



# COMUNE DI CASTELLO DI GODEGO

Provincia di Treviso  
Via G. Marconi, 58  
31030 Castello di Godego, TV



## P.A.E.S.C. PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE ED IL CLIMA

### RELAZIONE CLIMA ADATTAMENTO

Giugno 2021



INDICE

<b>1. Gli impatti del cambiamento climatico alla Scala Locale</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1. Gli impatti del climate change e il ruolo della pianificazione territoriale</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2. Impatti del cambiamento climatico alla scala locale</b> .....	<b>5</b>
<b>In Italia e nel Mediterraneo</b> .....	<b>7</b>
<b>Nei centri urbani</b> .....	<b>8</b>
<b>1.3. Il cambiamento climatico già in atto: eventi estremi nel Veneto</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4. Politiche internazionali sul clima</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5. Politiche UE sul clima</b> .....	<b>16</b>
Strumenti Normativi.....	16
Le strategie di adattamento dell’Unione Europea .....	18
Il Patto dei Sindaci.....	21
Politica Agricola Comune (PAC).....	22
Conferenza di Parigi sui cambiamenti climatici: un nuovo accordo globale .....	24
<b>1.6. Politiche nazionali sul clima: dalla decarbonizzazione all’adattamento</b> .....	<b>27</b>
Strategie Energetiche Nazionali.....	27
Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC).....	30
Sintesi della normativa.....	36
<b>1.7. Strumenti di pianificazione per il clima</b> .....	<b>49</b>
<b>1.8. Strategie di adattamento cambiamenti climatici negli strumenti urbanistici vigenti regionali e delle città metropolitane in Italia</b> .....	<b>51</b>
Pianificazione Territoriale delle Regionale.....	51
Pianificazione Territoriale delle Città Metropolitane .....	53
Politiche della Regione Veneto per il cambiamento climatico.....	55
Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento .....	55
Piani di Sviluppo Rurale (PSR) del Veneto .....	56
Politiche locali per il cambiamento climatico .....	58
<b>1.9. Best practices</b> .....	<b>59</b>
Piani nazionali europei di adattamento ai CC.....	59
<b>I principali fattori che generano il clima in Veneto</b> .....	<b>62</b>
I caratteri generali del clima Veneto .....	63
Caratteristiche termiche.....	64
<b>2. Cambiamento climatico: temperatura e precipitazioni</b> .....	<b>66</b>
<b>2.1. TEMPERATURA</b> .....	<b>68</b>
Veneto - Temperatura minima media 2018 rispetto alla media 1994 – 2017.....	69
TEMPERATURA MEDIA DELLE MINIME 2002 – 2019 – Castelfranco Veneto.....	70
TEMPERATURA MEDIA .....	71
Veneto - Temperatura media 2018 rispetto alla media 1994 – 2017 .....	73
TEMPERATURA MEDIA DELLA MEDIA 2002 – 2019 – Castelfranco Veneto .....	74

TEMPERATURA MEDIA DELLE MASSIME 1997 – 2018.....	75
TEMPERATURA MEDIA DELLA MASSIMA 2000-2019 – Treviso .....	77
L’ESCURSIONE TERMICA .....	79
CARTOGRAFIA AGRO - CLIMATICA .....	80
ONDATE DI CALORE .....	81
NOTTI TROPICALI Le notti tropicali, ovvero i giorni con temperatura minima mai inferiore a 20 °C, sono aumentate, passando da un totale di 19 notti nel 2010 a 25 notti tropicali nel 2019. Si è verificato un picco nel 2015 a causa del mese di Luglio, nel quale si sono verificate 18 notti tropicali. ....	82
GIORNI ESTIVI .....	83
CALDO INTENSO .....	84
CALDO MOLTO INTENSO .....	85
GIORNI DI GELO .....	86
ONDATE DI GELO.....	87
<b>2.2. PRECIPITAZIONI.....</b>	<b>89</b>
Variazioni della precipitazione media annuale <sup>[1]</sup> <sub>SEP</sub> .....	89
Variazioni della precipitazione media stagionale.....	91
QUANTITÀ PIOGGIA ANNUALI.....	92
Precipitazioni in mm nel 2018 in Veneto.....	93
Precipitazioni annuali in mm nel periodo 2002 – 2019 nella stazione di Castelfranco Veneto .....	95
PRECIPITAZIONI ANNUE VARIAZIONI 2002-2019 .....	96
PRECIPITAZIONI INVERNALI VARIAZIONI .....	99
PRECIPITAZIONI ESTIVA VARIAZIONI .....	99
Numero di eventi piovosi suddivisi per intensità nel periodo 2010-2019.....	100
<b>3. Definizione degli impatti del climate change per Castello di Godego .....</b>	<b>108</b>
<b>3.1. Impatti del climate change .....</b>	<b>108</b>
<b>4. Misure di adattamento ai cambiamenti climatici.....</b>	<b>143</b>
<b>5. Il territorio e il cambiamento climatico .....</b>	<b>177</b>
<b>5.1. L’impegno dell’ente.....</b>	<b>177</b>
<b>6. Rischi e vulnerabilità del territorio.....</b>	<b>182</b>
<b>6.1. Il rischio climatico.....</b>	<b>182</b>
<b>6.2. Settori vulnerabili.....</b>	<b>184</b>
<b>6.3. Capacità di adattamento .....</b>	<b>186</b>
<b>6.4. Gruppi di popolazione vulnerabili.....</b>	<b>187</b>

## 1. Gli impatti del cambiamento climatico alla Scala Locale

### 1.1. Gli impatti del climate change e il ruolo della pianificazione territoriale

Il surriscaldamento del pianeta è una dinamica ormai certa dal punto di vista fisico e scientifico. L'attuale temperatura media mondiale è, infatti, più alta di 0,85°C rispetto ai livelli della fine del 19° secolo. Gli ultimi tre decenni, inoltre, sono stati i più caldi dei precedenti decenni dal 1850.

La comunità scientifica, in primis l'IPCC, ritiene infatti che le attività dell'uomo siano quasi certamente la causa principale dell'aumento delle temperature osservato a partire dalla metà del 20° secolo. Esiste una forte correlazione positiva tra le attività dell'uomo e il cambio climatico.

Alcuni gas presenti nell'atmosfera terrestre agiscono un po' come il vetro di una serra: catturano il calore del sole impedendogli di ritornare nello spazio.

Molti di questi gas sono presenti in natura, tuttavia l'attività dell'uomo ha aumentato in maniera considerevole le concentrazioni di alcuni di essi nell'atmosfera, tra cui: l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano, l'ossido di azoto e i gas fluorurati.

L'uomo esercita un'influenza crescente sul clima e in particolare modo con le sue attività di combustione degli idrocarburi (petrolio, carbone e gas naturale), la deforestazione, sviluppo intensivo dell'allevamento di bestiame, l'uso di fertilizzanti azotati e l'emissione di gas fluorurati. Queste attività aggiunge enormi quantità di gas serra a quelle naturalmente presenti nell'atmosfera, alimentando l'effetto serra e il riscaldamento globale. Con il suo operato l'uomo ha fortemente compromesso e alterato alcuni dei cicli naturali più importanti, in primis quello del carbonio. Un aumento di 2°C rispetto alla temperatura dell'era preindustriale viene considerato dagli scienziati come la soglia oltre la quale vi è un rischio di gran lunga maggiore che si verifichino mutamenti ambientali pericolosi e potenzialmente catastrofici a livello mondiale. Per questo motivo, la comunità internazionale ha riconosciuto la necessità di mantenere il riscaldamento globale al di sotto di questa soglia.

Come è stato accennato, quindi, il global warming è causato sia da un modello energetico fortemente inquinante e fragile, sia da un uso non pianificato del bene comune "suolo".

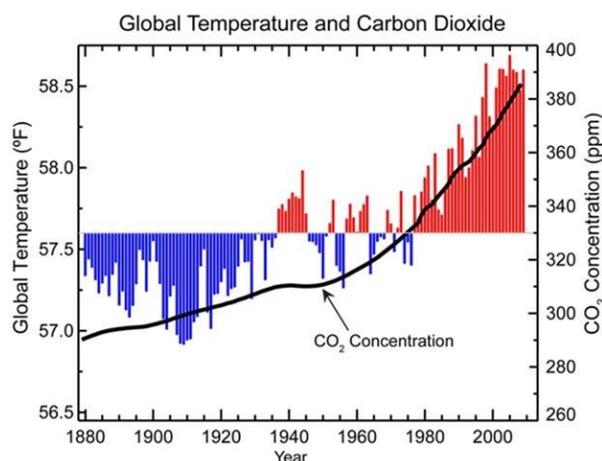


Figura 1. Andamento delle temperature e della concentrazione di CO<sub>2</sub> a livello mondiale

## 1.2. Impatti del cambiamento climatico alla scala locale

Il cambio climatico porta con se una serie di mutamenti evidenti alla scala locale, nella maggior parte dei casi imprevedibili e catastrofici.

I cambiamenti climatici trasformano lo spazio in cui viviamo e rappresentano un fenomeno attuale: l'aumento delle temperature, il mutato regime delle precipitazioni, l'innalzamento del livello dei mari, i disequilibri degli ecosistemi e l'aumento d'intensità degli eventi estremi costituiscono oggi una minaccia per gli insediamenti e per le colture agricole e mettono in serio pericolo l'habitat di milioni di persone. La pressione sulle risorse naturali diventa sempre più forte.

