&B, dopo una crescita in quasi tutto il periodo considerato (da 27 nel 2002 salgono a 475 nel 2015), presentano una lieve flessione, dal 2016, scendendo a 440 strutture, che diventano 342 nel 2018.

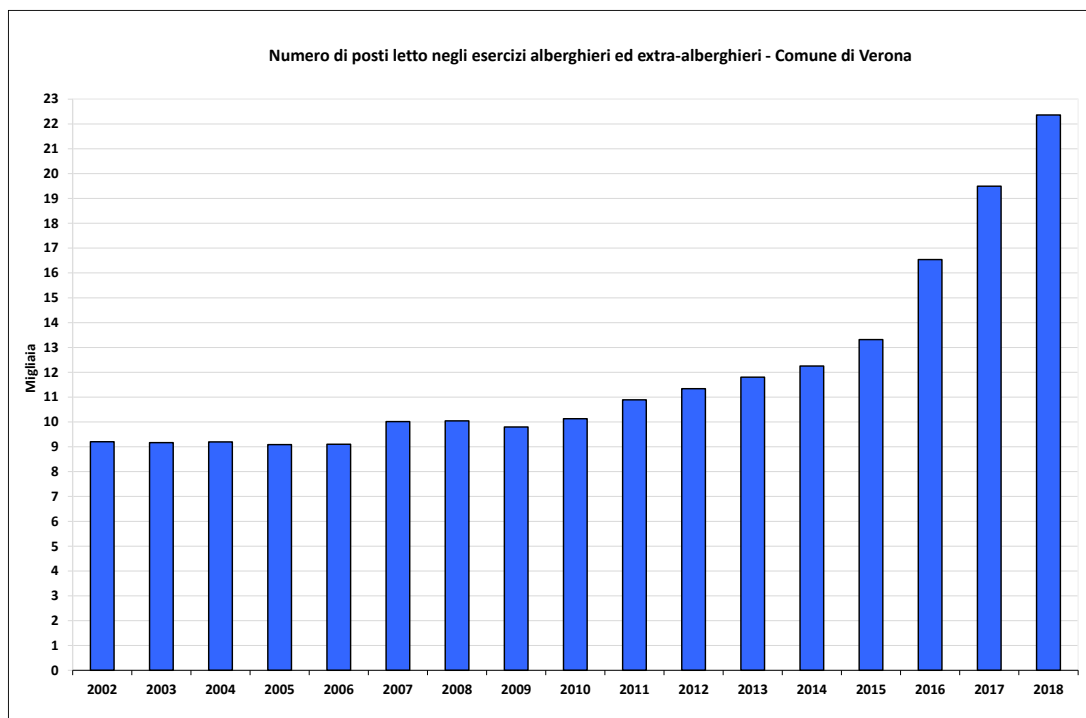


Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

Per quanto riguarda le altre categorie, ovvero i camping e villaggi, gli agriturismi, gli ostelli e le case per ferie, queste strutture sono presenti in quantità molto inferiori rispetto alle due categorie prima descritte, soprattutto negli ultimi anni. In generale, per queste categorie, si nota il progressivo aumento degli agriturismi, che da uno solo nel 2002 salgono a 50 nel 2018 e il lieve incremento degli ostelli, da gli iniziali tre a sei e delle case per ferie, che passano da sei a quattordici; viceversa, i campeggi, in numero di due al 2002, scendono a uno solo nel 2009 e restano tali al 2018.

Nel complesso si registra una crescita degli esercizi legati a una ospitalità diffusa, a un utilizzo di alloggi originariamente residenziali e a un tipo di gestione prevalentemente familiare.

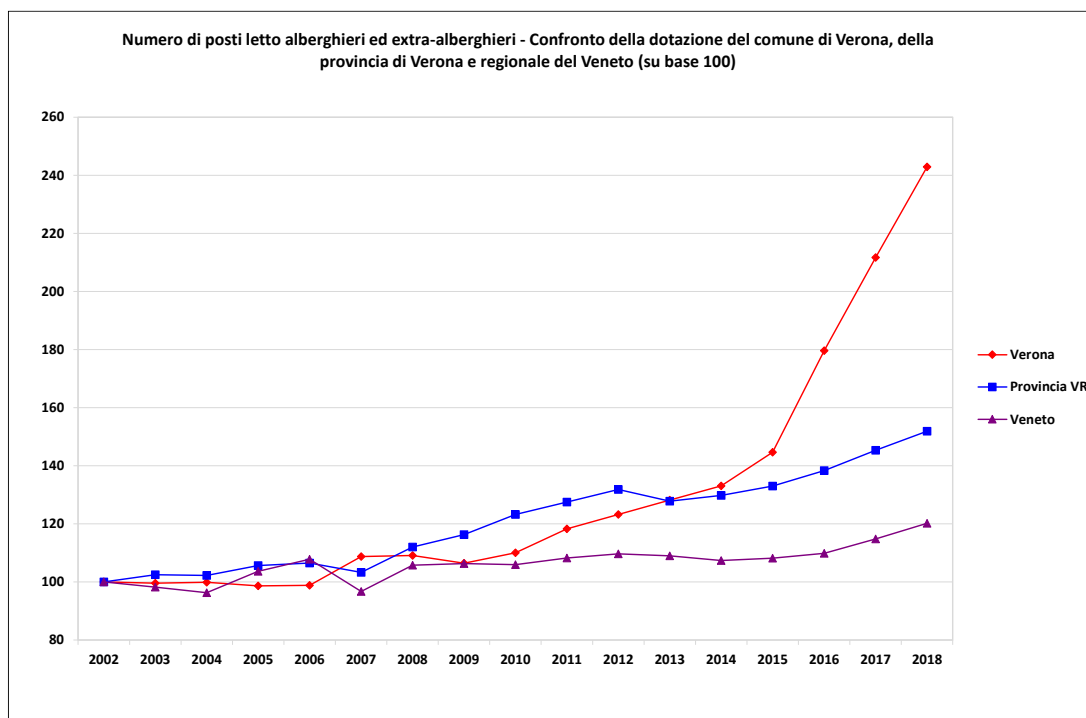
La dotazione di posti letto complessivi nelle strutture turistiche presenti in Comune di Verona, al 2018, è pari a 22.363, dei quali 6.252 alberghieri e 16.111 extra-alberghiere. Il numero di posti letto nelle strutture ricettive presenta un andamento analogo a quello del numero delle strutture ricettive, nel periodo dal 2002 al 2018, con un lieve incremento tra il 2002, quando erano 9.208, e il 2009, con 9.799, e una crescita progressiva e più sostenuta negli anni successivi, passando dai 10.134 letti nel 2010 al massimo valore nell'anno 2018. La variazione, sull'intero periodo 2002-2018, è del 143%.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

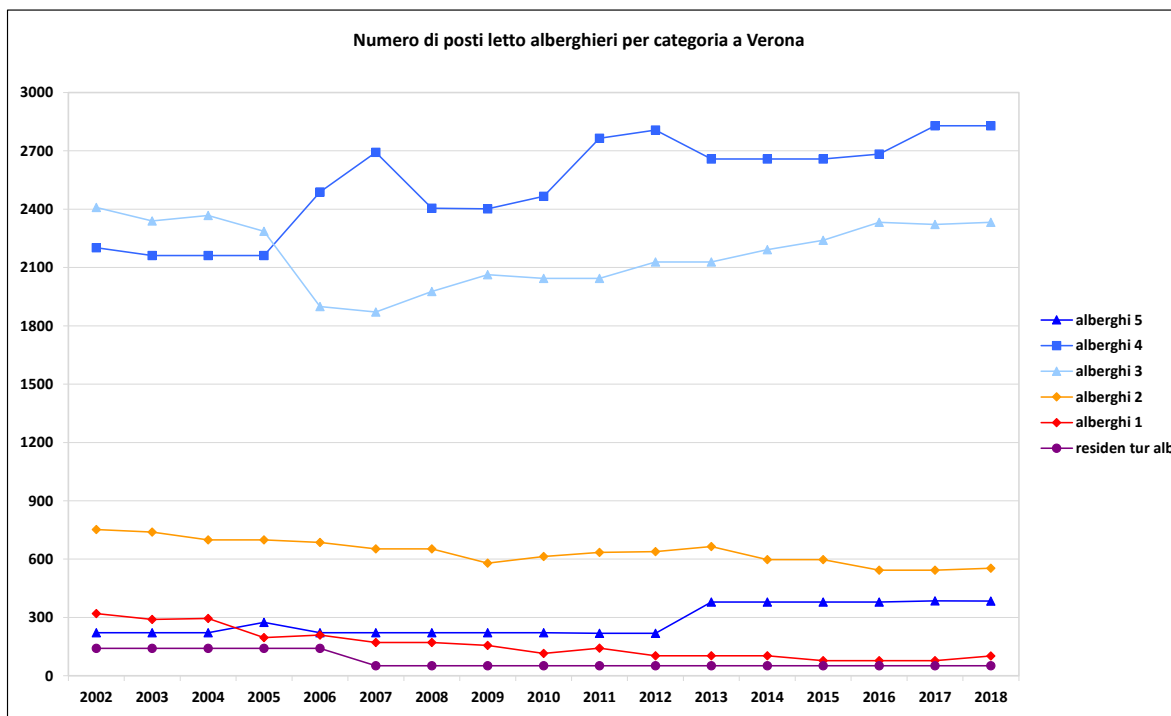
Il confronto delle dotazioni di posti letto, nelle strutture alberghiere ed extra-alberghiere, ai tre livelli territoriali, sempre riferito al periodo 2002-2018, mostra un analogo andamento di progressiva crescita ma con variazioni differenti rispetto all'anno 1982, assunto quale riferimento (base 100), che determinano uno scostamento, tra Verona e il Veneto, a partire dal 2001, e tra Verona e la Provincia, dal 2015. In dettaglio, il divario tra Verona e il Veneto (che cresce di 20 punti) è particolarmente elevato, con una differenza, al 2018, di 123, mentre è più contenuta la differenza con la Provincia di Verona (che cresce di 52 punti), pari a 91 punti al 2018.

La dinamica del numero di esercizi (e di posti letto) di Verona, rispetto a quella provinciale veronese e regionale veneta, è indicativa di quanto è rilevante la vocazione turistica della città e di come questa è aumentata, in particolare nell'ultimo periodo, per altro coincidente con il riconoscimento di sito UNESCO, a fronte di una crescita più contenuta negli altri due casi.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

La dotazione di posti letto nelle strutture alberghiere, nel periodo 2002-2018, pari a 6.045 nel 2002, in progressiva diminuzione del 2003 al 2009, segna un'inversione di tendenza dal 2010 in avanti, raggiungendo i 6.252 posti nel 2018, con una variazione, sull'intero periodo, positiva seppur di entità limitata, pari a +3,4%.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

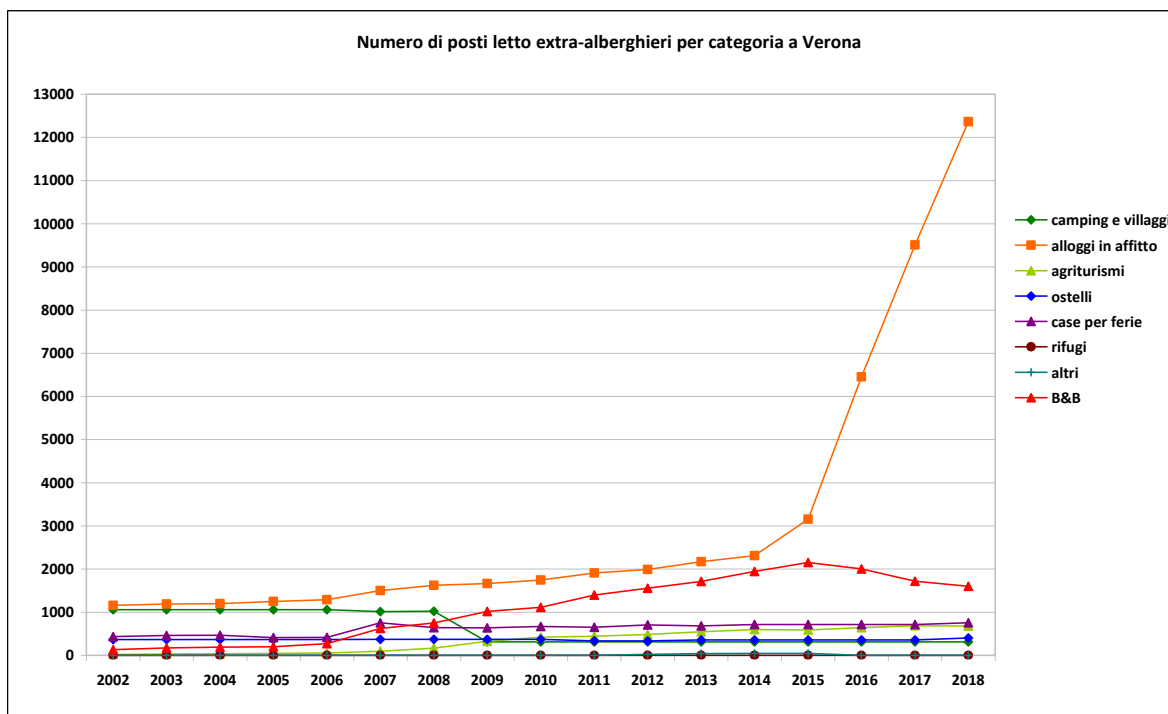
Con riguardo ai posti letto delle diverse categorie, in generale, si nota una progressiva diminuzione per quelli in strutture a 1 e 2 stelle e un calo per quelli in residenze turistico alberghiere, una flessione e successivo recupero

per quelli in strutture a 3 stelle, una tendenziale crescita, seppur con oscillazioni, di quelli in strutture a 4 stelle, e un lieve aumento per quelli in strutture a 5 stelle.

In dettaglio, il numero dei posti degli alberghi a 1 stella, dai 320 del 2002 cala ai 102 nel 2018 (-68%), quello degli alberghi a 2 stelle, dai 752 posti del 2002 scende ai 553 del 2018 (-26%) e infine le residenze turistico alberghiere dai 141 posti del 2002 scendono a i 52 posti nel 2018 (-63%). La dotazione negli alberghi a 3 stelle segna, sull'intero periodo, un lieve calo, pari al -3,2% con una perdita di 77 posti sui 2.409 iniziali. I posti letto negli alberghi a 4 stelle passano da 2.202 nel 2002 a 2.829 nel 2018 (+28%) mentre quelli degli alberghi a 5 stelle dai 221 nel 2002 salgono a 384 nel 2018 (+73%).

Nel complesso, la dinamiche del periodo 2002-2018, evidenziano, da una parte, il rafforzamento dell'offerta di alta qualità, dall'altra, il calo di quella di livello inferiore, con una relativa stabilità di quella intermedia (3 stelle). Per quanto attiene alla dotazione nelle strutture extra-alberghiere, nel periodo considerato, i posti letto sono poco più che quintuplicati, passando dai 3.163 del 2002 ai 16.111 del 2018.

Si nota a crescita progressiva e poi dal 2016 in avanti, l'impennata degli alloggi in affitto, che dai 1.158 nel 2002 raggiungono ben 12.363 posti nel 2018 (+967%), dato in linea con quello dell'aumento ingente del numero di esercizi di questa categoria. Anche il numero di posti letto degli agriturismi e delle case per ferie aumenta, nel periodo considerato, anche se le cifre sono di gran lunga inferiori agli alloggi in affitto. Il numero di B&B, sempre in crescita dal 2002 (con 131 posti registrati) al 2015 (con 2.150 posti), vede una diminuzione, lieve ma progressiva, dal 2016, arrivando a 1.601 nel 2018 (+1122% complessivo). Anche il numero di posti letto nei camping e villaggi diminuisce, prima in maniera lieve passando da 1.056 posti nel 2002 a 1.022 nel 2008, poi in maniera brusca, arrivando a 313 posti nel 2009 e attestandosi a 310 posti dal 2011 al 2018.



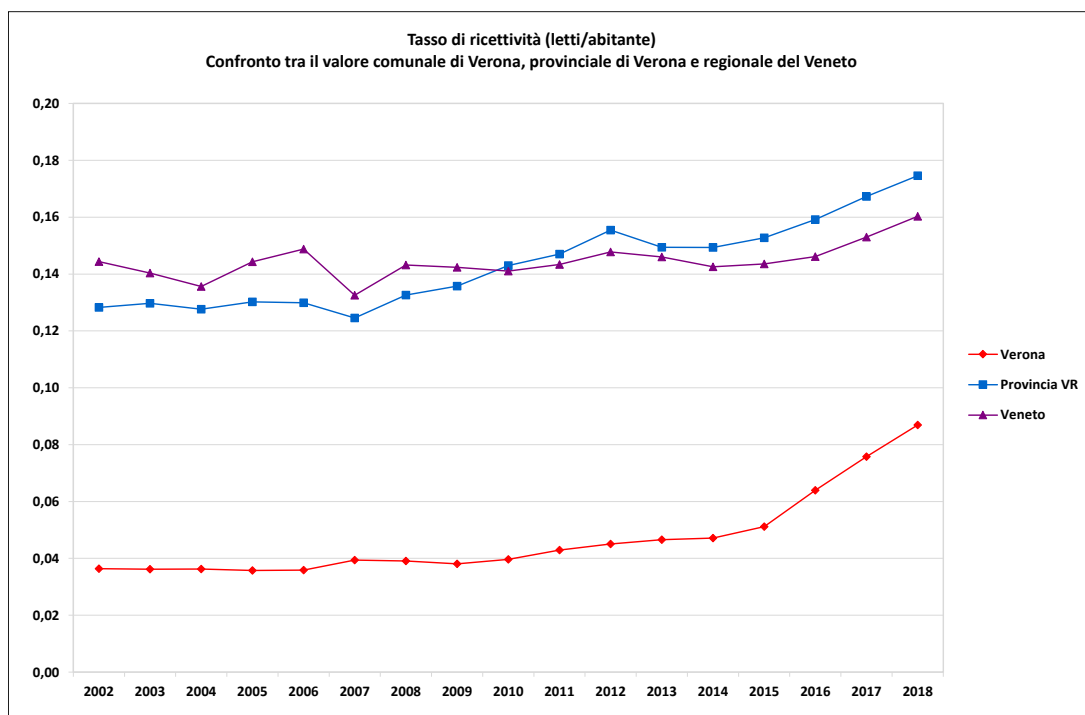
Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

Dai grafici sopra riportati si può constatare che l'offerta ricettiva, nel periodo considerato, è aumentata notevolmente soprattutto nell'ultimo periodo, sia come numero complessivo di posti letto che come numero di

esercizi, in entrambi i casi molto di più nel comune di Verona rispetto alla provincia di Verona e alla Regione Veneto. Il dato più evidente è senza dubbio l'incremento ingente di alloggi in affitto, sia in termini di numero di esercizi, sia come numero di posti letto.