Gli impatti dei cambiamenti climatici sul pianeta e le loro conseguenze a livello mondiale sono ampiamente descritti nel **quinto rapporto IPCC (2014)** che conferma l'influenza delle attività antropiche sul clima del pianeta. Il clima sta cambiando e questo ha conseguenze, per lo più negative, a livello mondiale. Secondo il rapporto IPCC gli impatti diretti dei cambiamenti climatici sono identificabili nelle emissioni di gas serra originate da attività antropiche che continueranno a modificare il clima almeno fino al 2030, poiché indipendentemente dallo scenario delle emissioni prospettato, si prevede un ulteriore aumento della temperatura di 0,2 gradi per decennio. Inoltre per il secolo XXI si prevede, a seconda degli sviluppi socio – economici e delle emissioni generate, **un riscaldamento globale compreso tra 1,1 e 2,9 gradi** (scenario minimo) **e tra 2,4 e 6,4 gradi** (scenario massimo). Le precipitazioni aumenteranno alle alte latitudini e diminuiranno nella maggior parte delle regioni subtropicali. Gli eventi climatici estremi all'origine di fenomeni catastrofici quali alluvioni e siccità diventeranno sempre più frequenti e intensi. È necessario specificare che gli impatti del cambio climatico saranno diversi per quantità e qualità, alle diverse latitudini del mondo. Nello specifico, l'impatto e i fattori di vulnerabilità per natura, per economia e salute variano a seconda delle regioni, dei territori e dei settori economici in Europa. Si prospettano in generale i seguenti sviluppi:

- **aumento delle notti e dei giorni caldi**, riduzione delle notti e dei giorni freddi;
- **periodi di ondate di caldo più frequenti** sulla maggior parte delle terre emerse, le precipitazioni intense saranno più frequenti e la percentuale di tali eventi per quanto riguarda le precipitazioni complessive aumenterà;
- aumenterà l'attività dei **cicloni tropicali intensi**;
- percorsi delle **tempeste** che interessano le medie latitudini **si sposteranno verso nord**.

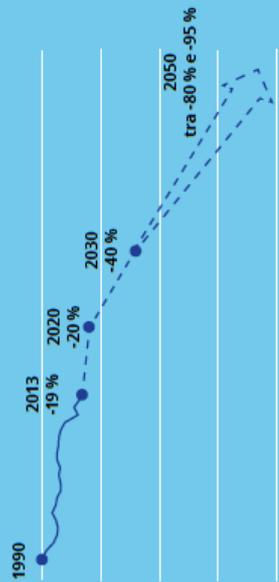


La Regione del Mediterraneo è una delle aree più vulnerabili al Climate Change

### Far fronte al cambiamento climatico

Gli sforzi compiuti dall'Unione europea per ridurre le emissioni di gas serra stanno dando i risultati sperati. Infatti, l'UE sarà probabilmente in grado di raggiungere il suo obiettivo unilaterale di riduzione del 20% delle emissioni rispetto al 1990 prima della scadenza prefissata del 2020. Inoltre, l'UE intende ridurre le emissioni interne di almeno il 40% entro il 2030 e decarbonizzare ulteriormente la propria economia entro il 2050. L'UE attualmente è responsabile di circa il 10% delle emissioni globali di gas serra.

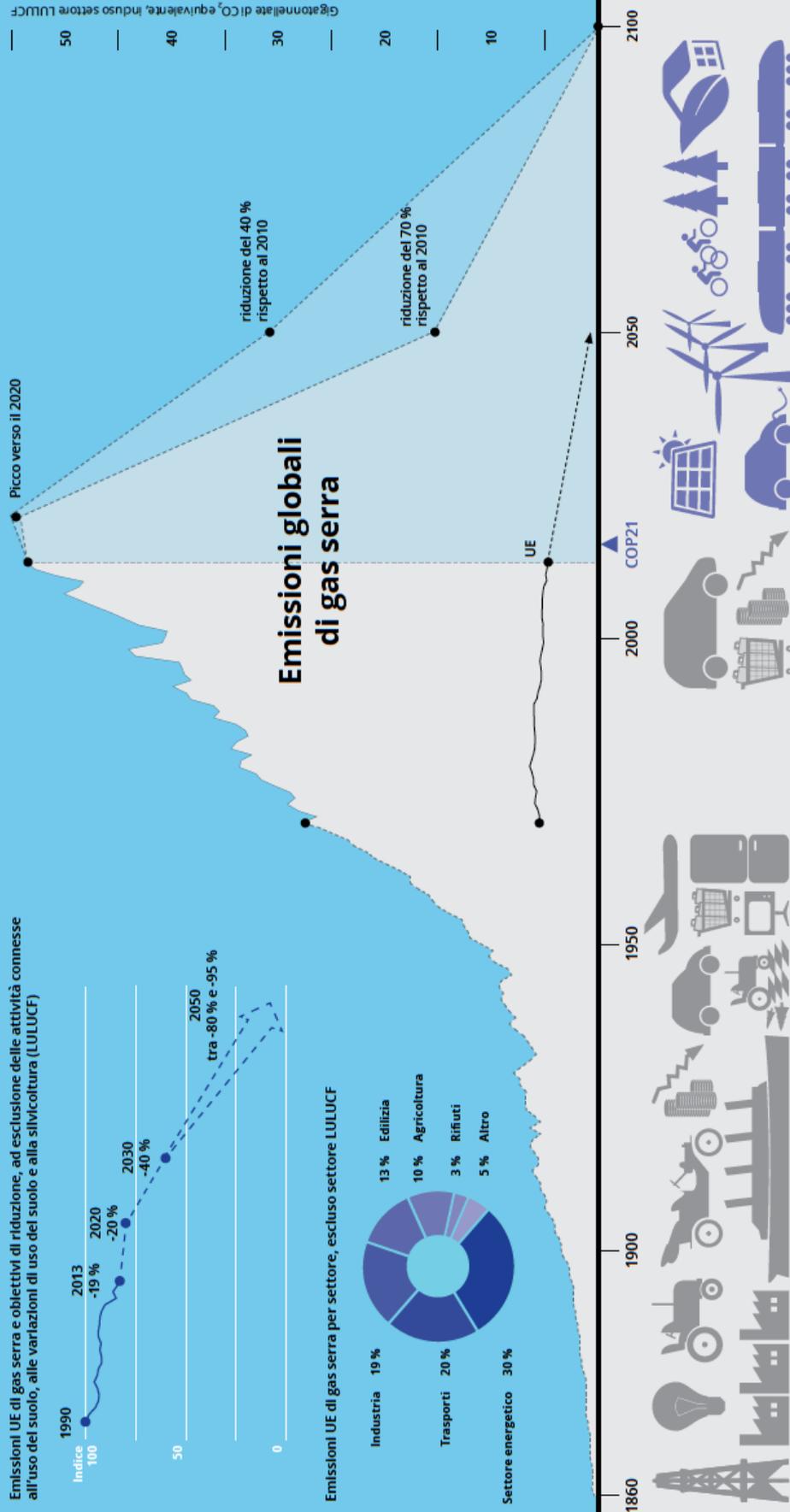
Emissioni UE di gas serra e obiettivi di riduzione, ad esclusione delle attività connesse all'uso del suolo, alle variazioni di uso del suolo e alla silvicoltura (LULUCF)



Emissioni UE di gas serra per settore, escluso settore LULUCF



La comunità internazionale si è prefissata l'obiettivo di limitare l'aumento medio complessivo delle temperature a non più di 2°C al di sopra dei livelli pre-industriali. Studi scientifici mostrano che, per aumentare le possibilità di contenere l'aumento della temperatura media entro 1,2°C, le emissioni globali dovranno raggiungere i livelli massimi nel 2020 per poi iniziare a calare. Entro il 2050 le emissioni a livello globale dovranno essere del 40-70% inferiori rispetto a quelle del 2010, per poi raggiungere o sfiorare lo zero (o livelli inferiori) entro il 2100.



Fonti: EEA, 2014, Annual EU greenhouse gas inventory 1990-2012 and inventory report 2014; EEA, 2010, Mitigating climate change - SOER 2010 thematic assessment; European Commission-Joint Research Centre, 2014, Global Emissions EDGAR v4.2 FT2012 (November 2014); IPCC, 2014, Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the 5th Assessment Report of the IPCC. Approfondimento: EEA Report "Trends and projections in Europe".

Note: (1) Le emissioni globali di gas serra relative al periodo 1860-1970 sono stimate in base ai dati EDGAR e ai dati contenuti nel capitolo dedicato agli interventi di mitigazione del cambiamento climatico del SOER 2010. "Emissioni globali di CO<sub>2</sub>, 1860-2006". (2) Il percorso a lungo termine dell'UE sulla destra (in nero) è solo indicativo, poiché l'obiettivo UE per il 2050 non include l'impatto netto del settore LULUCF.

## In Italia e nel Mediterraneo

La comunità scientifica internazionale è consapevole che il nostro pianeta deve affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, alcuni già in corso ed altri che si verificheranno nel prossimo futuro. La necessità di adattarsi a nuove condizioni climatiche molto probabilmente sussisterà anche se le emissioni di gas serra e di aerosol e la deforestazione saranno ridotte significativamente nei prossimi decenni tramite l'attuazione di politiche di mitigazione su scala nazionale e globale. Infatti secondo le evidenze scientifiche presentate sia nel Rapporto di Valutazione dell'IPCC "Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability" (AR5 WGII) del 2014, sia nel rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 An indicator based report" del 2012, nei prossimi decenni la regione Europea ed in particolare la regione del Mediterraneo dovrà far fronte ad impatti dei cambiamenti climatici **particolarmente negativi, i quali, combinandosi agli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle risorse naturali, fanno della regione del Mediterraneo una delle aree più vulnerabili d'Europa (EEA, 2012).**

I potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per l'Italia possono essere sintetizzate come segue (SNACC, 2014):

- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte **pressione sulle risorse idriche**, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua, soprattutto in estate nelle regioni meridionali e nelle piccole isole;
- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il **rischio di frane, flussi di fango e detriti**, crolli di roccia e alluvioni lampo. Le zone maggiormente esposte al rischio idro-geologico comprendono la valle del fiume Po (con un aumento del rischio di alluvione) e le aree alpine ed appenniniche (con il rischio di alluvioni lampo);
- possibile degrado del suolo e **rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno**, con una parte significativa del Sud del Paese classificato a rischio di desertificazione e diverse regioni del Nord che mostrano condizioni preoccupanti;
- maggior rischio di **incendi boschivi e siccità** per le foreste italiane, con la zona alpina e le regioni insulari (Sicilia e Sardegna) che mostrano le maggiori criticità;
- maggior rischio di **perdita di biodiversità** e di ecosistemi naturali, soprattutto nelle zone alpine e negli ecosistemi montani;
- **maggior rischio di inondazione ed erosione** delle zone costiere a causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare (anche in associazione al fenomeno della subsidenza, di origine sia naturale sia antropica);
- potenziale **riduzione della produttività agricola** soprattutto per le colture di frumento, ma anche di frutta e verdura; la coltivazione di ulivo, agrumi, vite e grano duro potrebbe diventare possibile nel nord dell'Italia, mentre nel Sud la coltivazione del mais potrebbe peggiorare e risentire ancor più della scarsa disponibilità di acqua irrigua;

- sono possibili **ripercussioni sulla salute umana**, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici e cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva, idrica ed alimentare;
- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, dovuti alla possibilità di un **ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica; a un'offerta turistica invernale ridotta** (o più costosa) e **minore attrattività turistica della stagione estiva; a un calo della produttività nel settore della pesca**; ad effetti sulle infrastrutture urbane e rurali con possibili **interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto** con danni agli insediamenti umani e alle attività socio-economiche.

Il quarto rapporto IPCC (2014) afferma che «ai governi locali [...] viene riconosciuto una funzione sempre più importante nelle strategie di lotta ai cambiamenti climatici, soprattutto per gli aspetti che riguardano l'adattamento». In effetti ci sono molte ragioni per motivare la centralità dei governi locali nelle politiche di mitigazione e di adattamento dei cambiamenti climatici e nella protezione della salute e del benessere dei cittadini.

Dal punto di vista economico, un primo tentativo di valutarne i costi degli impatti dei cambiamenti climatici (Carraro, 2008) in Italia mostra che se la temperatura salisse di 0,93°C, la perdita aggregata di Prodotto Interno Lordo (PIL) indotta dai cambiamenti climatici nella prima metà del secolo (2001-2050) potrebbe essere compresa tra lo 0,12% e lo 0,16% del PIL, corrispondente ad una perdita dell'ordine dei 20-30 miliardi di Euro. La perdita economica potrebbe arrivare fino allo 0,20% del PIL se la variazione di temperatura fosse di +1,2°C nello stesso periodo. In particolare alcuni settori, come il turismo e l'economia delle regioni alpine, potrebbero subire danni significativi. Nella seconda metà del secolo, inoltre, gli impatti attesi sono ancora più rilevanti, con una riduzione del PIL che nel 2100 potrebbe essere addirittura sei volte più grande che nel 2050.

### Nei centri urbani

I centri urbani ospitano attualmente circa 3,5 miliardi di persone, più della metà della popolazione mondiale. I demografi stimano che questa popolazione possa superare i 5 miliardi nel 2030. Inoltre, i centri urbani sono i luoghi in cui si concentra la maggior parte delle attività economiche e la maggior parte delle emissioni di gas-serra (circa l'80%). Gli impatti che si possono verificare nelle città sono i seguenti (Ciccarese, Sgroi, 2015):

### Aumento della temperatura

Entro la metà del secolo in corso, la maggior parte della popolazione mondiale che si troverà a vivere nelle aree urbane e sarà esposta **a una temperatura di almeno 2°C superiore alla temperatura in epoca pre-industriale** (e questa stima non include l'effetto di isola del calore, o effetto urban heat Island (UHI), il fenomeno per cui le città, per via dell'asfalto, degli edifici, ecc. assorbe una maggiore quantità di energia rispetto alle aree verdi). Entro la fine del XXI secolo, alcune città saranno esposte ad un aumento della temperatura fino a 2,5°C al di sopra del livello pre-industriale ad esclusione degli effetti UHI nelle alte latitudini. Ciò implica che la temperatura media potrebbe subire in alcune città un aumento di 4 °C con picchi stagionali ancora più alti.

L'aumento del numero di giorni caldi e le ondate di calore aggraveranno gli effetti UHI causando: rischi di salute per i cittadini, specialmente tra quelli più vulnerabili, maggiori problemi di inquinamento dell'aria; un aumento della domanda di energia per il riscaldamento e il raffreddamento stagionale e di acqua; maggiori danni agli edifici e alle infrastrutture. Ad ogni grado centigrado di aumento del riscaldamento si prevede una diminuzione delle risorse idriche rinnovabili pari ad almeno il 20%.

### Rischi legati all'acqua

I rischi legati alle risorse di acqua dolce, così come la siccità, possono avere molti effetti nelle aree urbane, inclusi la **carenza d'acqua e di energia elettrica** (che colpirebbero le centrali idroelettriche e gli impianti di raffreddamento) e malattie legate all'uso stesso dell'acqua (attraverso l'uso di acqua contaminata) e incremento dei prezzi dei prodotti alimentari causate da approvvigionamenti ridotti di acqua.

Tutto questo contribuisce a un impatto negativo sull'economia e a una migrazione dalle aree rurali a quelle urbane. Si stima che 150 milioni di persone attualmente vivono in città con scarsità perenne d'acqua (meno di 100 litri per persona al giorno per i bisogni umani fondamentali) e questa cifra possa arrivare a un miliardo nel 2050.

### Innalzamento del livello del mare e mareggiate

L'innalzamento del livello del mare rappresenta uno dei principali rischi derivanti dai cambiamenti climatici per le aree urbane, soprattutto in considerazione del la crescente concentrazione delle popolazioni urbane in località costiere. Le aree costiere a basso livello sul mare rappresentano circa il 2% della superficie terrestre. Già nel 2000 queste aree contenevano il 10% della popolazione globale (600 milioni di persone), di cui il 13% (360 milioni) in aree urbane. Due terzi delle città con popolazione superiore a 5 milioni di abitanti si trovano in queste aree a rischio.

Se le emissioni di gas serra continueranno ad aumentare al tasso attuale, il livello del mare potrebbe salire di quasi un metro per la fine del secolo (alcuni studi prevedono scenari ben peggiori). L'innalzamento del livello del mare non si presenta in maniera uniforme sul pianeta. Ad esempio, nel Mar del Giappone l'aumento è, allo stato attuale, due volte più veloce della media globale. L'innalzamento del livello del mare, associato alle erosioni o alluvioni in concomitanza di mareggiate, potrebbero avere effetti di ampia portata sulle popolazioni, le proprietà, la vegetazione costiera e gli ecosistemi, ed una minaccia per commercio, affari, e mezzi di sussistenza.

Città con grandi infrastrutture portuali e grandi industrie petrolchimiche e legate alla produzione di energia sono particolarmente vulnerabili ai rischi di aumento delle inondazioni.

Con 0,5 m di innalzamento del livello del mare, la popolazione a rischio potrebbe triplicare e decuplicare l'esposizione dei beni patrimoniali.

Il valore delle attività al 2005 sottoposte a rischio di inondazione e a quello di mareggiate riguardante le principali città portuali del mondo è stimato in 3 miliardi – circa il 5% del PIL globale. Percentuale che si stima possa salire fino a circa il 9% del PIL mondiale.

### Inondazioni nell'entroterra

Entro la fine del XXI secolo, **le precipitazioni estreme sono destinate ad aumentare tra il 10 e il 60%**, con rischi di inondazioni che potrebbero portare al collasso dei sistemi fognari. La situazione sarà aggravata nelle città in cui si è consentito uno sviluppo incontrollato, con edifici su canali di drenaggio naturali e pianure alluvionali. In mancanza di idonei drenaggi aumenterà la velocità e il volume di deflusso. Il volume dei liquami

rilasciati nell'ambiente dal sistema fognario intasato combinato con gli sversamenti e le inondazioni potrà aumentare in maniera considerevole, fino al 40% in alcune città.

### Sicurezza alimentare

Per l'approvvigionamento di cibo le città dipendono sia dalle loro aree circostanti sia dall'importazione di prodotti da aree di produzione più distanti.

In molte regioni è probabile che si presenti un calo della produzione alimentare e della produttività delle terre coltivate. Senza un piano di adattamento ai cambiamenti climatici, se l'aumento della temperatura dovesse superare la soglia di 2°C decisa a Copenaghen, si ridurranno i rendimenti delle principali colture, quali grano, riso e granturco. Dopo il 2050, aumenterà il rischio degli impatti e la loro gravità dipenderà dal livello di riscaldamento e dalla volontà politica di affrontarli e risolverli.

È previsto inoltre un aumento nella variabilità dei raccolti. I cambiamenti climatici avranno un effetto sui vari fattori che determinano la sicurezza alimentare, dalla produttività delle colture alla possibilità di accesso al cibo, dal suo utilizzo alla stabilità dei prezzi.

L'urbanizzazione cambia la forma d'uso del suolo e in genere riduce la quantità di terreno ecologicamente intatto (consumo di suolo) e causa frammentazione del territorio.

Il cambiamento climatico è responsabile delle modificazioni fisiche e chimiche del mare, tra cui l'aumento della temperatura, l'alterazione della concentrazione di ossigeno e altri gas, con effetti sulla vita marina. Le comunità che dipendono dalla pesca per la propria sussistenza sono suscettibili di essere particolarmente svantaggiate. Con un aumento di 2°C della temperatura media globale entro il 2050, si prevede una perdita economica globale del pescato stimata tra 17 e 41 miliardi di dollari l'anno rispetto ai livelli attuali.

### 1.3. Il cambiamento climatico già in atto: eventi estremi nel Veneto

Secondo il report di Legambiente “Le città italiane alla sfida del clima”, sono 101 i Comuni italiani dove, dal 2010 al 2015, si sono registrati impatti rilevanti legati a fenomeni atmosferici estremi, con 204 eventi tra allagamenti, frane, esondazioni, con danni alle infrastrutture o al patrimonio storico.