Per quanto riguarda i posti letto, l'incidenza di quelli alberghieri, sul totale della dotazione alberghiera ed extra-alberghiera, mostra un tendenziale calo, passando dal 66%, nel 2001, al 54%, nel 2010, con un'ulteriore e progressiva diminuzione negli anni 2011-2018, passando dal 54% nel 2011 al 28% nel 2018, determinata non tanto dalla riduzione della dotazione alberghiera, quanto dall'aumento consistente dei posti letto extra-alberghieri negli alloggi in affitto.

Il tasso di ricettività, dato dal rapporto tra letti alberghieri ed extra alberghieri e abitanti residenti, posiziona Verona a un livello decisamente inferiore rispetto a quello medio provinciale e regionale, per tutti gli anni considerati. I valori, per Verona, sono in crescita per tutto il periodo, ad eccezione di un lieve calo nel 2009, con un aumento rilevante soprattutto dal 2015. Si passa, infatti, da un valore pari a 0.05 nel 2015 a un valore pari a 0.09 nel 2018. Questo incremento è da ricondurre all'aumento vistoso del numero di letti alberghieri ed extra alberghieri negli ultimi anni.

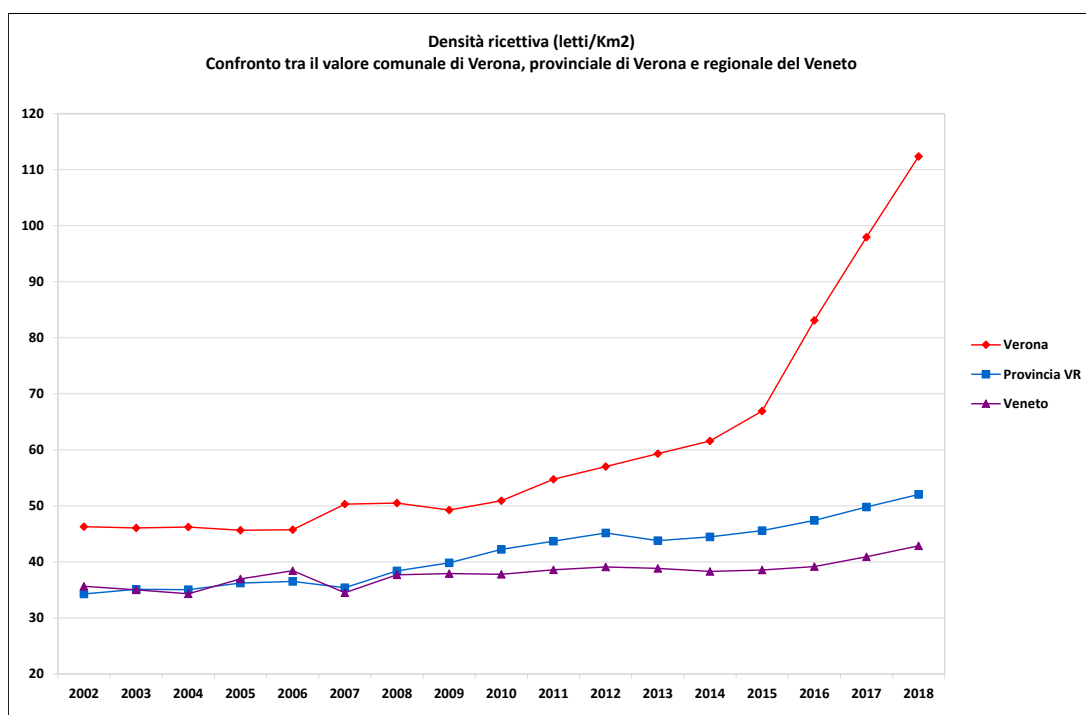


Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto e ISTAT

La differenza così marcata tra il dato comunale e quello provinciale e regionale, sull'intero periodo e il relativo avvicinamento negli ultimi tre anni, si può giustificare con il fatto che se da una parte i posti letto a livello provinciale e regionale aumentano in misura minore (52% e 20% a fronte del 142%), dall'altra la popolazione cresce in misura maggiore (11% e 8% a fronte del 1,7%). Quindi, essendo l'indicatore il rapporto tra numero di letti e popolazione, è chiaro come si mantiene più elevato il valore dell'indice provinciale e regionale pur segnando, Verona, per effetto del notevole incremento dei posti letto extra-alberghieri negli ultimi anni, un minore divario.

Il numero di letti così consistente a livello provinciale e regionale è dato soprattutto dall'ingente presenza di campeggi e villaggi turistici, nel veronese lungo il Lago di Garda veneto: questo tipo di strutture, da sole, superano come cifre tutta l'offerta di tipo alberghiero, in provincia e in regione.

L'indice di densità ricettiva, ricavato dal rapporto tra letti alberghieri ed extra alberghieri, da una parte, e superficie del territorio di riferimento, dall'altra, consente di notare che il comune di Verona si posiziona sempre al di sopra del dato medio provinciale e regionale. La dinamica di Verona, sempre in crescita, ad eccezione dell'anno 2009, ha avuto un picco soprattutto dall'anno 2015 in poi, evidenziando come si sia ampliata la densità di posti letto, situazione da ricondurre, come osservato, all'incremento dell'ospitalità diffusa e si presume di una maggiore attrazione turistica della città. Si passa, infatti, da un valore pari a 67 nel 2015 a ben 112 punti nel 2018.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

La differenza, rispetto al dato provinciale e regionale, è positiva e con tendenza in maggiore crescita dal 2010 e con un incremento deciso dal 2016 con una sempre maggiore connotazione di Verona quale località con una elevata densità territoriale di offerta ricettiva a fronte di un più equilibrato rapporto tra posti disponibili (quindi turisti) e residenti.

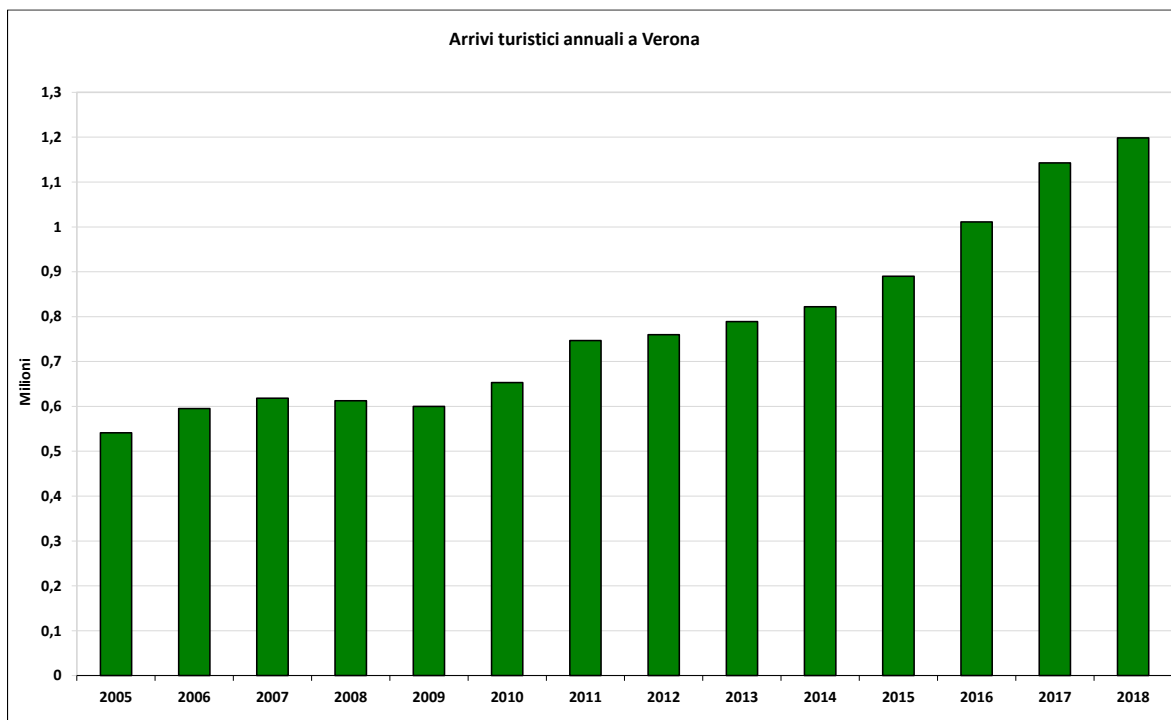
3.9.2 Flussi turistici

Il flusso turistico, misurato sul numero degli arrivi a Verona, nel periodo 2005-2018, mostra una crescita, pur con oscillazioni, dall'anno 2010, tanto che si registra poco più di un raddoppio, dai 541.333 arrivi del 2005 ai 1.198.279 arrivi del 2018.

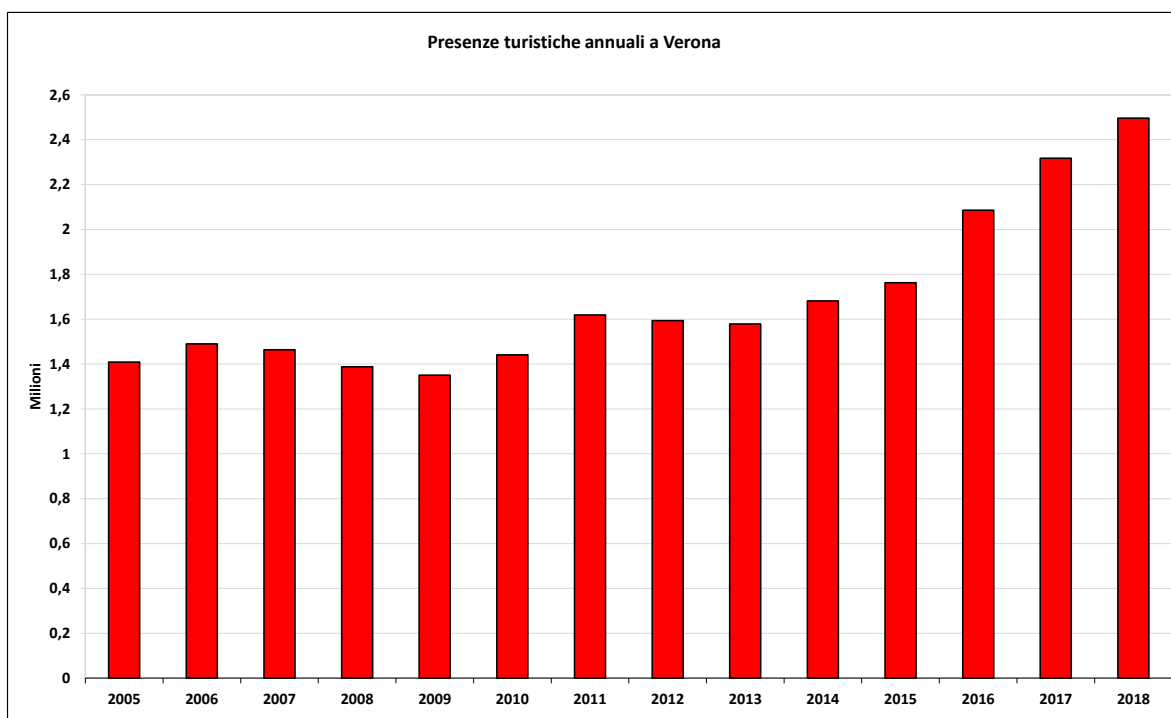
In particolare, si nota, nel periodo 2005-2009, una relativa stabilità, pur con oscillazioni, seguita da una progressiva crescita, con 788.859 arrivi nell'anno 2013, un aumento a 1.011.040 arrivi nel 2016 per poi toccare il massimo nel 2018.

Le presenze turistiche annuali a Verona, nello stesso periodo, evidenziano un oscillamento lieve tra il 2005 e il 2012, restando tra le 1.350.439 presenze nel 2009 e le 1.618.977 presenze nel 2011. Dal 2013 si registra, anche

in questo caso, una progressiva crescita, passando dalle 1.579.299 nel 2013 a ben 2.495.943 nel 2018, il valore maggiore registrato. La variazione, sull'intero periodo 2005-2018, è del 77%..



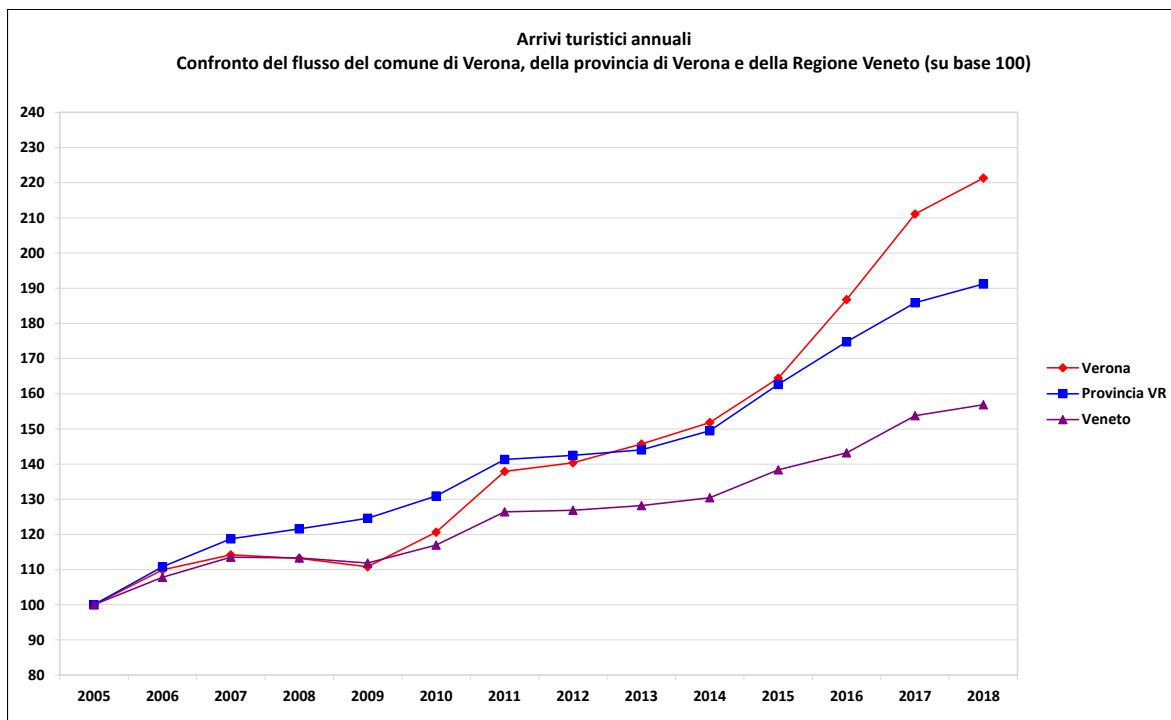
Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto



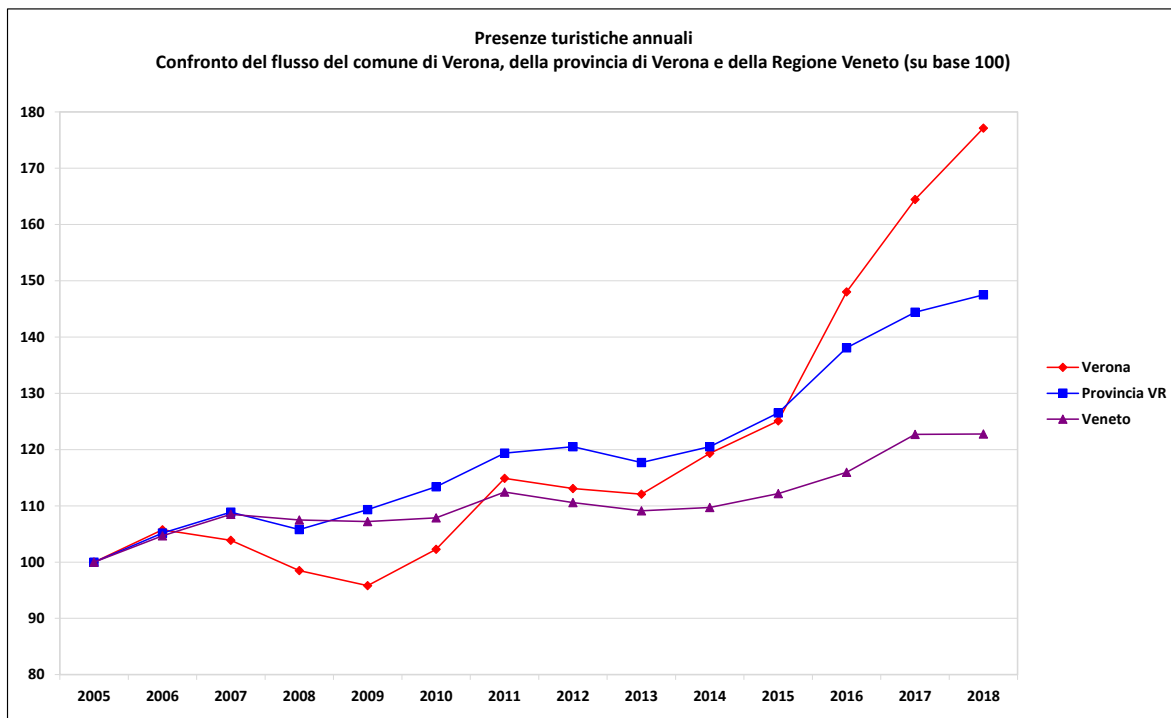
Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

I due quadri sinteticamente descritti possono trovare correlazione con l'aumento, negli ultimi anni, dell'offerta ricettiva, sia in termini di strutture alberghiere ed extra-alberghiere, che in termini di posti letto, non a caso maggiore negli ultimi anni quando più accentuata è la variazione in incremento della dotazione di posti letto.

L'andamento degli arrivi di Verona, confrontato con quello della Provincia e della Regione, evidenzia un'analogha tendenza all'incremento nel periodo 2005-2018, mostrando, per Verona un aumento più deciso negli ultimi anni rispetto al veronese e al Veneto. Dopo una lieve contrazione durante gli anni 2008 e 2009 si assiste a una crescita continua, prima più contenuta e in seguito più accentuata, che porta Verona sopra del dato provinciale, fino ad arrivare a 221 punti nel 2018, con un divario di +30 punti sulla Provincia e di +64 punti sulla Regione.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto



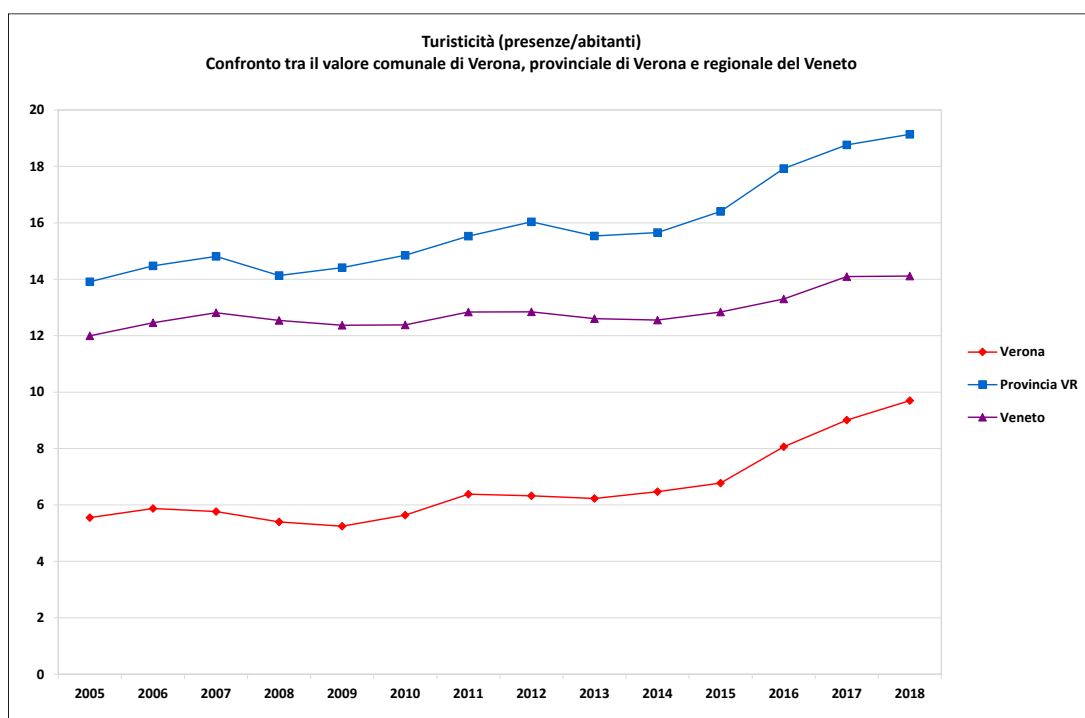
Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

L'andamento delle presenze turistiche a Verona, messo a confronto con la dinamica della Provincia di Verona e della Regione Veneto, evidenzia, a fronte della stessa tendenza all'incremento, una maggiore variabilità, determinata da un calo negli anni 2008 e 2009, quando i valori sono inferiori a quelli provinciali e regionali, e da una forte ripresa negli anni successivi e dal 2013 in avanti, in particolare dal 2016, con un dato che si mantiene al di sopra del valore provinciale e regionale e con un divario in aumento. Il valore, al 2018, è di 177 per Verona, con un + 29 sulla Provincia e un +54 sulla Regione.

L'indicatore della turisticità e quello della permanenza consentono di comprendere meglio il posizionamento di Verona nel contesto provinciale e regionale. Nel primo caso si considera la relazione tra la presenza turistica e gli abitanti residenti, mentre nel secondo, si calcola la capacità non solo di attrarre i turisti ma soprattutto di favorire un soggiorno prolungato.

Il dato della turisticità, riferito a Verona, cresce, seppur in modo non lineare e in maggiore misura per effetto delle variazioni dal 2016 in avanti, passando da un valore di 5,5 nel 2002 a uno di 9,7 nel 2018.

Nel periodo considerato, Verona si colloca sotto la media provinciale e regionale, anche se con un andamento complessivo di crescita paragonabile a quello registrato per entrambe le altre dimensioni territoriali ma mostra un recupero, negli ultimi anni, su quello regionale. Anche in questo caso, nel rapporto tra presenze e abitanti, si nota un incremento maggiore dal 2015 in avanti rispetto agli anni precedenti, in cui non si assiste a notevoli variazioni, sia a livello comunale, sia a livello provinciale e regionale.

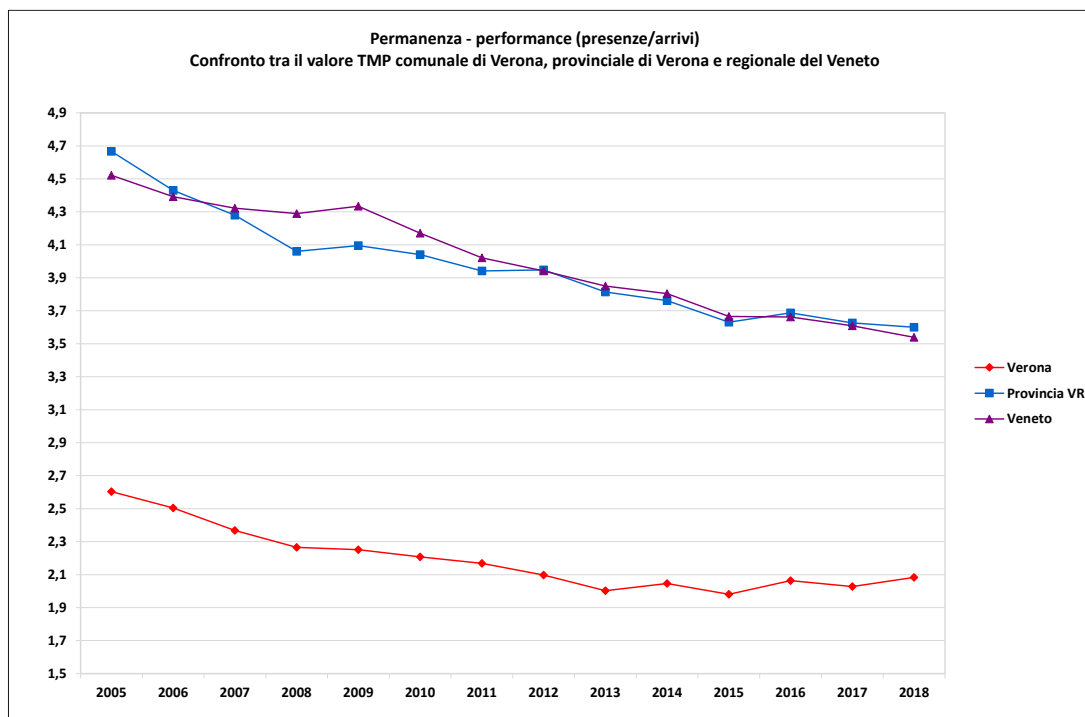


Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

Il dato della permanenza, per Verona, presenta un progressiva riduzione dal 2005 al 2013, con passaggio da 2,6 a 2 e un successiva relativa stabilità, con oscillazioni tra un minimo di 1,98 nel 2015 e un massimo di 2,08 nel 2018. La diminuzione e il successivo relativo assestamento potrebbe essere dovuto da una parte agli effetti della crisi economica e dall'altra ad una relativa maggiore stabilità e al recupero di quote sui flussi turistici stranieri.

In tutti gli anni considerati del periodo 2005-2018, Verona si colloca in una posizione molto inferiore a quella provinciale e regionale, con un divario che si è leggermente ridotto negli ultimi anni, grazie all'effetto del

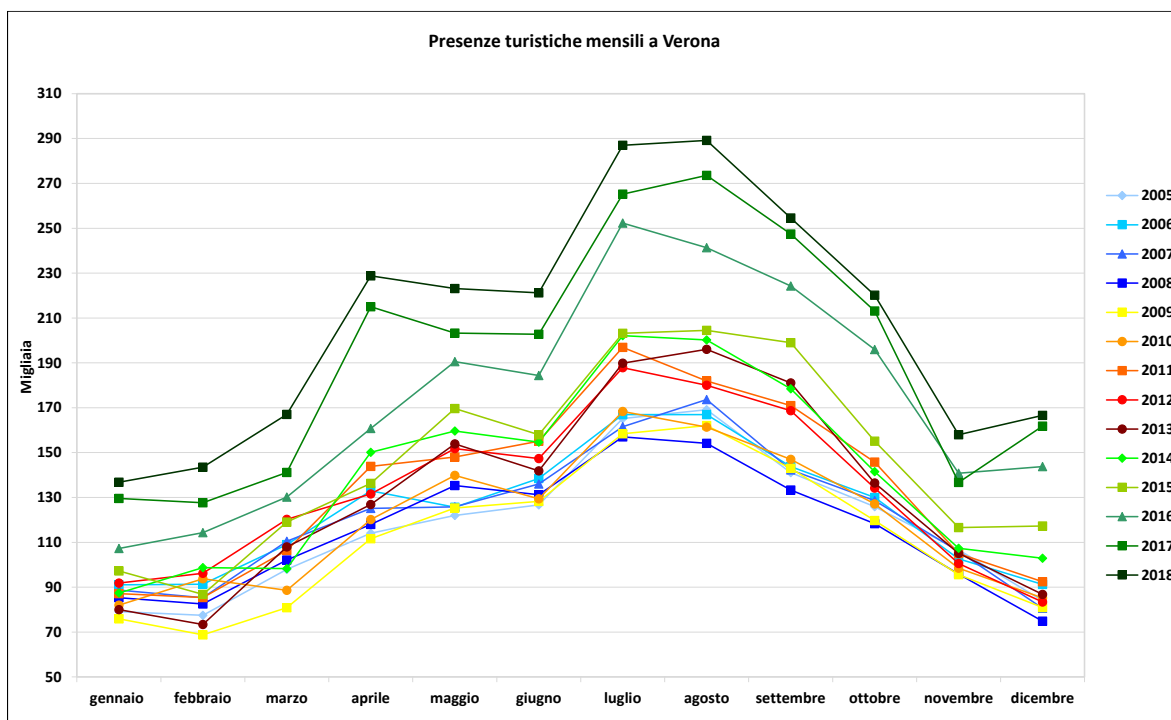
contemporaneo calo in provincia (da 4,7 nel 2005 a 3,6 nel 2018) e regione (4,5 nel 2005 a 3,5 nel 2018) e della tenuta di Verona.



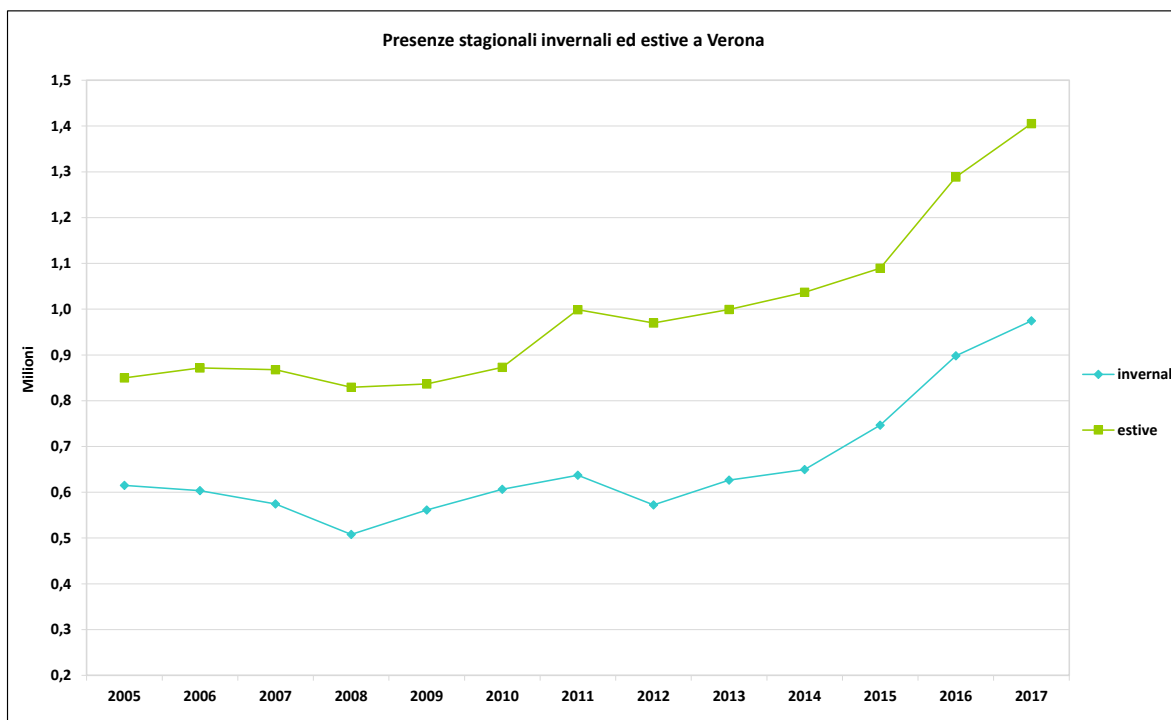
Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Veneto

Il divario così evidente, sia per la turisticità, sia per la permanenza, tra il Comune di Verona, la Provincia e la Regione, è in prevalenza determinato dal fatto che le presenze sono di gran lunga superiori a livello regionale e provinciale rispetto a quello comunale, situazione che potrebbe trovare giustificazione con la presenza del Lago di Garda, meta di vacanze per molti turisti stranieri e non, che soggiornano per più tempo presso le strutture, mentre in media, la visita della città di Verona richiede meno tempo. Così si spiega la differenza notevole tra i tre livelli considerati (comunale, provinciale e regionale) per entrambi gli indici, riportati nei grafici.

Per quanto attiene alle presenze turistiche mensili, riportate nel successivo grafico considerando i dati dell'intero periodo 2005-2018, in generale si nota l'oscillazione stagionale, con le maggiori presenze nei mesi legati alla stagione estiva (luglio, agosto e settembre), seguiti da quelli primaverili e autunnali. Nei mesi invernali si riscontra il numero più basso di presenze. Anche in questo grafico si nota l'aumento progressivo delle presenze durante tutti i mesi con il passare degli anni, in linea con quanto analizzato nei grafici precedenti.



Per quanto attiene alla stagionalità turistica, si restituiscono, nel successivo grafico, mettendole a confronto, le presenze invernali (da novembre ad aprile) ed estive (da maggio a ottobre), nel periodo dal 2005 al 2017, riguardanti le strutture ricettive, alberghiere ed extra alberghiere, nel territorio di Verona.



Sia la presenza stagionale invernale (nel grafico s'intende relativa a novembre/dicembre dell'anno indicato e a gennaio/aprile dell'anno successivo a quello indicato) che quella estiva, a Verona, riportano un andamento di

sostanziale crescita, soprattutto dal 2012 in avanti. Anche questo dato è in linea con quelli riportati nei grafici precedenti, in cui è evidente un aumento delle presenze soprattutto negli ultimi anni.

Si nota, sull'intero periodo, il maggiore peso delle presenze estive con un divario, su quelle invernali, che pur a fronte di continue variazioni annuali, resta sugli stessi valori, tra un minimo del 58% nel 2005 e un massimo del 62,9 nel 2012, registrando un 59% nel 2017.

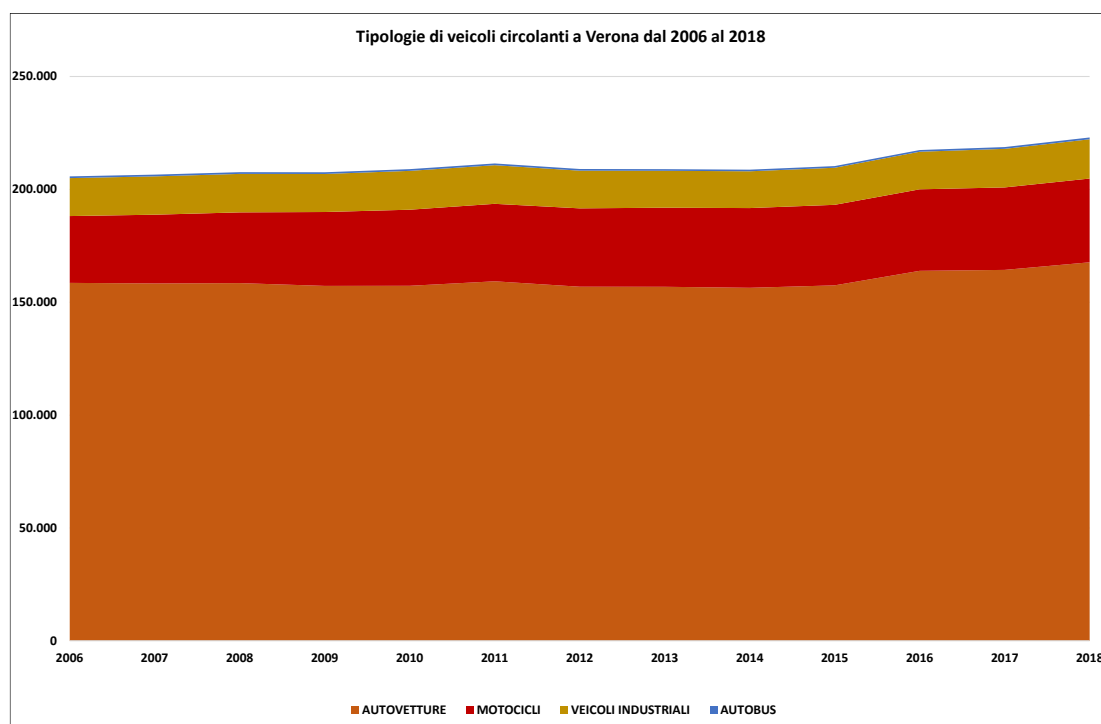
3.10 Parco veicolare

3.10.1 Immatricolazioni

Il parco veicolare immatricolato nel comune di Verona è composto nel 2018 da 224.975 veicoli, di cui:

- 167.702 sono autovetture;
- 37.111 sono motocicli;
- 17.389 sono veicoli industriali (autocarri per trasporto merci, autoveicoli speciali, trattori stradali o motrici);
- 808 sono autobus.