Secondo i dati del Cnr, in tale arco temporale, le sole inondazioni hanno provocato in Italia la morte di 140 persone e l’evacuazione di oltre 32mila cittadini. Di seguito si riporta la Mappa del rischio climatico di Legambiente riferita al nord Italia con indicati gli eventi estremi. Nel Veneto si registrano 6 eventi estremi nell’arco temporale considerato, riportati nella tabella seguente; a completamento, per le dimensioni dell’evento, è stata aggiunta anche l’alluvione del 2010.



Figura 2. Mappa del rischio climatico del nord Italia. Fonte: Legambiente

# ANNEX I

## PRINCIPALI IMPATTI DEL CC ALLA SCALA LOCALE

<p>INDUSTRIE PRODUZIONE ENERGIA - SERVIZI - RETI DISTRIBUZIONE</p>	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Maggiore rischio incendio delle infrastrutture</li> <li>2 Reazioni violente tra acqua e composti chimici che possono generare gas tossici</li> <li>3 Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici</li> <li>4 Aumento dell'irraggiamento solare</li> <li>5 Maggiore consumo di energia elettrica per il raffrescamento degli ambienti</li> <li>6 Minor consumo di energia termica per il riscaldamento degli ambienti</li> <li>7 Perdita di competitività e redditività di alcune attività economiche</li> <li>8 Riscaldamento anomalo dei motori: maggior uso di energia per il raffrescamento</li> </ol>
<p>AGRICOLTURA ALIMENTAZIONE</p>	E	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Contaminazione degli alimenti e delle acque a causa delle alluvioni</li> <li>2 Diminuzione delle rese agricole</li> <li>3 Superamento del limite superiore di temperatura corporea (zona di termo-neutralità) con danni sulla riproduzione della specie e sulla produzione (es. latte, uova, ecc.)</li> <li>4 Aumento della contaminazione da aflotossine</li> <li>5 Aumento dei prezzi delle colture agricole e degli alimenti più in generale (carne, latte, uova, ecc.) sul mercato locale a causa della riduzione delle rese</li> <li>6 Aumento delle malattie tra gli animali di allevamento con conseguente uso di antibiotici e/o altri farmaci veterinari</li> <li>7 I cambiamenti climatici avranno effetti più rilevanti sulle piccole e medie imprese agricole con ricadute negative sul consumatore finale e sulla diffusione dei prodotti a km 0</li> <li>8 In agricoltura, aumento della presenza di specie infestanti e conseguente aumento dell'uso di fitosanitari e pesticidi</li> <li>9 Cambiamento della fenologia delle piante Impatti negativi sulla competitività e sulle opportunità economiche degli insediamenti produttivi soprattutto su quelli basati su agricoltura, selvicoltura, pesca e turismo</li> </ol>
<p>TERRITORIO ED USO DEL SUOLO</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Fenomeni di sprofondamenti o sinkhole</li> <li>2 Maggiore instabilità dei versanti franosi</li> <li>3 Rischio del mantenimento del paesaggio rurale tipico</li> <li>4 Possibile introduzione delle specie esotiche</li> <li>5 Alterazione dei tassi di crescita e produttività forestale</li> <li>6 Diffusione della zecca dei boschi</li> <li>7 Aumento dei composti organici volatili (VOC) naturali e di NO<sub>2</sub></li> <li>8 Aumento del rischio di incendi</li> <li>9 Introduzione di virus "esotici"</li> <li>10 Espansione degli arbusti a scapito degli alberi con areazione dei confini degli areali</li> <li>11 Perdita di habitat e/o frammentazione</li> <li>12 Perdita di biodiversità con estinzione di alcune specie</li> </ol>

- 13 Spostamento della distribuzione delle specie faunistiche
- 14 Accentuarsi del fenomeno dell'isola di calore urbano
- 15 Aumento dell'erosione idrica e di lisciviazione degli elementi nutritivi.
- 16 Sfasamento tra cicli vitali di popolazione interconnesse, quali preda-predatore o ospite-parassita
- 17 Alterazioni del ciclo dell'acqua e del carbonio
- 18 Aumento di temperatura favorisce le specie tolleranti e sfavorisce le specie stenoterme

INFRASTRUTTURE E  
PATRIMONIO  
EDILIZIO-STORICO

- 1 Impatti sui materiali lapidei degli immobili storici: recessione superficiale, annerimento, termoclastismo, decoesione e fratturazione per cicli di gelo e disgelo, cristallizzazione di sali, biodegrado.
- 2 Impatti sulle strutture storiche in legno: danno meccanico causato dalla variazione di temperatura e attacco biologico abrasione del vento
- 3 Il prolungamento della stagione secca aumenta l'entità e la frequenza delle fessurazioni nelle strutture
- 4 Riduzione dei danni prodotti dai cicli di gelo e disgelo sulle strutture
- 5 Peggioramento delle condizioni di confort dagli ambienti interni con comparsa di muffe, funghi, acari
- 6 Le precipitazioni intense causano uno spostamento modale con conseguente congestione del traffico
- 7 I cambiamenti climatici peggiorano la qualità dell'aria indoor (all'interno degli ambienti)
- 8 Aumento delle temperature che causa una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuti alla crescente frequenza dei giorni caldi
- 9 Acqua come fattore di degrado diretto e indiretto dei materiali costituenti i beni culturali.
- 9 Eventi estremi sono responsabili di danni anche strutturali negli edifici storici (soprattutto negli elementi monumentali)

POPOLAZIONE  
SALUTE

- 1 Danni da alluvioni/inondazioni sulla popolazione
- 3 Ondate di calore
- 4 Tourist Climate Index
- 5 Impatti sul turismo delle località balneari
- 6 Impatti sul turismo montano
- 7 Sicurezza alimentare e nutrizionale
- 8 Ondate di freddo
- 9 Maggiore esposizione dei raggi UV
- 10 Sovrapproduzione di allergeni
- 11 Aumento delle malattie cardiache coronariche e l'ictus
- 12 Aumento delle malattie cardiorespiratorie asmatiche e allergeniche a causa dell'inquinamento atmosferico e delle alte temperature
- 13 Impatti negativi sulla qualità della vita delle fasce più povere della popolazione
- 14 Danni alla salute legati all'intensificarsi degli incidenti
- 15 Aumento delle malattie trasmesse da vettori sensibili alle variabili meteo climatiche
- 16 Aumento della mortalità dovuta a rischio cardiovascolare e respiratorio nelle giornate successive ad una ondata di calore

ACQUA E SISTEMA  
DELLE ACQUE

- 1 Aumento della concentrazione degli inquinanti delle acque
- 2 Frane prodotte da piogge intense o prolungate
- 3 Diminuzione deflussi superficiali corsi d'acqua superficiali e profondi
- 4 Riduzione ricarica naturale degli acquiferi
- 5 Aumento dei prelievi a causa dell'aumento della siccità
- 6 Acuirsi dei conflitti per l'uso delle risorse idriche utili
- 7 Fenomeno delle piene improvvise: alluvioni
- 8 Maggiore concentrazione di agenti patogeni nelle acque
- 9 L'abbassamento delle falde renderà più energivoro il lavoro necessario al pompaggio delle risorse idriche
- 10 Abbandono di aree degradate a causa della riduzione delle risorse idriche
- 11 Aumento dell'erosione idrica e di lisciviazione degli elementi nutritivi.
- 12 Aumento dei cianobatteri dovuto principalmente all'eutrofizzazione dei bacini fortemente antropizzati

## 1. Evoluzione delle misure di adattamento dal contesto internazionale a quello locale

### 1.4. Politiche internazionali sul clima

L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) già nel 1990 evidenziò il rischio di un riscaldamento globale con effetti sul clima a causa dell'aumento delle emissioni antropogeniche di gas serra, causato principalmente dall'uso di combustibili di origine fossile. Da questo presupposto discende la necessità di ridurre le emissioni di gas serra, soprattutto per i paesi più industrializzati. Alla fine del 1990, l'Unione Europea adottò l'obiettivo di stabilizzare le emissioni di anidride carbonica entro il 2000 al livello registrato nel 1990, richiedendo agli stati membri di pianificare ed implementare iniziative per la protezione dell'ambiente e per l'efficienza energetica.

Gli obiettivi prefissati dall'UE sono stati alla base delle negoziazioni della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC).

La Convenzione quadro sui cambiamenti climatici è un accordo ambientale internazionale, prodotto dalla Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite (UNCED, United Nations Conference on Environment and Development) tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992, ed entrata in vigore il 21 marzo 1994.

L'accordo ha come obiettivo la stabilizzazione delle concentrazioni atmosferiche dei gas serra, ad un livello tale da prevenire interferenze antropogeniche pericolose con il sistema climatico terrestre. L'accordo non pone limiti obbligatori per le emissioni di gas serra alle nazioni individuali; si tratta quindi di un accordo legalmente non vincolante.

L'accordo si basa sull'acquisita consapevolezza dei cambiamenti climatici e dell'influenza delle attività antropiche su tali cambiamenti e sul riscaldamento globale in atto. Tra i principi cardine della convenzione, ci sono:

**La protezione del sistema climatico**, e quindi la lotta ai cambiamenti climatici ed ai loro effetti avversi

La consapevolezza dei particolari bisogni e condizioni dei paesi sviluppati, particolarmente vulnerabili nei confronti dei cambiamenti climatici

Il fatto che la mancanza di una piena certezza scientifica non è una ragione per posticipare misure di prevenzione e mitigazione

Nell'articolo 4 sono invece elencati gli obblighi derivanti dall'adesione alla convenzione quadro sui cambiamenti climatici per i diversi paesi, come l'implementazione di misure di mitigazione e misure che possano facilitare l'adattamento ai cambiamenti climatici, attraverso l'adozione di politiche nazionali, e

l'obbligo di gestione sostenibile dei sink e dei reservoir (intesi come biomassa, foreste, oceani ed in generale ecosistemi marini, terrestri e costieri).

La Convenzione quadro sui cambiamenti climatici è stata ratificata in Italia nel 1994, con la legge 65 del 1994.

Altra tappa importante per le politiche internazionali sul clima è la sottoscrizione del Protocollo di Kyoto nel 1997. Il Protocollo è stato sottoscritto da più di 160 paesi in occasione della COP3 dell'UNFCCC ed è entrato in vigore il 16 febbraio 2005.

A differenza della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici che può essere definita come un accordo legalmente non vincolante, il relativo Protocollo di Kyoto fissa obiettivi di riduzione delle emissioni per i singoli paesi. Per tutti i paesi membri dell'Unione Europea, il Protocollo di Kyoto stabilisce una riduzione dell'8% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990. In Italia il Protocollo di Kyoto è stato ratificato con la legge 120 del 2002.

### 1.5. Politiche UE sul clima

L'Unione Europea ha svolto fin dal 1990 un ruolo guida a livello globale per contrastare i cambiamenti climatici. A tale scopo sono state adottate politiche per la riduzione delle emissioni di gas-serra e l'aumento dell'efficienza delle industrie energetiche e dei loro consumi.

L'adesione al Protocollo di Kyoto è stato il primo passo verso la riduzione delle emissioni di gas-serra. Nel 1998 sono stati stabiliti gli obiettivi di riduzione delle emissioni per i 15 Stati membri che allora facevano parte dell'Unione Europea per raggiungere l'obiettivo comune di riduzione dell'8% rispetto ai livelli del 1990. L'obiettivo di riduzione delle emissioni assegnato all'Italia era del 6,5% nel periodo 2008 - 2012. Le politiche per la riduzione delle emissioni si collocano in un contesto normativo molto ampio che prevede, tra le diverse misure, l'impiego delle migliori tecnologie disponibili nei processi industriali, la liberalizzazione del mercato e l'uso efficiente dell'energia, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e delle fonti a basse emissioni nel settore energetico, la riduzione dei consumi di carburante per i trasporti, la coltivazione di biomasse energetiche in agricoltura, l'adeguamento delle politiche dei rifiuti, gli usi del suolo e la coltivazione delle foreste per l'assorbimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

#### Strumenti Normativi

Tra i principali strumenti messi a punto dall'UE per favorire il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto si citano il Programma Europeo per i Cambiamenti Climatici (European Climate Change Program, ECCP), il sistema di scambio delle quote di gas-serra nella Comunità ([Emission Trading Scheme, EU-ETS](#)), l'utilizzo dei crediti di emissione derivanti dai progetti internazionali, [JI](#) e [CDM](#), previsti dal Protocollo di Kyoto (Direttiva 2003/87/CE) e il meccanismo di monitoraggio delle emissioni comunitarie di gas-serra (Decisione 280/2004/CE poi abrogato dal Regolamento 525/2013).

Nel periodo post Kyoto (2013-2020) l'UE ha adottato il cosiddetto **Pacchetto Clima e Energia** (Integrated Energy and Climate Change Package, IECCP). L'IECCP impegna gli Stati membri dell'Unione Europea a conseguire entro il 2020 i seguenti obiettivi:

- produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 20% dei consumi energetici e utilizzo di biocombustibili pari al 10% nei trasporti;
- riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 20% rispetto al 1990;
- riduzione dei consumi energetici del 20% rispetto allo scenario base da raggiungere migliorando l'efficienza energetica.

Ad ogni singolo stato sono stati assegnati obiettivi specifici di riduzione delle emissioni, aumento della quota di produzione di energia da fonte rinnovabile e di efficienza energetica. Altri strumenti normativi europei sono:

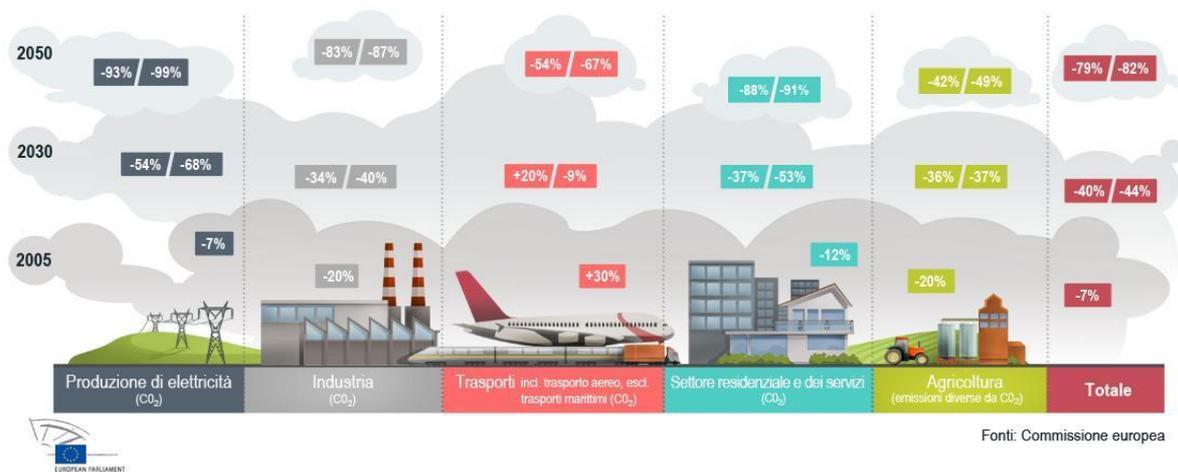
- la **Direttiva 2009/28/CE** impegna l'Italia a soddisfare, entro il 2020, il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili, incluso l'uso di almeno il 10% di biocarburanti da fonti rinnovabili nei trasporti stradali e ferroviari;
- la **Direttiva 2009/29/CE** modifica la direttiva 2003/87/CE, perfeziona e estende il sistema comunitario di scambio di quote di emissioni dei gas-serra (EU-ETS), ponendo un tetto unico europeo in materia di quote di emissioni dal 2013. Le quote disponibili per le emissioni verranno ridotte annualmente dell'1,74%, con una riduzione al 2020 del 21% rispetto all'anno base 2005;
- la **Decisione 406/2009/CE** (Effort Sharing Decision, ESD) concerne gli sforzi degli Stati membri per rispettare gli impegni comunitari di riduzione delle emissioni di gas-serra entro il 2020. La decisione assegna all'Italia l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 13% al 2020 rispetto alle emissioni 2005 per tutti i settori non coperti dal sistema ETS, ovvero piccola-media industria, trasporti, civile, agricoltura e rifiuti.
- la **Direttiva 2012/27/CE** in materia di efficienza energetica che tuttavia non prevede obiettivi vincolanti per i singoli Stati membri.

La Commissione Europea ha proposto nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni atmosferiche da raggiungere entro il 2030. Gli obiettivi devono essere raggiunti per mantenere il proposito di riduzione delle emissioni di gas-serra a livello europeo di almeno 80% entro il 2050 rispetto al 1990. **Gli obiettivi fissati dalla Commissione per il 2030 prevedono una riduzione delle emissioni totali del 40% rispetto al 1990**, l'aumento dell'energia da fonti rinnovabili al 27% del consumo finale e il risparmio del 30% di energia attraverso l'aumento dell'efficienza energetica.

Figura 3 Strategie per la riduzione delle emissioni di CO2 al 2050. Fonte: <http://www.europarl.europa.eu/news/it/news->

## 2050: la strategia per ridurre le emissioni di carbonio

Riduzioni dei gas serra rispetto al 1990



room/20120126STO36324/2050-verso-un'economia-a-basse-emissioni-di-carbonio

### Le strategie di adattamento dell'Unione Europea

Negli ultimi due decenni gli obiettivi di politica climatica dell'Unione Europea sono stati progressivamente ampliati, con l'inclusione di azioni di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici. Com'è già stato specificato infatti, il cambiamento climatico, nonostante gli sforzi di contenimento delle emissioni, sarà comunque inevitabile.

Infatti questo processo è stato motivato principalmente dal succedersi di eventi calamitosi di gravità senza precedenti in molte regioni d'Europa, quali intense ondate di calore e alluvioni di vaste proporzioni, che hanno sollevato la preoccupazione generale verso la necessità di definire strategie e misure per adattarsi, cioè ridurre la vulnerabilità e aumentare la resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici già in atto. Il valore minimo complessivo in Europa di un mancato adattamento è stimato tra i 100 miliardi di Euro all'anno nel 2020 a 250 miliardi di Euro nel 2050, considerando solo un numero molto limitato di impatti. In assenza di misure di adattamento, oltre ai costi economici si dovranno sommare anche quelli sociali derivanti dagli eventi estremi.

Ad oggi, l'UE rivolge il suo impegno politico in egual misura alla mitigazione e all'adattamento, che sono riconosciute quali azioni complementari per, rispettivamente, contenere le cause dei cambiamenti climatici e affrontarne le conseguenze positive o negative che questi avranno. Inoltre, l'adattamento si presta a supportare gli obiettivi politici ed economici generali dell'UE, elaborati nella strategia per la crescita "Europa 2020" e la transizione verso un'economia sostenibile, efficiente dal punto di vista delle risorse, attenta all'ecologia e caratterizzata da basse emissioni di carbonio.