Dal 2006 al 2018 il numero di veicoli aumenta di circa 14.000 unità, pari al 7 % del parco esistente, con un andamento di lieve crescita (tasso medio dello 0,5 %), e un maggiore incremento a partire dal 2015. La variazione più consistente è registrata nelle immatricolazioni dei motocicli, che sono passati da 29.597 a 37.111 dal 2006 al 2018, con una crescita del 25 %.



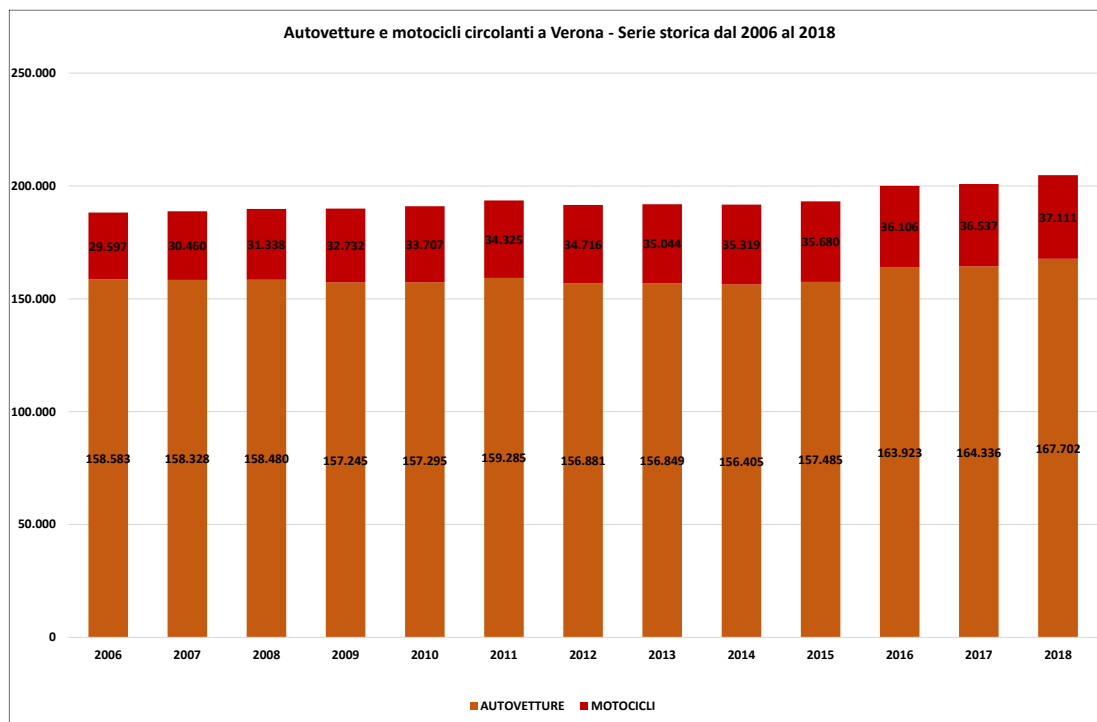
Elaborazione Ambiente Italia su dati ACI

[migliaia di]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Autovetture	158,6	158,3	158,5	157,2	157,3	159,3	156,9	156,8	156,4	157,5	163,9	164,3	167,7
Motocicli	29,6	30,5	31,3	32,7	33,7	34,3	34,7	35,0	35,3	35,7	36,1	36,5	37,1
Veicoli industriali	16,8	17,0	17,1	16,9	17,2	17,1	16,7	16,4	16,3	16,4	16,7	17,1	17,4
Autobus	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,77	0,74	0,71	0,72	0,73	0,74	0,79	0,81

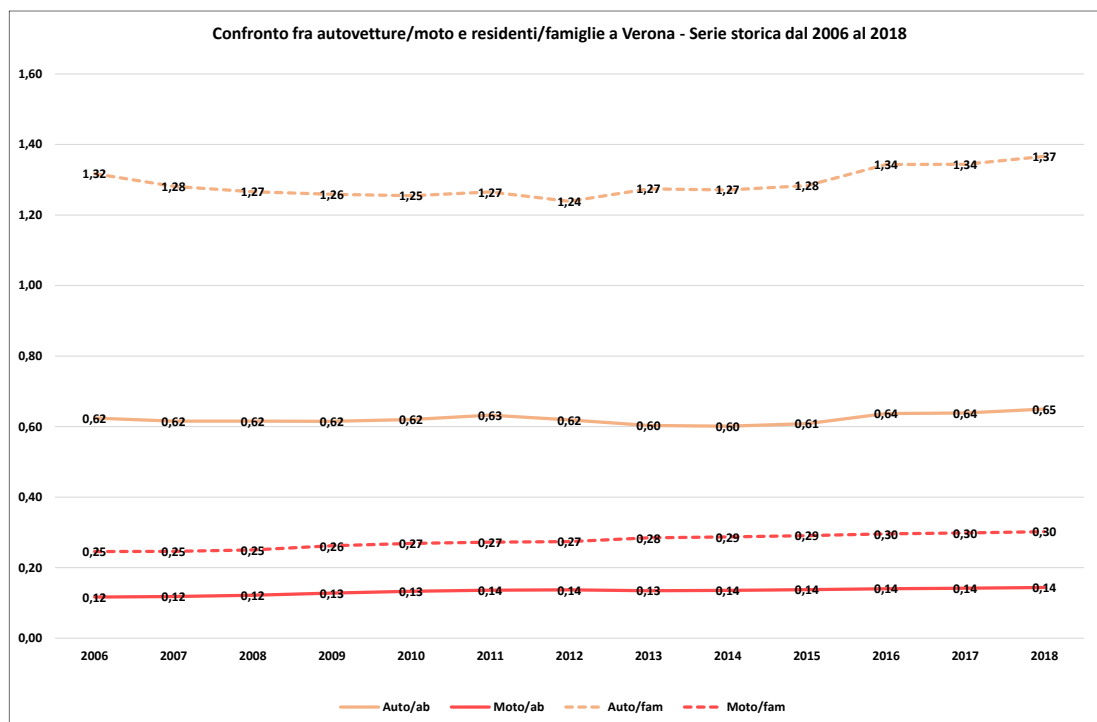
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

L'analisi contenuta in questo documento si concentra prevalentemente sulle autovetture che, oltre a essere la tipologia di autoveicolo più rappresentativo (il 75 % nel 2018, secondi i motocicli che costituiscono il 16 % del parco veicolare complessivo), è anche il sistema di trasporto che ha maggiore rilevanza e impatto a livello locale.

Nel corso degli anni compresi tra il 2006 e il 2018 il parco autovetture registra un aumento di circa 9.200 unità, +6 % influenzando con il suo andamento quello del parco veicolare totale del comune di Verona. Il tasso di crescita più elevato si è verificato nel 2016, con una differenza di più di 6.000 autovetture rispetto al 2015 (+4 %).



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

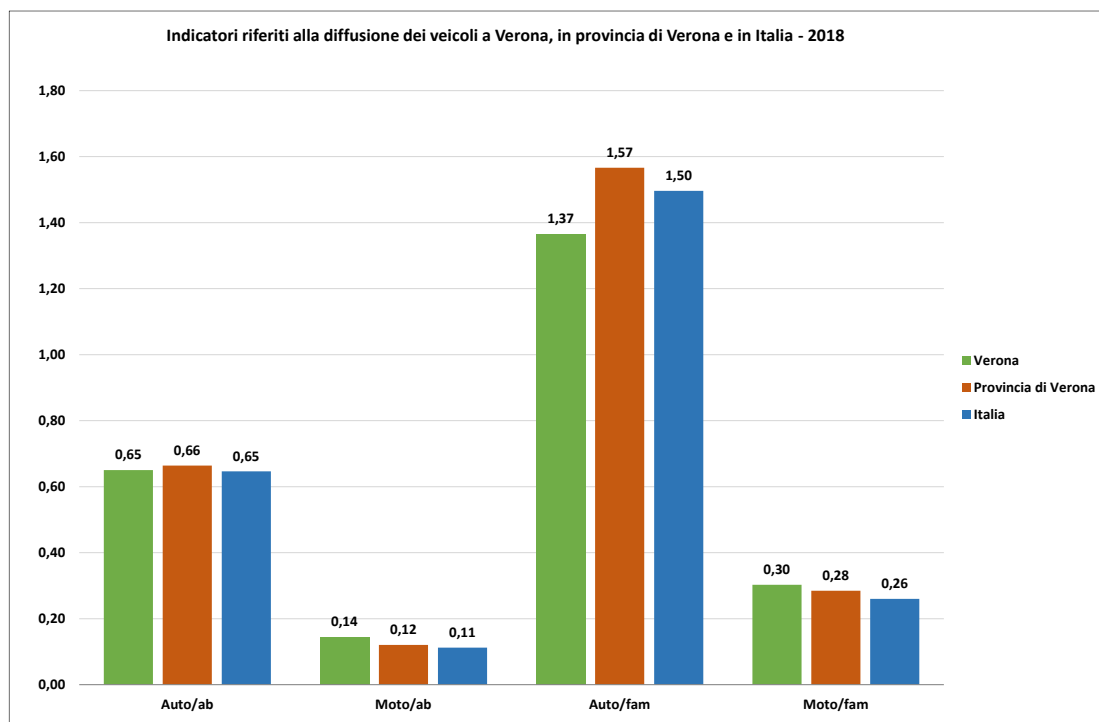


Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

Nel 2018 a Verona sono presenti 0,65 auto per abitante, con un aumento di 0,03 auto/abitante rispetto al 2006; l'andamento è in crescita a partire dal 2016, che si caratterizza come anno di forte incremento di automobili. L'indicatore "auto per famiglia" mostra una variabilità poco più ampia nel corso degli anni passando da 1,32 nel 2006 a 1,37 nel 2018. Anche gli indicatori moto per abitante e famiglia mostrano un andamento in crescita nella serie storica con una tendenza però più contenuta (si passa da 0,12 a 0,14 moto per abitante e da 0,25 a 0,30 moto per famiglia).

Riguardo alle autovetture il comune di Verona presenta tassi di motorizzazione per abitante più bassi rispetto alla media della Provincia di Verona (0,66 auto per abitante) e simili al dato nazionale; l'indicatore per famiglia è decisamente più basso sia del dato provinciale (1,57) sia del dato nazionale (1,50).

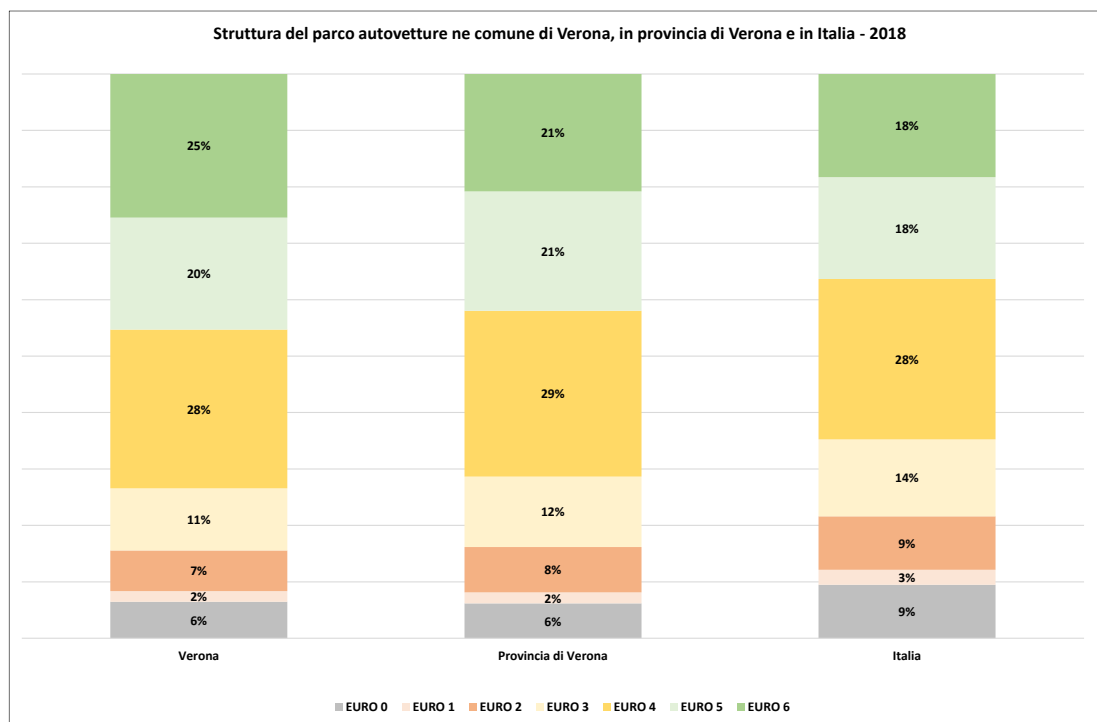
La diffusione dei motocicli per abitante e per famiglia è invece superiore rispetto ai dati provinciali e nazionali.



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

Nel 2018 la disaggregazione delle autovetture immatricolate per classe Euro di appartenenza descrive un parco veicolare in cui il 73 % delle autovetture appartiene a una classe migliore o uguale alla Euro 4 (di cui il 20 % è in classe 5 e il 25 % in classe 6). Il dato è superiore sia alla media provinciale, 71 %, sia alla media nazionale, 64 %, grazie soprattutto alla più alta incidenza di Euro 6, 25 % contro il 21 % provinciale e il 18 % nazionale.

Sono ancora presenti più di 10.000 auto di classe Euro 0, con incidenza del 6 %, uguale alla provinciale ma più bassa rispetto alla nazionale (9 %). Per meglio interpretare questi dati è utile considerare che all'interno della classe Euro 0 vi è un contingente di auto storiche e da collezionismo, che vengono conservate per il loro valore, e che non vengono sostituite con auto nuove.



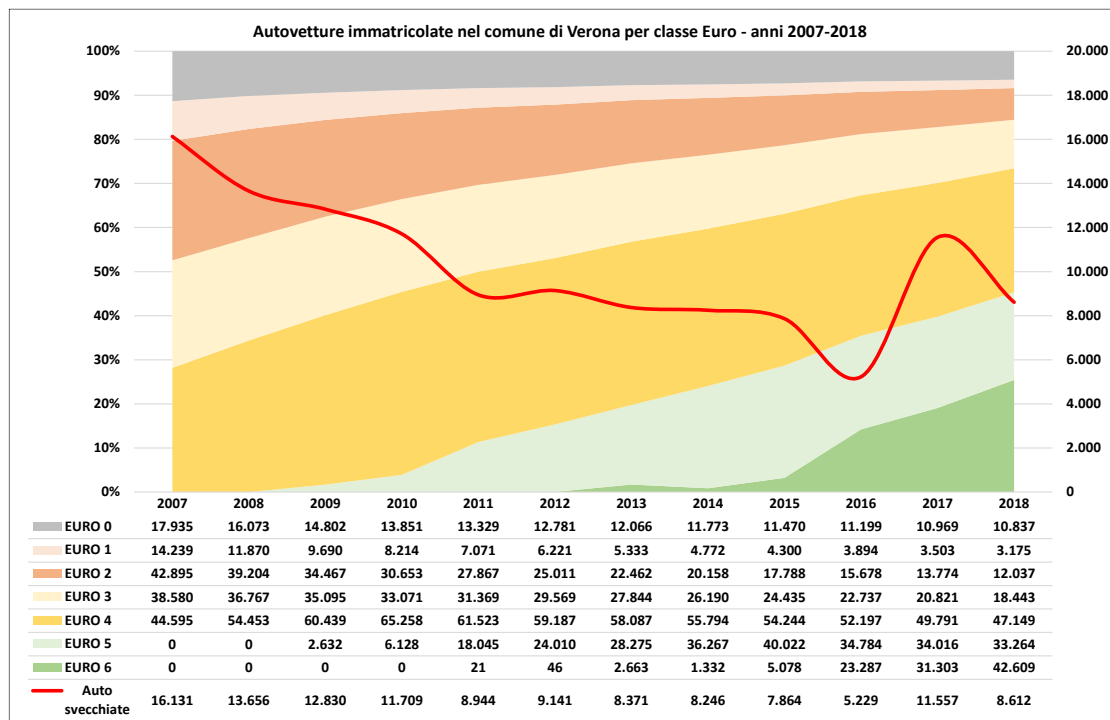
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

Valutando l'evoluzione storica delle singole classi si nota che nel comune di Verona:

- Dal 2007³² le autovetture Euro 0 si sono ridotte del 40 % (poco più di 7.000 unità in meno);
- Le autovetture Euro 1 si sono ridotte del 78 % (circa 11.000 unità in meno), arrivando ad avere un'incidenza molto bassa, pari al 2 %, sul parco veicolare del 2018, rispetto al 2007 quando rappresentavano circa un decimo delle auto presenti;
- Le autovetture Euro 2 si sono ridotte del 72 % (circa 31.000 unità in meno), passando da un'incidenza del 27 % nel 2007 al 7 % del 2018;
- Le autovetture Euro 3 si sono ridotte del 52 % (circa 20.000 unità in meno), passando da un'incidenza del 24 % nel 2007 all'11 % del 2018;
- Le autovetture Euro 4 sono aumentate di 2.554 unità (+6 %) con un'incidenza che nel 2018 si assesta sullo stesso valore del 2007 (28 %): l'andamento altalenante registra nel corso della serie storica un'iniziale crescita seguita da una forte diminuzione con l'introduzione delle autovetture Euro 6; le auto Euro 4 sono le più numerose in tutti gli anni analizzati;
- le autovetture Euro 5 iniziano a essere presenti nel parco veicolare dal 2009, e a partire dal 2011 (anno da cui vige l'obbligo per le auto di nuova immatricolazione di essere almeno Euro 5) si rileva un incremento di 15.219 unità (+84 %) passando da un'incidenza dell'11 % al 20 % del 2018;
- le autovetture Euro 6 sono comparse nel parco veicolare già nel 2011 ma solo dal 2016 le nuove autovetture dovevano essere per legge omologate in questa classe; dal 2016 c'è stato un incremento di 19.322 unità (+83 %) passando da un'incidenza del 14 % a quella del 25 % nel 2018.