In particolare gli ultimi sette anni sono stati cruciali per lo sviluppo dell'azione politica sull'adattamento all'interno dell'UE. Il Libro Verde "L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'UE" pubblicato dalla Commissione Europea nel 2007 viene visto come il primo passo verso l'inserimento della dimensione dell'adattamento tra le politiche europee. A questo è seguito, nel 2009, il Libro Bianco intitolato "L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo", che fornisce una lista di azioni concrete di adattamento possibili nel contesto delle politiche fondamentali dell'UE. Con questo documento la Commissione pone le basi per costruire una Strategia di adattamento europea mirata a ridurre la vulnerabilità agli impatti presenti e futuri e rafforzare la resilienza dell'Europa. Il Libro Bianco espone il concetto chiave su cui si poggia la Strategia di adattamento europea: l'assegnazione di responsabilità per l'azione di adattamento ai governi nazionali, regionali e locali. Ciò è supportato dall'evidenza scientifica secondo cui le varie regioni d'Europa verranno interessate dagli impatti dei cambiamenti climatici in maniera grandemente differenziata, a fronte di una capacità adattiva delle popolazioni, dei settori socio economici e dei sistemi naturali distribuita in maniera non uniforme all'interno dell'UE. Il valore aggiunto di una Strategia europea risiede quindi nella possibilità per gli Stati Membri di ricevere supporto alle loro specifiche iniziative di adattamento attraverso un migliore coordinamento, una maggiore condivisione delle informazioni e l'integrazione dell'adattamento nelle politiche comunitarie rilevanti. In questo modo l'UE dovrebbe assicurare che l'adattamento sia affrontato in maniera coerente tra la legislazione nazionale e le normative europee.

Nel Libro Bianco la Strategia di adattamento europea viene illustrata attraverso quattro linee d'azione fondamentali:

1. Sviluppare e migliorare la conoscenza di base sugli **impatti dei cambiamenti climatici, la mappatura delle vulnerabilità**, e i costi e i benefici delle misure di adattamento;
2. Integrare l'adattamento nelle politiche chiave europee ("mainstreaming");
3. Utilizzare **una combinazione di strumenti politico economici** (strumenti di mercato, linee guida, partnership pubbliche e private) per assicurare l'effettiva riuscita dell'adattamento;
4. Sostenere la cooperazione internazionale per l'adattamento assieme agli Stati Membri per **integrare l'adattamento nella politica estera dell'UE**.

La Commissione ha inteso perseguire questi obiettivi attraverso un approccio coerente (assicurando che le politiche non siano in contraddizioni tra loro), flessibile (facendo uso e metodi che siano appropriati ad ogni contesto) e partecipativo (traendo spunto da una varietà di portatori d'interesse). Una fase preparatoria di circa quattro anni sotto la guida della Commissione Europea, e in particolare della recentemente istituita Direzione Generale per l'Azione sul Clima DG CLIMA, ha visto il coinvolgimento di una molteplicità di attori.

Secondo la valutazione d'impatto propedeutica alla Strategia, la maggior parte delle trentatré azioni per l'adattamento indicate nel Libro Bianco è già stata attuata o sta per completarsi. Uno dei traguardi più significativi raggiunti a seguito della pubblicazione del Libro Bianco è la realizzazione della piattaforma europea sull'adattamento **Climate ADAPT**.

A conclusione di questa fase preliminare, il lancio della Strategia di adattamento europea è avvenuto il 16 aprile 2013. Le aree prioritarie della Strategia sono le seguenti:

1. Promuovere e supportare l'azione da parte degli Stati Membri. La Commissione incoraggia tutti gli Stati Membri a elaborare strategie di adattamento nazionali che siano coerenti con i piani nazionali per la gestione del rischio di disastri naturali e siano inclusive delle questioni transfrontaliere. La Commissione contribuirà allo scambio di informazioni e buone prassi sull'adattamento a vari livelli; sosterrà inoltre gli sforzi delle città verso la predisposizione di strategie di adattamento, **invitandole a sottoscrivere un impegno sul modello del Patto dei Sindaci**.
2. Assicurare processi decisionali informati. La Commissione si impegnerà a **colmare le lacune nelle conoscenze in materia di adattamento** attraverso il futuro programma di finanziamento dedicato alla ricerca e dell'innovazione "HORIZON 2020". Inoltre, verrà dato maggiore impulso alla piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici Climate ADAPT.
3. Promuovere l'adattamento nei settori particolarmente vulnerabili. La Commissione continuerà la sua azione di integrazione dell'adattamento nelle politiche europee. In particolare, assicurerà che ciò avvenga per la Politica Agricola Comune (PAC), la Politica di Coesione economica e sociale e la Politica Comune della Pesca. Inoltre, la Commissione farà sì che l'Europa possa contare su infrastrutture più resilienti attraverso una revisione degli standard nei settori energia, trasporti e costruzioni. Infine promuoverà l'uso delle assicurazioni per la tutela contro le catastrofi e altri prodotti finanziari per la gestione e riduzione del rischio nel mercato europeo.

In relazione a questi tre ambiti di priorità vengono identificate otto azioni:

Azione 1: incoraggiare tutti gli Stati membri ad adottare strategie di adattamento globali;

Azione 2: sostenere il consolidamento delle capacità e **rafforzare le azioni di adattamento in Europa con i fondi LIFE (2021-2027)**;

Azione 3: includere l'adattamento nel quadro del Patto dei sindaci;

Azione 4: colmare le lacune nelle competenze;

Azione 5: **sviluppare ulteriormente la piattaforma Climate ADAPT** e farla diventare un punto di riferimento per le informazioni sull'adattamento in Europa;

Azione 6: **favorire una PAC**, una politica di coesione e una Politica Comune della Pesca (PCP) **a prova di clima**;

Azione 7: garantire un'infrastruttura più resiliente;

Azione 8: promuovere prodotti assicurativi e altri prodotti finanziari per decisioni d'investimento e commerciali resilienti.

Dalle priorità e dalle azioni elencate risulta evidente l'ambizione della Strategia di promuovere l'adattamento come lente di lettura per la creazione di politiche in diversi settori. Un esempio in cui viene riconosciuto ampio spazio alla questione dell'adattamento e dove il tentativo di integrarlo nelle politiche è molto forte riguarda la PAC, per il periodo 2014-2020.

### Il Patto dei Sindaci

Nel 2008, dopo l'adozione del Pacchetto europeo su clima ed energia EU 2020, la Commissione europea ha lanciato il Patto dei Sindaci per avallare e sostenere gli sforzi compiuti dagli enti locali nell'attuazione delle politiche nel campo dell'energia sostenibile.

Il Patto dei Sindaci è un esclusivo movimento "dal basso" che è riuscito con successo a mobilitare un gran numero di autorità locali e regionali, spronandole a elaborare piani d'azione e a orientare i propri investimenti verso misure di mitigazione dei cambiamenti climatici.

La campagna impegna i Comuni UE a predisporre entro un anno un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) che incontri gli obiettivi del pacchetto clima-energia approvato dal Parlamento europeo, meglio conosciuto con la formula "20-20-20", e cioè adottare, entro il 2020, misure volte a ridurre di oltre 20% le emissioni di gas a effetto serra.

Sulla scia del successo ottenuto con il Patto dei Sindaci, nel 2014 è stata lanciata l'iniziativa Mayors Adapt, che si basa sullo stesso modello di governance, promuovendo gli impegni politici e l'adozione di azioni di prevenzione volte a preparare le città agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici. Alla fine del 2015 le iniziative si sono fuse nel nuovo Patto dei Sindaci per il clima e l'energia, che ha adottato gli obiettivi EU 2030 e un approccio integrato alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici.

Le realtà firmatarie si impegnano ad agire per raggiungere entro il 2030 l'obiettivo di ridurre del 40% le emissioni di gas serra e ad adottare un approccio congiunto all'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Per tradurre il proprio impegno politico in misure e progetti pratici, i firmatari del Patto devono in particolare redigere un Inventario di base delle emissioni (IBE) 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 le principali azioni che le autorità locali pianificano di intraprendere. La strategia di adattamento dovrebbe essere parte integrante del PAESC e/o sviluppata e inclusa in uno o più documenti a parte. I firmatari possono scegliere il formato che preferiscono. Questo forte impegno politico segna l'inizio di un processo a lungo termine, durante il quale ogni due anni le città forniranno informazioni sui progressi compiuti.

Nell'estate del 2015, su proposta del Commissario Miguel Arias Cañete, la Commissione europea e il Patto dei Sindaci hanno avviato un processo di consultazione, con il sostegno del Comitato europeo delle regioni, volto a raccogliere le opinioni degli stakeholder sul futuro del Patto dei Sindaci. La risposta è stata unanime:

il 97% ha chiesto di andare oltre gli obiettivi stabiliti per il 2020 e l'80% ha sostenuto una prospettiva di più lungo termine. La maggior parte delle autorità ha inoltre approvato gli obiettivi di riduzione minima del 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di gas climalteranti entro il 2030 e si è dichiarata a favore dell'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici sotto un "ombrello" comune.



Figura 4. Schema Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia. Fonte: <http://www.pattodeisindaci.eu/>

### Politica Agricola Comune (PAC)

Come più volte sottolineato, i cambiamenti climatici influenzano diversi settori e quello agricolo è tra i più esposti. La PAC può giocare un ruolo molto importante per aumentare la resilienza delle aree rurali agli effetti dei cambiamenti climatici. L'integrazione degli aspetti dell'adattamento all'interno della PAC comporta dei benefici per la società e l'economia in generale. I piani di adattamento offrono la possibilità di costruire sistemi agricoli con una maggiore resilienza ai rischi ambientali, climatici ed economici. L'adattamento non è nuovo tra le priorità della PAC anche se fino a prima della revisione per il 2014-2020 è stato piuttosto

considerato solo in relazione ad altre priorità ambientali come ad esempio la risposta alla scarsità di risorse idriche.

La regolamentazione della nuova PAC 2014-2020 prevede tra le tre sfide chiave anche quella ambientale ponendo tra gli obiettivi di policy quello della gestione sostenibile delle risorse naturali e l'azione per il clima. Nello specifico, la PAC promuove il cosiddetto greening, il quale prevede l'obbligo da parte degli agricoltori, qualora interessati ad accedere ai pagamenti diretti (Green Direct Payment), di rispettare tre pratiche favorevoli per clima e ambiente. Per ottenere questo Green Payment le pratiche richieste sono: la diversificazione delle colture, il mantenimento dei pascoli permanenti nelle aziende dove siano presenti, il mantenimento o la creazione di aree di interesse ecologico. In questo caso, **l'intento della Commissione è di far sì che lo sviluppo rurale continui a giocare un ruolo di spinta per raggiungere ambiziosi obiettivi ambientali e climatici.**



L'obbligo di diversificazione colturale riguarda le aziende che hanno una superficie a seminativo superiore a 10 ettari. Se la superficie a seminativo è compresa tra i 10 e i 30 ettari, la diversificazione richiede la presenza di due colture; per le superfici a seminativo superiori a 30 ettari l'obbligo è di 3 colture. Sono escluse dall'obbligo le aziende sotto i 10 ettari e quelle la cui superficie a seminativo è interamente investita a colture sommerse per una parte significativa dell'anno. Sono previste deroghe per particolari utilizzi delle superfici a seminativo che non superano i 30 ettari. Le aree d'interesse ecologico sono state rese obbligatorie per superfici a seminativo superiori a 15 ettari. Queste dovranno assicurare che una superficie pari al 5% di quella a seminativo sia costituito da Efa. La soglia per le Efa potrà essere portata al 7% a seguito di un rapporto di valutazione che la Commissione dovrà presentare entro il 31 marzo 2017 accompagnato, eventualmente, da una proposta legislativa. Le aziende biologiche hanno diritto a ricevere il pagamento verde e non sono soggette agli obblighi del greening.

Il pagamento "verde" o ecologico o greening è una delle sette componenti del nuovo sostegno della PAC. Dal punto di vista finanziario, il pagamento verde è la seconda componente in ordine di importanza dopo il pagamento di base, con una percentuale fissa del 30% delle risorse finanziarie, uguale per tutti gli Stati membri.

Il pagamento verde è previsto dagli art. 43-47 del Reg. 1307/2013 che lo definisce "pagamento per le pratiche agricole benefiche per il clima e l'ambiente", e rientra nel cosiddetto processo di inverdimento del sostegno all'agricoltura. Il sostegno al greening si pone come una remunerazione per la produzione di beni pubblici (ambiente, paesaggio, biodiversità), in linea con gli obiettivi della Strategia Europa 2020 per la crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva.

Il pagamento verde è una vera novità della PAC, una nuova forma di aiuto che porterà importanti cambiamenti nel comportamento degli agricoltori, soprattutto nelle aziende agricole intensive di pianura. Durante il negoziato sulla riforma, il greening ha innescato una forte polemica. La Commissione europea aveva formulato una proposta di greening molto rigida e vincolistica; il Parlamento europeo e il Consiglio hanno profondamente modificato la proposta della Commissione, proponendo un greening molto più leggero e gestibile. Tuttavia il greening rimane un impegno stringente che gli agricoltori dovranno imparare a conoscere e ad applicare a partire dal 1° gennaio 2015, primo anno di applicazione del nuovo sistema di pagamenti diretti.<sup>1</sup>

### Conferenza di Parigi sui cambiamenti climatici: un nuovo accordo globale

Il Consiglio europeo ha svolto un ruolo centrale nella messa a punto del quadro di politica climatica ed energetica dell'Unione Europea, che costituisce una base fondamentale per la posizione dell'UE sul nuovo accordo globale sul clima. Con l'accordo sul quadro a orizzonte 2030, raggiunto il 23 ottobre 2014, il Consiglio europeo ha inoltre approvato l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. L'obiettivo vincolante di riduzione interna di almeno il 40% sarà raggiunto collettivamente dall'UE con la partecipazione di tutti gli Stati membri.

Riuniti in sede di Consiglio il 6 marzo 2015, i ministri dell'ambiente hanno discusso i preparativi per la conferenza di Parigi. In particolare, hanno formalmente approvato il contributo previsto stabilito a livello nazionale (INDC) dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima. Come indicato nel quadro di politica climatica ed energetica a orizzonte 2030, si tratta dell'obiettivo vincolante di riduzione interna delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. L'UE e i suoi Stati membri sono stati la prima grande economia che ha comunicato il suo INDC, presentato ufficialmente all'UNFCCC il 6 marzo 2015.

Il 13 luglio 2015 il Consiglio ha adottato una decisione che consente all'UE di ratificare l'emendamento di Doha, che istituisce il secondo periodo di adempimento del protocollo di Kyoto.

Per raggiungere questo traguardo il Consiglio ha sottolineato che le emissioni globali di gas a effetto serra devono stabilizzarsi al più tardi entro il 2020, ridursi entro il 2050 di almeno il 50% rispetto al 1990 ed essere inferiori o vicine allo zero entro il 2100.

Nella sessione del 10 novembre 2015, il Consiglio "Economia e finanza" ha adottato conclusioni sui finanziamenti per il clima. Le conclusioni hanno riconosciuto il ruolo dei finanziamenti per il clima quale mezzo per il raggiungimento dell'obiettivo di un riscaldamento climatico al di sotto dei 2°C e per il conseguimento della transizione verso economie sostenibili, resilienti ai cambiamenti climatici e a basse emissioni di gas a effetto serra. Hanno anche posto in evidenza i contributi dell'UE ai finanziamenti per il clima, in vista dell'impegno assunto dai paesi sviluppati di mobilitare, entro il 2020, 100 miliardi di dollari USA all'anno attingendo ad un'ampia varietà di fonti. I ministri hanno convenuto che saranno necessarie

---

<sup>1</sup> Il greening per l'agricoltore, a cura di Angelo Frascarelli, in Terra e Vita, n. 33-34/2014

considerevoli risorse per aiutare i paesi in via di sviluppo ad affrontare in modo opportuno i cambiamenti climatici. Tali conclusioni hanno definito la posizione dell'UE per la conferenza sui cambiamenti climatici svoltasi a dicembre a Parigi.

Dal 30 novembre all'12 dicembre 2015 si è tenuta la Conferenza di Parigi sul clima, grazie alla quale le parti hanno raggiunto un nuovo accordo globale sui cambiamenti climatici: limitare il riscaldamento globale "ben al di sotto" dei 2°C.

In sintesi principali elementi del nuovo accordo di Parigi:

- obiettivo a lungo termine: i governi hanno convenuto di mantenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto di 2°C in più rispetto ai livelli preindustriali e di proseguire gli sforzi per limitarlo a 1,5°C;
- contributi: prima e durante la conferenza di Parigi i paesi hanno presentato piani d'azione nazionali globali in materia di clima finalizzati a ridurre le rispettive emissioni;
- ambizione: i governi hanno deciso di comunicare ogni cinque anni i propri contributi per fissare obiettivi più ambiziosi;
- trasparenza: hanno accettato inoltre di comunicare - l'un l'altro e al pubblico - i risultati raggiunti nell'attuazione dei rispettivi obiettivi al fine di garantire trasparenza e controllo
- solidarietà: l'UE e gli altri paesi sviluppati continueranno a fornire finanziamenti per il clima ai paesi in via di sviluppo per aiutarli sia a ridurre le emissioni che a diventare più resilienti agli effetti dei cambiamenti climatici

A Parigi i governi hanno convenuto di mantenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2°C