³² I dati sulle immatricolazioni sono disponibili a partire dal 2007.

Il tasso di svecchiamento medio dal 2007 al 2018 è del 6,4 % (il tasso decresce dal 2007 al 2013 assestandosi intorno al 5 % a parte il picco inferiore del 2016, e superiore del 2017): in media vengono svecchiate 10.191 auto ogni anno. Nel 2018 sono state sostituite 8.612 auto, con tasso di sostituzione del 5,2 %.



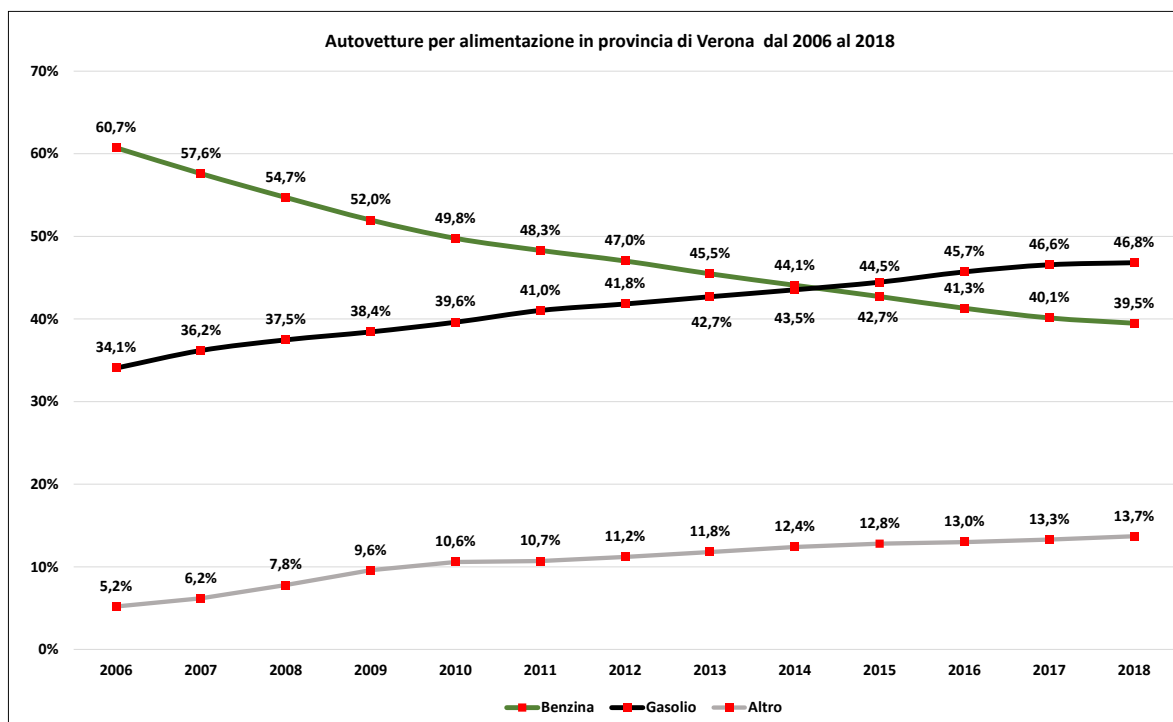
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

Svecchiamento	Prime immatricolazioni	Auto usate	Totale auto nuove	Auto svecchiate	% di svecchiamento
2007	15.852	279	16.131	16.131	10,2%
2008	13.553	255	13.808	13.656	8,6%
2009	12.582	248	12.830	12.830	8,1%
2010	11.502	257	11.759	11.709	7,4%
2011	10.711	223	10.934	8.944	5,7%
2012	8.929	212	9.141	9.141	5,7%
2013	8.145	226	8.371	8.371	5,3%
2014	7.973	273	8.246	8.246	5,3%
2015	8.633	311	8.944	7.864	5,0%
2016	11.294	373	11.667	5.229	3,3%
2017	11.561	409	11.970	11.557	7,1%
2018	11.622	356	11.978	8.612	5,2%

Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

3.10.2 Vettori di alimentazione e le cilindrata

Per poter ricostruire, nella sua complessità, la qualità energetica e ambientale del parco autoveicoli è opportuno procedere ad altre due disaggregazioni: la prima riferita ai vettori di alimentazione delle autoveicoli e la seconda, invece, legata alla cilindrata delle stesse. Rispetto ai dati fin qui trattati, tuttavia, non è disponibile una statistica specifica comunale su queste due tematiche e per questo motivo si utilizzano le statistiche provinciali di Verona ritenute rappresentative della struttura media del parco autoveicoli di Verona.



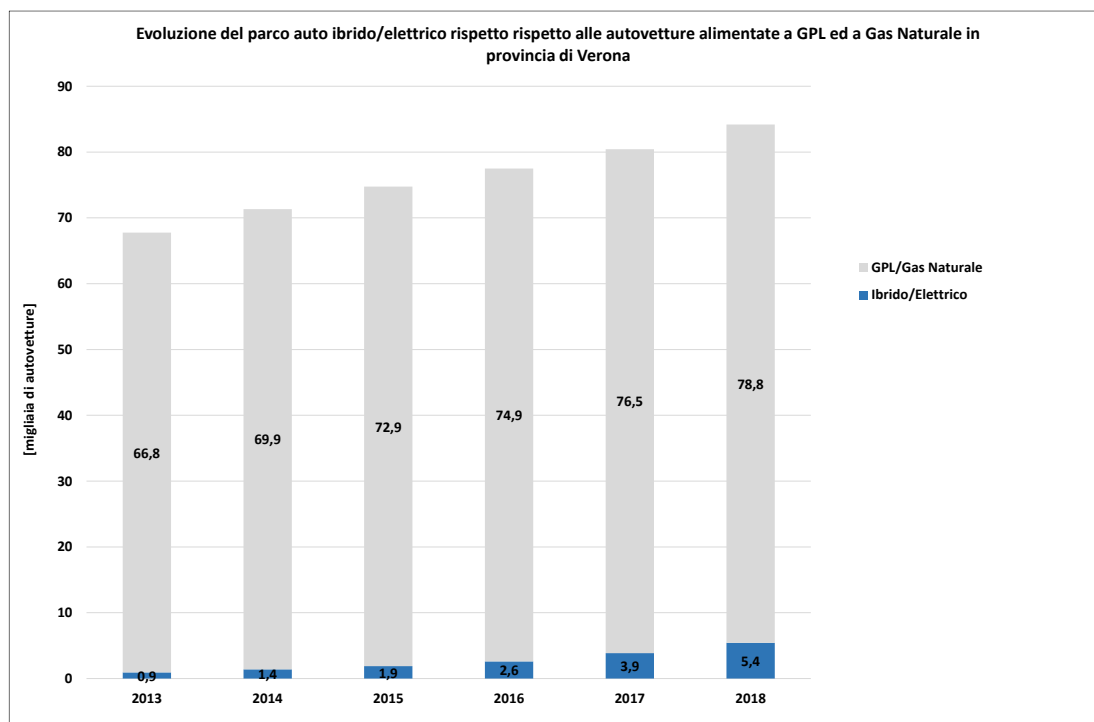
Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

In termini di alimentazione, nel corso degli ultimi anni, si assiste a una graduale sostituzione delle autoveicoli a benzina con autoveicoli alimentate a gasolio. A partire dal 2015 il gasolio, con il 44,5 %, è il vettore energetico più utilizzato dal parco auto della provincia di Verona. Questa tendenza, negli stessi anni, è evidente a tutti i livelli territoriali di analisi anche se con ritmi differenti.

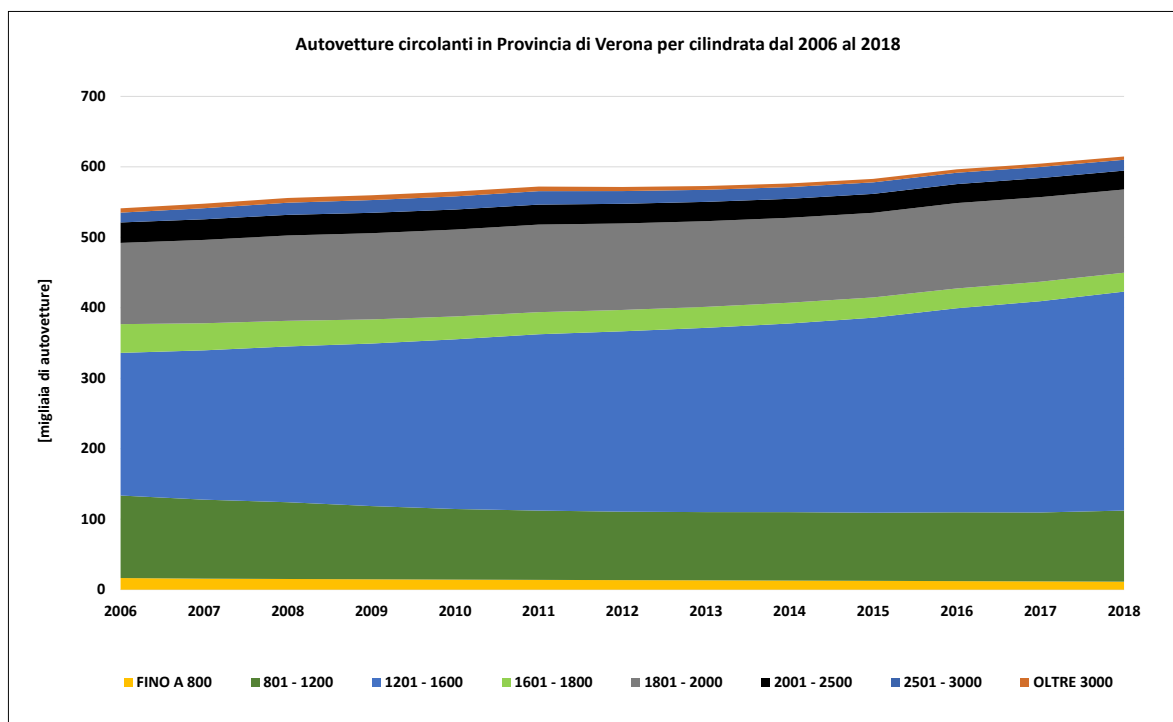
Le altre alimentazioni (GPL, gas naturale e dal 2013 in minima parte anche elettrico e ibrido elettrico) presentano un ritmo crescente di sviluppo, con un forte incremento tra il 2007 e il 2010, passando da un'incidenza del 5,2 % nel 2006 a una del 13,7 % nel 2018.

L'incidenza parco auto ibrido elettrico rispetto al parco auto totale della provincia di Verona passa dallo 0,2 % nel 2013 allo 0,9 % nel 2018.

Nel 2018 il 46,8 % delle auto circolanti è alimentato a gasolio, il 39,5 % ha un'alimentazione a benzina e il residuo 13,7 % è alimentato con sistemi alternativi (7,8 % GPL, 5,0 % gas naturale e 0,9 % ibrido/elettrico).



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI



Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

Infine, in termini di cilindrata, si legge una crescita delle autovetture di cilindrata medie (1.200 cc - 1.600 cc) che nel 2018 rappresentano il 51 % circa delle autovetture complessive (nel 2006 rappresentavano il 37 % del totale). A fronte di questo incremento si evidenzia un calo delle cilindrata piccole (inferiori a 1.200 cc) dal 25 % al

18 % del parco auto e nelle auto di cilindrata da 1.600 cc a 1.800 cc (si dimezza l'incidenza sul totale, dall'8 % al 4 %). Inoltre si rileva una lieve riduzione su tutte le cilindrature più alte, mentre la fascia tra 1.800 cc e 2.000 cc rimane intorno al 20 % del totale.

3.10.3 Infrastrutture

Il territorio di Verona è interessato dalla presenza di due linee ferroviarie: la “Bologna-Verona”, una delle linee fondamentali in Italia per il trasporto passeggeri, e la linea “Brennero-Verona”, principale via per il trasporto merci verso l’Austria, interamente collegata all’Interporto “Quadrante Europa” di Verona.

L’interporto Quadrante Europa è localizzato a sud-ovest della città di Verona, lungo l’autostrada A22 “Modena-Verona-Brennero”, e in prossimità dello svincolo con l’A4 “Milano-Venezia”. È collegato alla tratta ferroviaria principale (“Milano-Venezia” e “Bologna-Verona-Brennero”) attraverso una diramazione che dalla stazione centrale della città arriva alla stazione merci interna all’interporto. La piattaforma logistica gode di una posizione strategica perché è collocata all’incrocio di due corridoi importanti nella rete europea TEN-T: quello “Mediterraneo” (ovest-est) e quello “Scandinavo-Mediterraneo” (nord-sud).

L’interporto è gestito dal Consorzio Zai, con capitale e soci prevalentemente pubblici.

L’interporto si sviluppa su una superficie di 250 ettari. Contiene 3 terminal ferroviari, per un totale di 18 binari di carico/scarico, ciascuno lungo 600 metri. All’interno dello scalo sono presenti attrezzature gommate per il carico/scarico della merce e la gestione dei treni blocco.

Il territorio di Verona è interessato solo marginalmente dall’Autostrada del Brennero A22 ed è attraversata da due strade regionali: SR11 Padana Superiore e SR62 della Cisa. L’Autostrada e le strade regionali sono collegate con le strade comunali da due Tangenziali (Tangenziale Sud e Tangenziale Est). Di queste solo la SR11 Padana Superiore e la Tangenziale Est sono in aree a media o elevata pericolosità idraulica (oltre ad altre strade comunali e provinciali indicate sulla mappa di seguito riportata).

Nella città di Verona è presente un depuratore (Depuratore Città di Verona), realizzato da “AGSM” e gestito da “Acque Veronesi”.

In città è presente una diga in zona Chievo (la Diga del Chievo), che alimenta il Canale Camuzzon e la centrale idroelettrica di Tombetta, situate, rispettivamente, all’inizio e alla fine del passaggio nella città di Verona del fiume Camuzzoni. Proprio alla diga, sede storica del Consorzio Camuzzoni, AGSM ha realizzato, nel 2009, un nuovo impianto idroelettrico nella conca di navigazione.

Nella città di Verona non sono presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante³³.

³³ Elenco delle aziende a rischio di incidente rilevante secondo il D.lgs. 105/15

4. SCREENING DI INCIDENZA – INQUADRAMENTO

4.1 Premessa

Il territorio del Comune di Verona è parzialmente interessato dai seguenti tre siti della Rete Natura 2000: IT3110012 Val Gallina e Progno Borago; IT3210042 Fiume Adige tra Verona est e Badia Polesine; IT3210043 Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona ovest.

Si riportano, nel successivo riquadro, stralci della cartografia che delimita le aree appartenenti ai citati siti, estratti da quella ufficiale del MATTM.

Siti della Rete Natura 2000 ricadenti parzialmente nel territorio del Comune di Verona



7 = IT32100012 Val Gallina e Progno Borago

18 = IT3210042 Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine

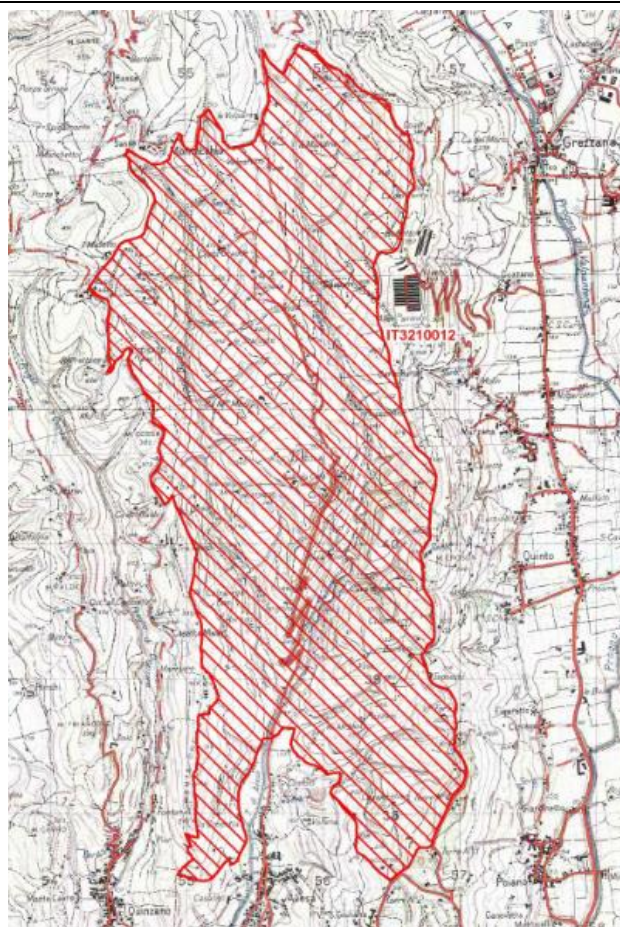
19 = IT3210043 Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona Ovest



Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona Ovest (stralcio dell'area della ZSC per la porzione ricadente in Comune di Verona)



Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine (stralcio dall'area della ZSC per la parte ricadente in Comune di Verona)



ZSC Val Gallina e Progno Borago

Il sito IT3210012, riconosciuto come ZSC (zona speciale di conservazione), ha un'estensione di 989 ettari e per i $\frac{3}{4}$ circa ricade nel territorio del Comune di Verona.

In base alla distinzione secondo le classi Habitat, l'incidenza, sull'intera area del sito, è pari al 30% ciascuno per gli "altri terreni agricoli" e le "foreste di caducifoglie", al 10% ciascuno per le "praterie migliorate", gli "arboreti" e la voce "altri" che riguarda le zone antropizzate, al 5% ciascuno, per le "colture cerealicole estensive" e le "foreste sempreverdi".

L'area, come evidenziato nella scheda del Formulário di Natura 2000, ha rilevanza per la vegetazione di carattere xerofilo (*Festuco-Brometalia*) insediata su pascoli abbandonati ed ex coltivi (in particolare, si caratterizza per le formazioni erbose secche seminaturali su substrati calcarei e loro fasi d'incespugliamento), alla quale si aggiunge la presenza di molte orchidee e di altre entità rare della flora regionale e di numerose specie invertebrate endemiche.

La vulnerabilità del sito è ricondotta ai seguenti fattori: antropizzazione, incendi, escursionismo, prelievo di flora, disboscamento.

Il sito IT3210042, riconosciuto sempre come ZSC, interessa l'asta fluviale dell'Adige, dall'uscita dall'abitato di Verona fino a Badia Polesine; l'estensione dell'area protetta è di 2.090 ettari e solo una ridotta parte di questi ricade in territorio del Comune di Verona.

Con riguardo alle classi Habitat di copertura del suolo, la gran parte dell'area del sito (90%) è occupata da "corpi di acqua interni" e per la restante parte, con uguale incidenza, da "torbiere, stagni, paludi - vegetazione di cinto" e dalla categoria "altri" che riguarda le zone antropizzate.

La caratteristica del sito, nella scheda del Formulário di Natura 2000, è individuata nella notevole importanza del tratto fluviale per le entità legate alle acque correnti a scorrimento non troppo rapido e in subordine; nel documento si segnala che non è stata più rilevata, dall'anno 1987, la specie *Petromyzon marinus*.

Il sito IT3210043, anche esso riconosciuto come ZSC, ha un'estensione di 476 ettari e interessa l'asta fluviale dell'Adige, dalla frazione di Borghetto, in Comune di Belluno Veronese, fino all'ingresso nell'abitato di Chievo, ricadendo in territorio del Comune di Verona per un breve tratto. Nell'area protetta, la classe Habitat prevalente (85%), con riguardo alla copertura del suolo, è quella dei "corpi di acqua interni", seguita, con il 10%, da "torbiere, stagni, paludi - vegetazione di cinto" e con il 5% dalla categoria "altri" che riguarda le zone antropizzate.

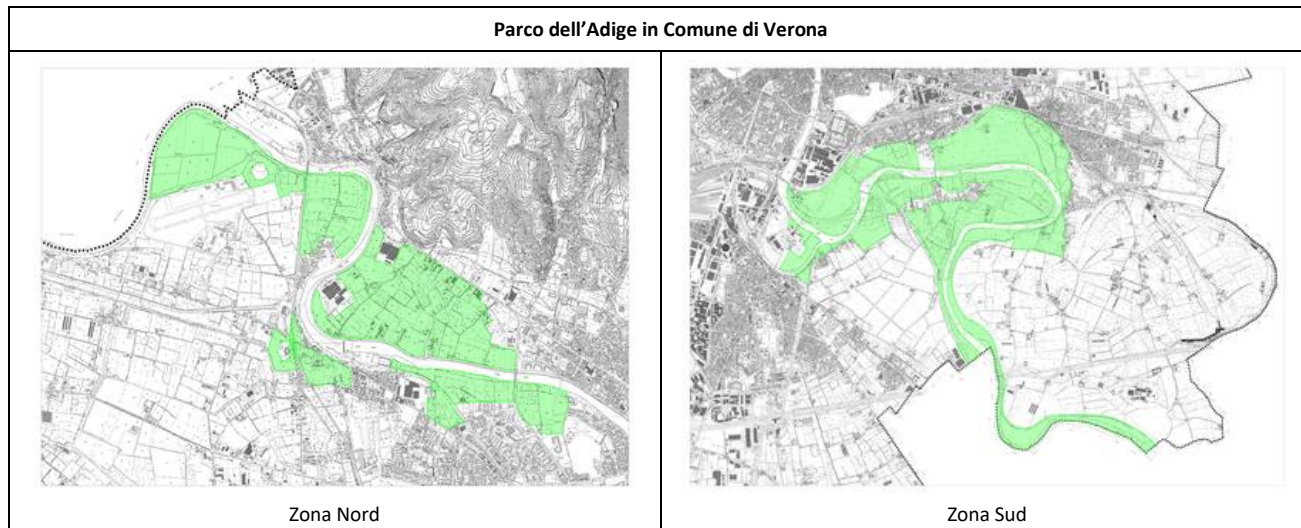
Nella scheda del Formulário Natura 2000 l'aspetto caratteristico è indicato nella presenza di ampie fasce riparie e con vegetazione igrofila, arboreo-arbustiva, a cui si aggiungono residue zone golenali; la qualità e importanza del sito è ricondotta al fatto che questo riveste notevole importanza per le specie legate alle zone di acqua corrente e in aggiunta anche alla presenza di alcuni tratti golenali che danno la possibilità, alle specie della fauna vertebrata, di riprodursi.

Nel territorio di Verona è stato istituito, in data 28.2.2005, il Parco dell'Adige, area naturale protetta d'interesse locale, che ha una superficie di quasi 2 milioni di metri quadrati e che comprende la fascia fluviale a Nord e a Sud della città, dalla diga del Chievo fino alle aree del Boschetto, Giarol Grande, Bosco Buri.

La zona Nord del Parco è situata a nord-ovest della città, tra i quartieri di Chievo e Parona, e si estende dall'area pubblica del Saval all'ansa dell'Adige, includendo l'area dell'ex scuola americana, Corte Saval, Corte Molon (antica corte rurale) e Corte Lendinara, per una superficie totale di 439.350 metri quadrati.

La zona Sud del Parco ha una superficie di oltre 1.400.000 m² e si estende dalla località Boschetto fino al fondo agricolo comunale di Giarol Grande, tra i quartieri di Porto San Pancrazio e San Michele Extra; nell'area protetta ricade l'isola del Pestrino, il Lazzeretto Sammiceliano e il Parco pubblico Bernini Buri.

Si riporta, nel successivo riquadro, estratto delle carte di delimitazione delle due zone del Parco dell'Adige.



All'interno del Parco sono riconosciuti quattro tipi di ambienti, che si caratterizzano per la diversa vegetazione e presenza di specie faunistiche: le zone umide, intese come tutte le aree interessate dal corso principale dell'Adige e dai corsi d'acqua secondari; le zone boscate, residuo della foresta planiziale storicamente presente nella Pianura Padana e nelle colline immediatamente a ridosso, formate da fasce lungo le sponde del Fiume Adige; gli spazi aperti, che includono le aree a prati e incolti e anche gli appezzamenti agricoli coltivati; le zone urbane.

4.2 Flora

Per quanto attiene alla flora si considerano le specie registrate nei Formulare Natura 2000 delle ZSC che interessano anche il territorio del Comune di Verona, riportate nella sottostante tabella. Si tratta di quattro specie, segnalate come d'interesse, ricadenti tutte nel solo sito della Val Galina e Progno Borago.

Flora elencata nella scheda del Formulario dei siti della Rete Natura 2000 ricadenti in parte nel Comune di Verona							
Cod.	Specie	Hab	Imp	LR	12	42	43
	<i>Ophrys apifera</i> - Vesparia o Fior di vespa		◆	NT*	■		
	<i>Ophrys bertolonii</i> – Ofride di Bertoloni		◆	VU*	■		
	<i>Paeonia officinalis</i> – Peonia selvatica		◆	LC*	■		
	<i>Pulsatilla montana</i> – Pulsatilla montana		◆	NT*	■		
Note Hab: specie inserita negli elenchi della Direttiva Habitat - Imp: specie segnalata come importante nei Formulare delle ZSC LR: categoria della Lista Rossa della flora italiana (2013) o della Lista Rossa regionale delle piante vascolari* (2016) – rif. status in Provincia di Verona 12 – 42 -43: da intendere come ZSC IT IT3110012 Val Galina e Progno Borago,; IT3210042 Fiume Adige tra Verona est e Badia Polesine; IT3210043 Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona ovest.							

La Vesparia è una pianta erbacea appartenente alla famiglia delle Orchidacee che ha quali ambienti favorevoli i pascoli, i prati, le garighe, i margini dei cespuglieti, i boschi aperti, gli incolti e in misura minore i prati in area

urbana, in ogni caso con suoli arenacei o calcarei, non troppo aridi, sia esposti, sia in penombra. L'impollinazione, diversamente dalle altre orchidee (attrazione dei maschi di imenotteri per simulazione, con forma e odore del labello, della femmina), si ritiene che avvenga, frequentemente, in modo autonomo per il ripiegamento, subito dopo la fioritura, delle caudicole dei pollini che si curvano in avanti allo scopo di fare depositare il polline sullo stigma.

L'Ofride di Bertoloni è una pianta erbacea appartenente alla famiglia delle Orchidacee che ha, quali ambienti favorevoli, quelli con suoli calcarei asciutti e connotati come pascoli, prati, garighe, macchie e radure boschive o anche terreni sassosi. L'impollinazione avviene grazie alle api.

La Peonia selvatica è una specie erbacea perenne appartenente alle Peoniacee che si trova in boschi e arbusteti radi o in terreni pietrosi, di preferenza con suoli calcarei. La pianta ha fusti eretti con un solo fiore alla sommità. E produce frutti e semi.

La Pulsatilla montana, della famiglia delle ranunculacee, è una specie erbacea che si trova in prati e pascoli aridi, su suoli calcarei poco profondi e ricchi in scheletro, piuttosto umiferi, subaridi d'estate. La fioritura precede la crescita delle foglie e i semi sono contenuti in batuffoli piumosi che favoriscono la dispersione grazie al vento.

La Vesparia e l'Ofride di Bertoloni sono inserite nell'elenco delle specie protette di cui all'Allegato I CITES (divieto di commercio e utilizzo). La Peonia selvatica e la Pulsatilla montana sono specie protette in Veneto, secondo quanto stabilito dalla L.R. 53/1974.

Tra le quattro specie solo l'Ofride di Bertoloni rientra nelle categorie di minaccia, come "vulnerabile", per la Provincia di Verona (NT – quasi a rischio in Veneto), secondo quanto indicato nella Lista Rossa regionale delle piante vascolari (2016) della Regione del Veneto.

4.3 Fauna

Invertebrati

In merito agli invertebrati si considerano le specie segnalate nei Formulare Natura 2000 delle tre ZSC che interessano anche il territorio del Comune di Verona, riportate nella sottostante tabella. Si tratta di due specie, il Cerambice della quercia e il Cervo volante, entrambe segnalate presenti nel solo sito della Val Galina e Progno.

Invertebrati elencati nella scheda del Formulario dei siti della Rete Natura 2000 ricadenti in parte nel Comune di Verona							
Cod.	Specie	Hab	Imp	LR	12	42	43
1088	<i>Cerambyx cerdo</i> - Cerambice della quercia	♦		LC	■		
1083	<i>Lucanus cervus</i> – Cervo volante	♦		LC	■		
Note <i>Hab:</i> specie inserita negli elenchi della Direttiva Habitat - <i>Imp:</i> specie segnalata come importante nei Formolari delle ZSC <i>LR:</i> categoria della Lista Rossa dei coleotteri saproxilici italiani (2014) 12 – 42 -43: da intendere come ZSC IT IT3110012 Val Galina e Progno Borago,; IT3210042 Fiume Adige tra Verona est e Badia Polesine; IT3210043 Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona ovest.							

Le due specie sono inserite nell'elenco degli Allegati della Direttiva habitat ma non associate alle categorie di minaccia di cui alla Lista Rossa dei coleotteri saproxilici italiani e associate alla classe "LC – minor preoccupazione"; la Cerambice della quercia è classificata come "vulnerabile" nella lista globale di IUCN mentre il Cervo volante è associato alla categoria "non valutabile".

Il *Cerambyx cerdo* è un coleottero con le maggiori dimensioni (adulto: 24–53 mm) tra quelli appartenenti alla stessa famiglia dei Cerambycidae in Europa. Nella fase larvale la presenza è legata a querce senescenti, tuttavia

vitali, preferibilmente quelle più esposte al sole; talvolta utilizza altre specie arboree, come il noce, il frassino, l'olmo, i salici e in misura minore il castagno, il faggio e la betulla. Le minacce, secondo le indicazioni IUCN, sono le seguenti: B02.02- Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli alberi); B02.04- Rimozione di alberi morti e deperienti; B07- Attività forestali non elencate (es. erosione causata dal disboscamento, frammentazione); G05.05- Manutenzione intensiva dei parchi pubblici, pulitura delle spiagge; J03.02- Riduzione della connettività degli habitat (frammentazione); K02.01- Modifica della composizione delle specie (successione).

Il *Lucanus cervus* è uno dei più grandi coleotteri europei, con una lunghezza corporea totale dei maschi che può andare da 25 a 85 mm. La specie predilige i boschi maturi di latifoglie, soprattutto quercete planiziali o di media altitudine. La larva, xilofaga, vive nei ceppi in decomposizione e nei cavi dei tronchi mentre gli adulti si nutrono di sostanze zuccherine, come linfa e frutta matura. Le minacce, secondo le indicazioni IUCN, sono le seguenti: B02.04- Rimozione di alberi morti e deperienti; F03.02.01- Collezioni di animali (insetti, rettili, anfibi).

Per quanto attiene alla valutazione dello stato di conservazione della specie, con riguardo al territorio italiano, si considera il documento di ISPRA "Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend" a cura di Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F", anno 2014, ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014, edito da MATTM e ISPRA.

ISPRA – Distribuzione, stato di conservazione e trend delle specie di interesse comunitario in Italia - Legenda	
 Stato di conservazione favorevole  Stato di conservazione inadeguato  Stato di conservazione cattivo  Stato di conservazione sconosciuto	 Trend in miglioramento  Trend stabile  Trend in peggioramento  Trend sconosciuto In grigio quando non obbligatorio

ISPRA - Stato di conservazione e trend delle specie presenti in Verona (per la regione Continentale)					
Specie	Range	Popolazione	Habitat	Prospettive future	Complessivo
1088 - <i>Cerambyx cerdo</i> - <i>Cerambyce della quercia</i>					
1083 - <i>Lucanus cervus</i> - <i>Cervo volante</i>					

Per entrambe le specie, lo status di conservazione, nella regione biogeografia Continentale, in cui ricade la ZSC dove si segnala la loro presenza, è indicato come "favorevole".

Pesci

Per quanto attiene all'ittiofauna, le specie citate nel Formulário Natura 2000 delle ZSC ricadenti, parzialmente, in territorio del Comune di Verona (in tale caso, di fatto, le due associate al Fiume Adige), sono riportate nella successiva tabella; si tratta della Lampreda padana, della Lampreda di mare (per la quale non si hanno segnalazioni recenti) e della Trota marmorata.

Le tre specie sono inserite negli elenchi della Direttiva Habitat e rientrano nelle categorie di minaccia della Lista Rossa nazionale, la prima è indicata come "vulnerabile" e le altre due come "in pericolo critico".

Pesci elencati nella scheda del Formulário dei siti della Rete Natura 2000 ricadenti in parte nel Comune di Verona							
Cod.	Specie	Hab	Imp	LR	12	42	43
1097	<i>Lampetra zanandreae</i> - <i>Lampreda padana</i>	♦		VU		■	■

Pesci elencati nella scheda del Formulario dei siti della Rete Natura 2000 ricadenti in parte nel Comune di Verona							
Cod.	Specie	Hab	Imp	LR	12	42	43
1095	<i>Petromyzon marinus</i> – Lampreda di mare	♦		CR		■	
1107	<i>Salmo marmoratus</i> – Trota marmorata	♦		CR		■	■
Note Hab: specie inserita negli elenchi della Direttiva Habitat - Imp: specie segnalata come importante nei Formolari delle ZSC LR: categoria della Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013) 12 – 42 -43: da intendere come ZSC IT IT3110012 Val Galina e Progno Borago; IT3210042 Fiume Adige tra Verona est e Badia Polesine; IT3210043 Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona ovest.							

Per quanto attiene al Parco dell'Adige, le informazioni riguardanti l'ittiofauna, oltre alla specie richiamate, citano, nei tratti di acque correnti, il Temolo (*Thymallus thymallus*), il Barbo (*Barbus barbus*), il Cavedano (*Leuciscus cephalus*), la Trota fario (*Salmo trutta fario*) e la Trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), quest'ultima specie alloctona introdotta dal Nord-America, e nelle zone con acque calme, le Carpa (*Cyprinus carpio*), la Tinca (*Tinca tinca*), l'Anguilla (*Anguilla anguilla*) e il Luccio (*Esox lucius*). In aggiunta, sempre con riferimento alle note descrittive del Parco, si segnala il calo, a causa degli sbarramenti, di alcune specie che hanno necessità di spostarsi lungo il fiume, in particolare a fini riproduttivi, quali lo Storione cobice (*Acipenser naccarii*), la Savetta (*Chondrostoma soetta*) e il Pigo (*Rutilus pigus*).

La Regione Veneto, con D.G.R. 2200 del 27.11.2014, ha approvato l'Atlante distributivo delle specie della Regione Veneto, che assieme alla cartografia, costituisce supporto per le procedure di valutazione d'incidenza. La cartografia, con riguardo a ogni specie, restituisce l'indicazione della presenza all'interno di celle con 10 km di lato, utilizzate per suddividere il territorio regionale; l'informazione è da considerare non completa nella rappresentazione delle specie sul territorio, data la scarsa disponibilità, talvolta, di dati georiferibili. Le specie individuate nell'Atlante in parte coincidono con quelle già citate e in parte costituiscono diverse e aggiuntive segnalazioni.

Si riporta, nella successiva tabella, il quadro complessivo delle specie che frequentano o potrebbero potenzialmente essere presenti nei corsi d'acqua in territorio di Verona.

In generale, si evidenzia che lo Storione cobice e la Lampreda di mare sono classificati come "in pericolo critico", in entrambe le Liste Rosse, nazionale e regionale, l'Anguilla è in stato "critico" a livello nazionale mentre è "quasi minacciata" in Veneto, la Trota marmorata è associata alla categoria "in stato critico" in Italia mentre è "vulnerabile" in Veneto

In una condizione "in pericolo" in Italia si trovano la Savetta e il Pigo, giudicati invece "vulnerabili" in ambito regionale, mentre in uno status "vulnerabile" a scala nazionale si posizionano il Barbo comune, che è "quasi minacciato" in Veneto, e la Lampreda padana, che viceversa è associata alla categoria "in pericolo critico" nel Veneto. In ambito regionale, il Temolo è classificato in stato "critico" e "il Luccio in stato "vulnerabile".

Pesci indicativamente presenti nel territorio di Verona							
Cod.	Specie	ZSC	PA	AR	Hab	LR	LRV
1100	<i>Acipenser naccarii</i> - Storione cobice		■		♦	CR	CR
3019	<i>Anguilla anguilla</i> - Anguilla		■			CR	NT
1137	<i>Barbus plebejus</i> - Barbo comune		■	■	♦	VU	NT
1140	<i>Chondrostoma soetta</i> - Savetta		■		♦	EN	VU
	<i>Cyprinus carpio</i> - Carpa		■		-	-	-

Pesci indicativamente presenti nel territorio di Verona							
Cod.	Specie	ZSC	PA	AR	Hab	LR	LRV
5304	<i>Cobitis bilineata</i> – Cobite comune			■	◆	LC	-
1163	<i>Cottus gobio</i> - Scazzone			■	◆	LC	-
	<i>Esox lucius</i> - Luccio		■		-	-	VU
1097	<i>Lampetra zanandreae</i> – Lampreda padana	■	■	■	◆	VU	CR
	<i>Leuciscus cephalus</i> - Cavedano		■			LC	LC
	<i>Oncorhynchus mykiss</i> – Trota iridea		■		-	-	-
1095	<i>Petromyzon marinus</i> – Lampreda di mare	■	■		◆	CR	CR
1114	<i>Rutilus pigus</i> - Pigo		■	■	◆	EN	VU
	<i>Sabanejervia larvata</i> – Cobite mascherato			■	◆	NT	NT
1107	<i>Salmo (trutta) marmoratus</i> – Trota marmorata	■	■	■	◆	CR	VU
	<i>Salmo trutta fario</i> – Trota fario		■		-	-	-
1109	<i>Thymallus thymallus</i> - Temolo		■	■	(V)	LC	CR
	<i>Tinca tinca</i> - Tinca		■			LC	NT
Note <i>Specie segnalata nella Zona di Conservazione Speciale (ZSC), nel Parco dell'Adige (PA) o nell'Atlante regionale (AR)</i> <i>Hab: specie inserita negli elenchi della Direttiva Habitat, Allegati. II o IV (◆) o nell'allegato V (V)</i> <i>LR: categoria della Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013) - LRV: categoria della Lista Rossa dei pesci di acqua dolce del Veneto (2007)</i>							

Lo Storione cobice è specie endemica nel bacino del Mare Adriatico che lascia le zone costiere per la riproduzione, quando risale i fiumi di maggiori dimensioni, anche se recentemente si ritiene che in grado di vivere anche in mare ma frequente, di preferenza, il tratto terminale dei fiumi e inoltre alcune popolazioni mostrano capacità di vivere e riprodursi nelle sole acque dolci. La riproduzione avviene in maggio-giugno per deposizione di uova su fondali ghiaiosi in acque correnti fluviali con discreta ossigenazione e con una profondità variabile tra 2 e 10 m e le condizioni necessarie sono di avere acque con velocità di corrente non inferiori a 0,8 m/s e turbolente e che la temperatura non superi i 20 °C. Le cause che determinano il declino delle popolazioni sono ricondotte alla pesca (vietata in Veneto dalla L.R. 19/1998), alla presenza di dighe o sbarramenti fluviali, all'inquinamento delle acque, al degrado degli habitat e anche alle piene in coincidenza con il momento riproduttivo, all'immissione di specie alloctone competitive e che trasmettono patologie o d'individui allevati ibridi o che determinano ibridazione.

Nel documento del Piano di azione dello Storione cobice (progetto LIFE 04NAT/IT/000126), redatto nel 2010, si annota che, storicamente, tale specie era presente nel tratto a monte di Verona, mentre lo Storione comune tendeva a fermarsi nel tratto a valle, prima della diga di Trombetta; in base alle caratteristiche dell'Adige e alle esigenze ecologiche è identificata, come area potenzialmente idonea alla riproduzione, quella tra S. Giovanni Lupatoto e Albaredo e nel Piano si indica come necessaria la realizzazione di un passaggio artificiale per pesci sullo sbarramento in San Giovanni Lupatoto (essendo inadatto quello esistente) per consentire di usufruire di altri 6 km di asta fluviale che presenta fondali adatti. Si annota che gli sbarramenti che interessano l'Adige in Verona sono quello in corrispondenza della presa del canale Industriale Camuzzi e della presa del canale Marazza, a cui si aggiunge quello del canale Sava in S. Giovanni Lupatoto.

La Lampreda di mare è una specie migratrice che occupa diversi tipi di ambiente: per la riproduzione risale i fiumi e nei tratti medio-alti dei corsi d'acqua, dove sono presenti substrati ghiaiosi, deposita le uova, e dopo tale

operazione, sia il maschio, sia la femmina muoiono; durante la fase larvale si ferma nei tratti medi dei corsi d'acqua, infossata nei substrati fangosi; in fase giovanile raggiunge il mare. Le minacce per tale specie sono ricondotte alla presenza di dighe o sbarramenti fluviali, all'inquinamento delle acque e dei substrati fangosi utilizzati in fase larvale.

La Lampreda padana, endemica della regione padana, a differenza di molte altre lamprede, non è un parassita degli altri pesci e trascorre tutta la sua vita in acque dolci, non migrando mai verso il mare e riproducendo nei tratti medio-alti dei corsi d'acqua. La fase larvale si svolge nei settori vallivi o nelle aree ripariali a corrente moderata, su fondali con substrato molle, sabbioso o fangoso, dove l'ammocete resta infossato e si nutre per filtrazione. Dopo la metamorfosi si assiste a una rapida maturazione delle gonadi e alla degenerazione dell'intestino; gli adulti hanno vita breve e muoiono dopo la riproduzione, preceduta da piccole migrazioni degli adulti verso corsi d'acqua con acque pure, ben ossigenate. Le minacce, come identificate da IUCN, sono le seguenti: H01- Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri); J02.02.01- Dragaggio/rimozione di sedimenti limnici; J02.05.02- Modifica della struttura dei corsi d'acqua interni; J02.06- Prelievo di acque superficiali; J02.07- Prelievo di acque sotterranee (drenaggio, abbassamento della falda); J03.01- Riduzione o perdita di specifiche caratteristiche di habitat; M01.02- Siccità e diminuzione delle precipitazioni.

Il Temolo è specie indigena nelle regioni settentrionali e sul lato a nord dell'asta principale del Po, che ha una limitata valenza ecologica: vive nei corsi d'acqua di maggiore portata, dove colonizza soprattutto le aree con substrati ghiaiosi nei tratti medio-alti ed è anche presente, ma con nuclei meno consistenti, nella parte superiore dei corsi d'acqua di risorgenza. I giovani vivono in gruppi numerosi nelle aree riparie poco profonde, mentre gli adulti occupano le busche presenti nel corso d'acqua durante la stagione invernale mentre in quella primaverile ed estiva si posizionano dove le acque sono veloci e con media profondità. Per la riproduzione le uova sono deposte su fondali ghiaiosi o sabbiosi, a circa 50 cm di profondità. I fattori che incidono negativamente e mettono a rischio la permanenza della specie sono la qualità delle acque (gli inquinamenti determinano la maggior parte delle estinzioni locali e delle rarefazioni), l'immissione di Trota fario, le rettificazioni e i prelievi di ghiaia, gli eccessivi prelievi idrici; si evidenzia la diminuzione degli individui indigeni (anche nell'Adige) causata da individui alloctoni, in prevalenza danubiani, immessi per ripopolamento.

Per quanto attiene alla valutazione dello stato di conservazione della specie, con riguardo al territorio italiano, si considera il documento di ISPRA *"Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend"* a cura di Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., anno 2014, ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014, edito da MATTM e ISPRA.

ISPRA – Distribuzione, stato di conservazione e trend delle specie di interesse comunitario in Italia - Legenda	
 Stato di conservazione favorevole  Stato di conservazione inadeguato  Stato di conservazione cattivo  Stato di conservazione sconosciuto	 Trend in miglioramento  Trend stabile  Trend in peggioramento  Trend sconosciuto In grigio quando non obbligatorio

ISPRA - Stato di conservazione e trend delle specie presenti a Verona (per la regione Continentale)					
Specie	Range	Popolazione	Habitat	Prospettive future	Complessivo
1100 - <i>Acipenser naccarii</i> - Storione cobice					

ISPRA - Stato di conservazione e trend delle specie presenti a Verona (per la regione Continentale)					
Specie	Range	Popolazione	Habitat	Prospettive future	Complessivo
1137 - <i>Barbus plebejus</i> - Barbo comune					↘
1140 - <i>Chondrostoma soetta</i> - Savetta					↘
5304 - <i>Cobitis bilineata</i> - Cobite comune					→
1163 - <i>Cottus gobio</i> - Scazzone					↘
1097 - <i>Lampetra zanandreae</i> - Lampreda padana					↘
1095 - <i>Petromyzon marinus</i> - Lampreda di mare					↘
1114 - <i>Rutilus pigus</i> - Pigo					↘
1107 - <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> - Trota marmorata					↘
1109 - <i>Thymallus thymallus</i> - Temolo					↘

Per le specie d'interesse europeo, lo status di conservazione, nella regione biogeografia Continentale, salvo il caso del Cobite comune, è sempre "cattivo" e con tendenza, fatta eccezione per il solo Storione cobice, in peggioramento.

Anfibi

Per quanto attiene agli anfibi, considerando il Formulário Natura 2000 delle tre ZSC ricadenti, parzialmente, in territorio del Comune di Verona, si tratta di una sola specie, l'Ululone dal ventre giallo, riportata nella sottostante tabella, presente unicamente nel sito della Val Galina e Progno Borago.

Anfibi elencati nella scheda del Formulário dei siti della Rete Natura 2000 ricadenti in parte nel Comune di Verona							
Cod	Specie	Hab	Imp	LR	12	42	43
1193	<i>Bombina variegata</i> - Ululone dal ventre giallo	◆		LC	■		
Note Hab: specie inserita negli elenchi della Direttiva Habitat - Imp: specie segnalata come importante nei Formulário delle ZSC LR: categoria della Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013) 12 - 42 - 43: da intendere come ZSC IT IT3110012 Val Galina e Progno Boraog.; IT3210042 Fiume Adige tra Verona est e Badia Polesine; IT3210043 Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona ovest.							

L'Ululone dal ventre giallo è inserito negli elenchi della Direttiva Habitat ma non rientra nelle categorie di minaccia della Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013).

Le informazioni sulla fauna nel Parco dell'Adige segnalano anche la presenza, nelle zone umide, della Raganella italiana (*Hyla intermedia*) e della Rana toro (*Lithobates catesbeianus*), la seconda specie alloctona.

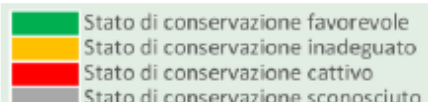
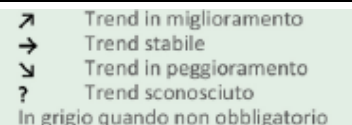
L'Atlante distributivo delle specie della Regione Veneto (2014), oltre al citato Ululone, individua altre specie nei quadranti in cui ricade anche il territorio del Comune di Verona.

Si riporta, nella successiva tabella, il quadro complessivo delle specie che frequentano o potrebbero potenzialmente essere presenti nella zona collinare, fluviale e di pianura.

Anfibi indicativamente presenti nel territorio di Verona						
Cod.	Specie	ZSC	PA	AR	Hab	LR
2361	<i>Bufo bufo</i> - Rospo comune			■		VU
1201	<i>Bufo viridis</i> - Rospo smeraldino			■	◆	LC
1193	<i>Bombina variegata</i> – Ululone dal ventre giallo	■		■	◆	LC
1203	<i>Hyla intermedia</i> – Raganella italiana		■	■	◆	LC
2357	<i>Lissotriton vulgaris</i> o <i>Triturus vulgaris</i> - Tritone punteggiato			■	◆	NT
	<i>Lithobates catesbeianus</i> – Rana toro o Rana bue		■		-	-
2353	<i>Mesotriton alpestris</i> o <i>Ichthyosaura alpestris</i> – Tritone alpino			■		LC
1209	<i>Rana dalmatina</i> - Rana agile			■	◆	LC
1215	<i>Rana latastei</i> - Rana di Lataste			■	◆	VU
1210	<i>Pelophylax klepton esculenta</i> - Rana esculenta o verde			■	V	LC
2351	<i>Salamandra salamandra</i> – Salamandra pezzata			■		LC
1167	<i>Triturus carnifex</i> – Tritone crestato italiano			■	◆	NT
Note Specie segnalata nella Zona di Conservazione Speciale (ZSC), nel Parco dell'Adige (PA) o nell'Atlante regionale (AR) Hab: specie inserita negli elenchi della Direttiva Habitat, Allegati. II o IV (◆) o nell'allegato V (V) LR: categoria della Lista Rossa dei vertebrati italiani						

Tra le specie indicate, due, il Rospo comune e la Rana di Lataste, ricadono nelle categorie di minaccia e precisamente nella classe “vulnerabile” di cui alla Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013).

Nel già citato documento di ISPRA è fornita la valutazione dello stato di conservazione delle specie, con riguardo al territorio italiano, ripresa nella sottostante tabella tenendo conto del riferimento alla Regione Continentale.

ISPRA – Distribuzione, stato di conservazione e trend delle specie di interesse comunitario in Italia - Legenda	
	

ISPRA - Stato di conservazione e trend delle specie presenti in territorio di Verona (per la regione Continentale)					
Specie	Range	Popolazione	Habitat	Prospettive future	Complessivo
1201 - <i>Bufo viridis</i> - Rospo smeraldino					
1193 - <i>Bombina variegata</i> – Ululone dal ventre giallo	↓	↓	↓	↓	↓
1203 – <i>Hyla arborea</i> – Raganella (per <i>Hyla intermedia</i> – Raganella italiana)			↓	↓	↓
1209 - <i>Rana dalmatina</i> - Rana agile			↓	↓	↓
1215 - <i>Rana latastei</i> - Rana di Lataste	↓	↓	↓		↓
1210 - <i>Pelophylax klepton esculenta</i> - Rana esculenta o verde					
1167 - <i>Triturus carnifex</i> – Tritone crestato italiano	↓		↓	↓	↓

Tra le specie di anfibi d'interesse europeo, l'Ululone dal ventre giallo ha uno stato di conservazione cattivo e per altro con la tendenza data in peggioramento e in subordine, la Raganella, la Rana agile, la Rana di Lataste (per altro "vulnerabile" nella Lista Rossa nazionale) e il Tritone crestato italiano sono classificati come in stato di conservazione inadeguato e in tutti i casi con dinamica in peggioramento.

Rettili

I Formulari delle tre ZSC non contengono nessuna indicazione di specie appartenente ai rettili mentre le informazioni riguardanti il Parco dell'Adige segnalano la presenza, nelle zone umide, del Ramarro e della Natrice dal collare, e nelle zone urbane, della Lucertola campestre e della Lucertola muraiola.

L'Atlante distributivo delle specie della Regione Veneto (2014), oltre al citato Ululone, individua altre specie nei quadranti in cui ricade anche il territorio del Comune di Verona.

Si riporta, nella successiva tabella, il quadro complessivo delle specie che frequentano o potrebbero potenzialmente essere presenti nella zona collinare, fluviale e di pianura.

Rettili indicativamente presenti nel territorio di Verona						
Cod.	Specie	ZSC	PA	AR	Hab	LR
2432	<i>Anguis fragilis</i> - Orbettino			■		LC
1220	<i>Emys orbicularis</i> – Testuggine palustre europea			■	◆	EN
1284	<i>Hierophis o Coluber viridiflavus</i> - Biacco			■	◆	LC
1263	<i>Lacerta bilineata (Lacerta viridis)</i> - Ramarro occidentale		■	■	◆	LC
	<i>Natrix natrix</i> - Natrice dal collare		■	■		LC
1292	<i>Natrix tessellata</i> – Natrice tassellata			■	◆	LC
1256	<i>Podarcis muralis</i> - Lucertola muraiola		■		◆	LC
1250	<i>Podarcis siculus o sicula</i> – Lucertola campestre		■		◆	LC
	<i>Trachemis scripta</i> – Tartaruga dalle orecchie gialle			■	-	-
2471	<i>Vipera aspis</i> – Vipera comune			■		LC
1281	<i>Zamenis longissima o Elaphe longissima</i> - Saettone				◆	
2424	<i>Zootoca vivipara o Lacerta vivipara</i> – Lucertola vivipara			■		LC

Note

Specie segnalata nella Zona di Conservazione Speciale (ZSC), nel Parco dell'Adige (PA) o nell'Atlante regionale (AR)

Hab: specie inserita negli elenchi della Direttiva Habitat, Allegati. II o IV (◆) o nell'allegato V (V)

LR: categoria della Lista Rossa dei vertebrati italiani

Tra le specie segnalate solo la Testuggine palustre ricade nella categoria di minaccia della Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013) e si tratta di quella "in pericolo".

Per quanto attiene alla valutazione dello stato di conservazione delle specie, con riguardo al territorio italiano (Regione Continentale), si considera il citato documento di ISPRA.

ISPRA – Distribuzione, stato di conservazione e trend delle specie di interesse comunitario in Italia - Legenda	
 Stato di conservazione favorevole  Stato di conservazione inadeguato  Stato di conservazione cattivo  Stato di conservazione sconosciuto	 Trend in miglioramento  Trend stabile  Trend in peggioramento  Trend sconosciuto In grigio quando non obbligatorio

ISPRA - Stato di conservazione e trend delle specie presenti in territorio di Verona (per la regione Continentale)					
Specie	Range	Popolazione	Habitat	Prospettive future	Complessivo
1220 - <i>Emys orbicularis</i> – Testuggine palustre europea	↘	↘	↘	↘	↘
1284 - <i>Hierophis o Coluber viridiflavus</i> - Biacco	↗	↗	↗	↗	↗
1263 - <i>Lacerta bilineata (Lacerta viridis)</i> - Ramarro occidentale	↗	↘	↘	↘	↘
1292 - <i>Natrix tessellata</i> – Natrice tassellata	↗	↗	↘	↘	↘
1256 - <i>Podarcis muralis</i> - Lucertola muraiola	↗	↗	↗	↗	↗
1250 - <i>Podarcis siculus o sicula</i> – Lucertola campestre	↗	↗	↗	↗	↗
1281 - <i>Zamenis longissima o Elaphe longissima</i> - Saettone	↗	↗	↗	↗	↗

La Testuggine palustre è associata a uno stato di conservazione cattivo e per altro con la tendenza data in peggioramento; tra le altre specie di rettili d'interesse europeo, due, il Ramarro e la Natrice tassellata, sono classificate con uno stato di conservazione inadeguato e in entrambi i casi con dinamica in peggioramento.

Mammiferi

I Formulari delle tre ZSC non contengono indicazione di nessuna specie appartenente ai mammiferi mentre le informazioni riguardanti il Parco dell'Adige segnalano la presenza di diverse specie, in maggiore misura micromammiferi e in particolare roditori. In quest'ultimo caso, agli ambienti boschivi lungo fiume si associano il Riccio europeo, il Toporagno comune, la Crocidura minore, la Talpa europea, l'Arvicola campestre, la Donnola e la Faina; alle zone aperte, il Riccio europeo, la Talpa, la Lepre comune; alla zona urbana, il Ratto nero, il Topo domestico, il Topo selvatico e il Ratto delle chiaviche.

L'Atlante distributivo delle specie della Regione Veneto (2014), oltre al citato Ululone, individua altre specie nei quadranti in cui ricade anche il territorio del Comune di Verona.

Si riporta, nella successiva tabella, il quadro complessivo delle specie, secondo la suddivisione per ordini, che frequentano o potrebbero potenzialmente essere presenti nel territorio del Comune di Verona.

Tra le specie segnalate, solo due chiropteri, il Rinolofo minore e la Nottola comune ricadono nelle categorie di minaccia, secondo quanto assegnato nella Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013), il primo "in pericolo" e la seconda "vulnerabile". Si annota la presenza dell'alloctona Nutria.

Rettili indicativamente presenti nel territorio di Verona						
Cod.	Specie	ZSC	PA	AR	Hab	LR
	<i>Erinaceus europaeus</i> - Riccio occidentale		■	■		LC
	<i>Sorex araneus</i> - Toporagno comune		■	■		
	<i>Crocidura leucodon</i> - Crocidura ventre bianco			■		LC
	<i>Crocidura suaveolens</i> - Crocidura minore		■	■		LC
	<i>Talpa europaea</i> - Talpa europea		■	■		LC
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i> – Rinolofo minore o Ferro di cavallo minore			■	◆	EN
	<i>Pipistrellus kuhlii</i> - Pipistrello albolimbato			■	◆	LC
1317	<i>Pipistrellus nathusii</i> - Pipistrello di Nathusius			■	◆	NT
1312	<i>Nyctalus noctula</i> - Nottola comune			■	◆	VU

Rettili indicativamente presenti nel territorio di Verona						
Cod.	Specie	ZSC	PA	AR	Hab	LR
1311	<i>Hypsugo savii</i> o <i>Pipistrellus Savii</i> - Pipistrello di savi			■	◆	LC
	<i>Lepus europaeus</i> - Lepre europea o comune		■	■		LC
	<i>Sciurus vulgaris</i> - Scoiattolo rosso			■		LC
	<i>Arvicola terrestris</i> o <i>Microtus multiplex (arvicola amphibius)</i> - Arvicola terrestre o Arvicola di acqua			■		NT
	<i>Microtus (Microtus) arv alis</i> - Arvicola campestre		■	■		LC
	<i>Microtus (Terricola) multiplex</i> - Arvicola di Fatio			■		LC
	<i>Microtus savii</i> - Arvicola di Savi			■		LC
	<i>Apodemus sylvaticus</i> - Topo selvatico			■		LC
	<i>Mus domesticus</i> - Topo domestico o Topolino delle case		■			-
	<i>Mus musculus</i> - Topolino comune			■		-
	<i>Apodemus sylvaticus</i> - Topo selvatico		■			LC
	<i>Rattus norvegicus</i> - Surmolotto o Ratto delle chiaviche o grigio		■			-
	<i>Rattus rattus</i> - Ratto nero		■	■		-
1344	<i>Hystrix cristata</i> - Istrice			■	◆	LC
	<i>Myocastor coypus</i> - Nutria			■		-
	<i>Vulpes vulpe</i> - Volpe			■		LC
	<i>Meles meles</i> - Tasso			■		LC
	<i>Mustela nivalis</i> - Donnola		■	■		LC
1358	<i>Mustela putorius</i> - Puzzola			■	V	LC
	<i>Martes foina</i> - Faina		■	■		LC
1357	<i>Martes martes</i> - Martora			■	V	LC
	<i>Sus scrofa</i> - Cinghiale			■		LC
	<i>Capreolus capreolus</i> - Capriolo			■		LC
Note Specie segnalata nella Zona di Conservazione Speciale (ZSC), nel Parco dell'Adige (PA) o nell'Atlante regionale (AR) Hab: specie inserita negli elenchi della Direttiva Habitat, Allegati. II o IV (◆) o nell'allegato V (V) LR: categoria della Lista Rossa dei vertebrati italiani						

Per quanto attiene alla valutazione dello stato di conservazione delle specie, con riguardo al territorio italiano (Regione Continentale), si considera il citato documento di ISPRA.

ISPRA – Distribuzione, stato di conservazione e trend delle specie di interesse comunitario in Italia - Legenda	
 Stato di conservazione favorevole  Stato di conservazione inadeguato  Stato di conservazione cattivo  Stato di conservazione sconosciuto	 Trend in miglioramento  Trend stabile  Trend in peggioramento  Trend sconosciuto In grigio quando non obbligatorio

ISPRA - Stato di conservazione e trend delle specie presenti in territorio di Verona (per la regione Continentale)					
Specie	Range	Popolazione	Habitat	Prospettive future	Complessivo
1303 - <i>Rhinolophus hipposideros</i> – Rinolofo minore o Ferro di cavallo minore					↘
1317 - <i>Pipistrellus nathusii</i> - Pipistrello di Nathusius					
1312 - <i>Nyctalus noctula</i> - Nottola comune					
1311 - <i>Hypsugo savii</i> o <i>Pipistrellus Savii</i> - Pipistrello di savi					
1344 - <i>Histrix cristata</i> - Istrice					
1358 - <i>Mustela putorius</i> - Puzzola					
1357 - <i>Martes martes</i> - Martora					

le specie d'interesse europeo indicativamente presenti nel territorio comunale godono di uno stato di conservazione favorevole con l'unica eccezione del Rinolofo minore che è classificato in uno stato "inadeguato" e con una tendenza "in peggioramento".

Uccelli

I Formulari delle tre ZSC contengono la segnalazione di diverse specie dell'avifauna, inserite negli elenchi di cui agli allegati della Direttiva Uccelli, che si riportano nella successiva tabella.

In base all'elenco riportato nel Formulario si contano alcune specie associate alle categorie di minaccia nella Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013) e in dettaglio si tratta dei seguenti uccelli: nella categoria "in pericolo", l'Alazavola e l'Averla capirossa; nella categoria "vulnerabile", la Marzaiola, il Tarabusino, l'Averla piccola e il Topino.

Le descrizioni del Parco dell'Adige contengono alcune segnalazioni degli uccelli presenti nei diversi ambienti: nelle zone umide si richiamano alcuni uccelli acquatici, la Folaga, la Gallinella d'acqua, lo Svasso maggiore, il Tuffetto, il Tarabusino, il Germano reale, il Cigno reale, l'Airone cenerino, il Martin pescatore, il Cormorano; nelle zone boschive lungo fiume, l'Allocco, il Gufo comune, le Cince spp., il Colombaccio e quelle appartenenti al gruppo dei Fringillidi, Turdidi e Silvidi; nelle zone aperte i rapaci notturni, il Gufo comune, la Civetta, il Barbagianni, e diurni, la Poiana e il Gheppio, e ancora, in aree agricole, il Fagiano, la Quaglia, la Starna, il Colombaccio, la Tortora, la Cornacchia grigia, lo Storno e l'Averla piccola; nelle zone urbane le Rondini, il Balestruccio e i Rondoni.

Uccelli elencati nella scheda del Formulario dei siti della Rete Natura 2000 ricadenti in parte nel Comune di Verona								
Cod.	Specie	U1	U2	LR	12	42	43	
A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> - Cannareccione			NT		■	■	
A296	<i>Acrocephalus palustris</i> – Cannaiola verdognola			LC		■	■	
A168	<i>Actitis hypoleucos</i> – Piro piro piccolo			NT		■	■	
A229	<i>Alcedo attis</i> – Martin pescatore	◆		LC		■	■	
A052	<i>Anas crecca</i> - Alzavola		◆	EN			■	
A053	<i>Anas platyrhynchos</i> – Germano reale		◆	LC			■	
A055	<i>Anas querquedula</i> - Marzaiola		◆	VU			■	
A028	<i>Ardea cinerea</i> – Airone cenerino			LC		■	■	
A029	<i>Ardea purpurea</i> - Airone rosso	◆		LC		■	■	
A221	<i>Asio otus</i> – Gufo comune			LC	■			
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i> - Succiacapre	◆		LC	■			
A027	<i>Egretta alba</i> – Airone bianco maggiore	◆		NT		■		
A026	<i>Egretta garzetta</i> - Garzetta	◆		LC		■	■	
A377	<i>Emberiza cirrus</i> – Zigolo nero			LC	■			
A123	<i>Gallinula chloropus</i> – Gallinella d'acqua		◆	LC		■	■	
A300	<i>Hippolais poliglotta</i> - Canapino			LC	■			
A022	<i>Ixobrychus minutus</i> - Tarabusino	◆		VU		■	■	
A338	<i>Lanius collurio</i> - Averla piccola	◆		VU	■			
A341	<i>Lanius senator</i> – Averla capirossa			EN	■			
A262	<i>Motacilla alba</i> – Ballerina bianca			LC		■	■	
A261	<i>Motacilla cinerea</i> – Ballerina gialla			LC		■		
A214	<i>Otus scops</i> - Assiolo			LC	■			
A072	<i>Pernis apivorus</i> – Falco pecchiaiolo	◆		LC	■			
A250	<i>Ptyonoprogne rupestris</i> – Rondine montana			LC	■			
A249	<i>Riparia riparia</i> - Topino			VU		■		
A155	<i>Scolopax rusticola</i> - Beccaccia		◆	DD	■			
A305	<i>Sylvia melanocephala</i> - Occhiocotto			LC	■			
A166	<i>Tringa glareola</i> – Piro piro boschereccio	◆		LC		■	■	
Note U1 – U2: specie inserita negli elenchi della Direttiva Uccelli, Allegati I o II LR: categoria della Lista Rossa dei vertebrati italiani 12 – 42 -43: da intendere come ZSC IT IT3110012 Val Galina e Progno Boraog,; IT3210042 Fiume Adige tra Verona est e Badia Polesine; IT3210043 Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona ovest.								

4.4 Habitat

Gli habitat presenti nelle tre ZSC ricadenti in territorio del Comune di Verona sono riportati nella sottostante tabella. Si evidenzia che tra questi è incluso il 6210 che è distinto, per la presenza delle orchidee, quale habitat d'interesse prioritario e allo stesso modo è classificato come tale il 91E0.

Habitat dei siti della Rete Natura 2000 ricadenti in parte nel Comune di Verona							
Cod	Habitat	12	ha	42	ha	43	ha
3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea (EUNIS C3.552)			■	104	■	24
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculo fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i> (EUNIS C1.242 - Comunità galleggianti di <i>Ranunculus</i> subgenus <i>Batrachium</i> in acque poco profonde; C2.3 - Corsi d'acqua permanenti a carattere potamale - fiumi a lento decorso - non influenzati dalle maree)			■	418	■	143
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia (*notevole fioritura di orchidee) (EUNIS E1.2)	■	99		99		
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofile (EUNIS E5.4, 5.5)			■	104	■	23
91E0	*Foreste alluvionali di <i>Alnus Glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (EUNIS G1.121, 131, 211, 213, 224, G1.41)			■	209	■	47

Il documento “*Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*” a cura di Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F”, anno 2014, ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014, edito da MATTM e ISPRA, contiene la valutazione dello stato di conservazione degli habitat, con riguardo al territorio italiano.

Per quanto attiene agli habitat presenti nelle ZSC, considerando il riferimento alla Regione Continentale, si riportano, nella sottostante tabella, le valutazioni degli stati di conservazione.

ISPRA – Distribuzione, stato di conservazione e trend degli habitat di interesse comunitario in Italia - Legenda	
 Stato di conservazione favorevole  Stato di conservazione inadeguato  Stato di conservazione cattivo  Stato di conservazione sconosciuto	 Trend in miglioramento  Trend stabile  Trend in peggioramento  Trend sconosciuto In grigio quando non obbligatorio

ISPRA- Stato di conservazione e trend degli habitat presenti					
Habitat	Range	Aree	Struttura e funzioni	Prospettive future	Complessivo
3220 – Fiumi alpini con vegetazione riparia (Comunità erbacee, da montane a alpine, riparie, a <i>Epilobium fleischri</i>)					
3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculo fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>					
6210 – Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia (*notevole fioritura di orchidee)					
6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofile					
91E0 - *Foreste alluvionali di <i>Alnus Glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)					

Il giudizio complessivo sullo stato di conservazione è favorevole solo per l'habitat 6430; sono in condizione inadeguata e con tendenza in peggioramento il 3220 e il 6210 e in condizione cattiva e in dinamica in peggioramento il 3260 e il 91E0.

In merito alle categorie di rischio degli habitat, si considera anche il documento "European Red List of Habitats – Part. 2 - Terrestrial and freshwater habitats", pubblicato dalla Commissione Europea, nell'anno 2016.

L'articolazione delle categorie è la seguente: per il rischio di collasso degli habitat, si tratta della CO, che corrisponde agli habitat "collassati", seguita dalle tre categorie di minaccia, in ordine, la CR "in pericolo critico", la EN "in pericolo" e la VU "vulnerabile", dopo le quali si posizionano la NT "quasi minacciata" e la LC "a minor preoccupazione"; per quelli non sottoposti a valutazione, si utilizza la categoria DD "carezza di dati" o NE "non valutata".

I criteri generali, in alcuni casi articolati in sotto-criteri, in base ai quali si assegna una delle citate categorie, sono i seguenti: A – Riduzione nella quantità (area di distribuzione); B - Distribuzione geografica ristretta; C – Riduzione della qualità abiotica; D - Riduzione della qualità biotica; E – Analisi quantitativa della probabilità di collasso.

La distinzione delle tipologie di habitat, si basa sulla classificazione EUNIS (2007), di livello 3 per gli habitat terrestri e delle acque dolci, parzialmente modificata solo nell'ambito della valutazione svolta.

Con riguardo agli habitat presenti nelle ZSC s'individuano quelli minacciati sulla base della correlazione, tra i codici EUNIS riportati nelle richiamate schede del Manuale Italiano d'interpretazione degli habitat, e le sottocategorie EUNIS di riferimento della Lista Rossa. La corrispondenza è da assumere con le dovute cautele.

Nella successiva tabella si riportano, quindi, per le sottocategorie categorie EUNIS inserite nell'elenco di cui alla citata Lista Rossa, la corrispondente classe di rischio assegnata (per EU28), con l'indicazione del criterio che determina l'attribuzione della stessa.

Categoria di rischio "europea" degli habitat presenti				
Habitat Natura 2000	EUNIS	EUNIS nella Lista Rossa	Categoria	Criterio
3220 – Fiumi alpini con vegetazione riparia	C3.5	C3.5b Periodically exposed shore with stable, mesotrophic sediments with pioneer or ephemeral vegetation	VU	A1
3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculo fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i>	C1.242	C1.2b Mesotrophic to eutrophic waterbody with vascular plants	NT	CD1
	C2.3	C2.3 Permanent non-tidal, smooth-flowing watercourse	NT	A1, CD1
6210 – Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia (*notevole fioritura di orchidee)	E1.2	E1.2a Semi-dry perennial calcareous grassland	VU	A1, A3
6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile		E5.4 Lowland moist or wet tall-herb and fern fringe	VU	A1
91E0 - *Foreste alluvionali di <i>Alnus Glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	G1.211	G1.2b Temperate and boreal hardwood riparian woodland	EN	A3, CD1
	G1.213			
	G1.224			
	G1.41	G1.4 Broadleaved swamp woodland on non-acid peat	VU	A1