# The Paris climate agreement: key points

The historic pact, approved by 195 countries, will take effect from 2020

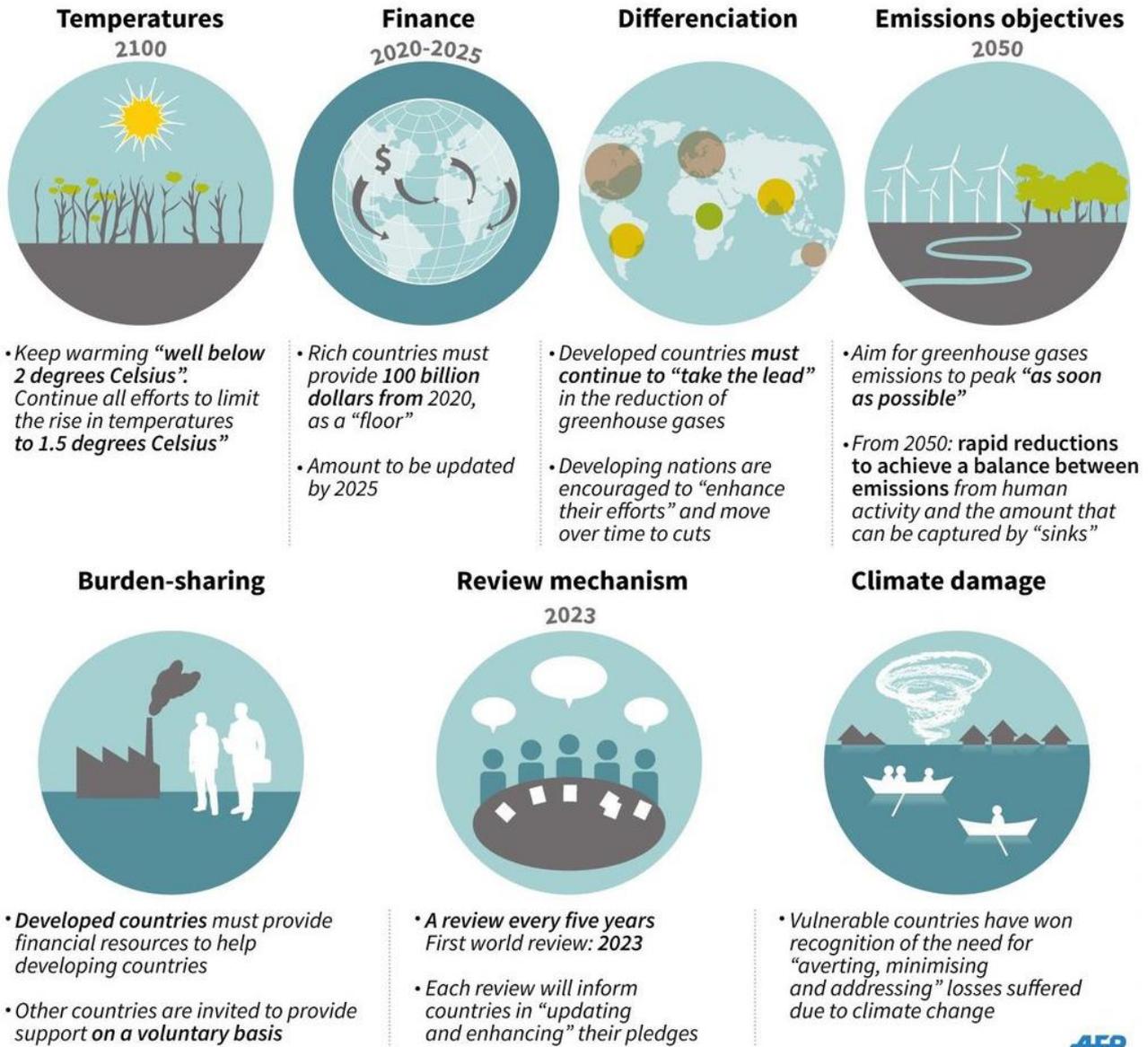


Figura 5. COP 21, Accordo sul clima di Parigi: punti chiave. Fonte: AFP

## 1.6. Politiche nazionali sul clima: dalla decarbonizzazione all'adattamento



Nell'ultimo decennio sono stati diversi gli strumenti normativi emanati dai ministeri, in particolare dal Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), per far fronte ai cambiamenti climatici sia in termini di mitigazione che di adattamento. Di seguito si tratterà in dettaglio della Strategia Energetica Nazionale (SEN), che mira a una decarbonizzazione dell'Italia con una visione temporale che arriva fino al 2050, e della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), che mira a definire una serie di azioni volte a ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici.

Ad oggi esistono diversi strumenti legislativi ed urbanistici che direttamente o indirettamente trattano dei cambiamenti climatici. A partire dai documenti della SNACC, si individuano le direttive UE e le rispettive norme nazionali di attuazione già in vigore e i principali strumenti pianificatori presenti.

### Strategie Energetiche Nazionali

Il MiSE e il MATTM hanno approvato la Strategia energetica nazionale con il decreto interministeriale dell'8 marzo 2013. Le azioni proposte nella SEN si inseriscono nel contesto di un percorso di decarbonizzazione al 2050 per l'Italia secondo lo scenario Roadmap2050 della Commissione Europea. La Strategia Energetica Nazionale, per far fronte alle conseguenze relative al cambiamento climatico, assicurare la competitività del sistema produttivo e garantire la sicurezza e l'accessibilità energetica a tutti i cittadini, problematiche che segneranno l'Italia e l'Europa nel lungo-lunghissimo periodo (fino al 2050), individua quattro obiettivi principali:

1. Ridurre significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, allineando prezzi e costi dell'energia a quelli europei al 2020, e assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta la competitività industriale italiane ed europea.
2. Raggiungere e superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (cosiddetto "20-20-20") ed assumere un ruolo guida nella definizione ed implementazione della Roadmap 2050.

3. Continuare a migliorare la nostra sicurezza di approvvigionamento, soprattutto nel settore gas, e ridurre la dipendenza dall'estero.
4. Favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Nel medio-lungo periodo, ovvero per il 2020, per il raggiungimento degli obiettivi citati la strategia si articola in sette priorità con specifiche misure a supporto avviate o in corso di definizione:

1. Efficienza energetica. L'efficienza energetica contribuisce al raggiungimento di tutti gli obiettivi di politica energetica: la riduzione dei costi energetici, grazie al risparmio di consumi; la riduzione dell'impatto ambientale (l'efficienza energetica è lo strumento più economico per l'abbattimento delle emissioni, con un ritorno sugli investimenti spesso positivo per il Paese, e quindi da privilegiare per raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale); il miglioramento della sicurezza di approvvigionamento e la riduzione della dipendenza energetica; lo sviluppo economico generato da un settore con forti ricadute sulla filiera nazionale.
2. Mercato competitivo del gas e Hub sud-europeo. Per l'Italia è prioritario creare un mercato interno liquido e concorrenziale e completamente integrato con gli altri Paesi europei.
3. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili. L'Italia intende superare gli obiettivi di produzione rinnovabile europei ('20-20-20'), contribuendo in modo significativo alla riduzione di emissioni e all'obiettivo di sicurezza energetica. Nel fare ciò, è di grande importanza contenere la spesa in bolletta e spingendo lo sviluppo dell'energia rinnovabile termica. Occorrerà inoltre orientare la spesa verso le tecnologie e i settori più virtuosi, ossia con maggiori ritorni in termini di benefici ambientali e sulla filiera economica nazionale (in tal senso, particolare attenzione verrà rivolta al riciclo e alla valorizzazione dei rifiuti). Le rinnovabili rappresentano un segmento centrale di quella green economy che è sempre più considerata a livello internazionale un'opportunità per la ripresa economica.
4. Sviluppo delle infrastrutture e del mercato elettrico. Il settore elettrico è in una fase di profonda trasformazione, determinata da numerosi cambiamenti. Le scelte di fondo saranno orientate a mantenere e sviluppare un mercato elettrico libero, efficiente e pienamente integrato con quello europeo, in termini sia di infrastrutture che di regolazione, e con prezzi progressivamente convergenti a quelli europei. Sarà inoltre essenziale la piena integrazione, nel mercato e nella rete elettrica, della produzione rinnovabile.
5. Ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti. La raffinazione è un settore in difficoltà. Il comparto produttivo necessita di una ristrutturazione che porti a un assetto più competitivo e tecnologicamente più avanzato. Anche la distribuzione di carburanti necessita di un ammodernamento, che renda il settore più efficiente, competitivo e con più alti livelli di servizio verso i consumatori.
6. Produzione sostenibile di idrocarburi nazionali. L'Italia è altamente dipendente dall'importazione di combustibili fossili; allo stesso tempo, dispone di ingenti riserve di gas e petrolio. In questo contesto, è doveroso fare leva (anche) su queste risorse, dati i benefici in termini occupazionali e di crescita economica, in un settore in cui l'Italia vanta notevoli competenze riconosciute. D'altra parte, ci si rende conto del potenziale impatto ambientale ed è quindi fondamentale la massima attenzione per prevenirlo: è quindi necessario avere regole ambientali e di sicurezza allineate ai più avanzati standard internazionali (peraltro il

settore in Italia ha una storia di incidentalità tra le migliori al mondo). In tal senso, il Governo non intende perseguire lo sviluppo di progetti in aree sensibili in mare o in terraferma, ed in particolare quelli di shale gas.

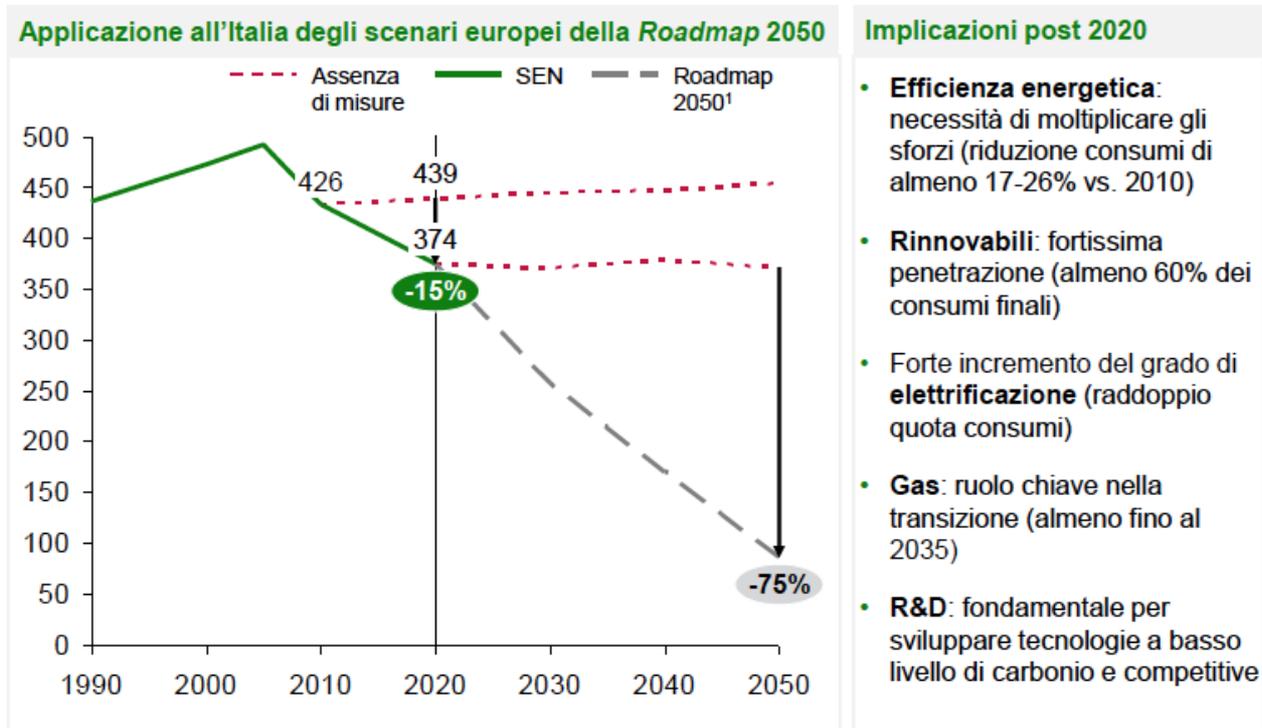
7. Modernizzazione del sistema di governance. Per facilitare il raggiungimento di tutti gli obiettivi precedenti bisognerà rendere più efficace e più efficiente il nostro sistema decisionale, che ha oggi procedure e tempi molto più lunghi e farraginosi di quelli degli altri Paesi con i quali ci confrontiamo.

Per quanto riguarda l'orizzonte di lungo e lunghissimo periodo (2030 e 2050), le sfide ambientali, di competitività, e di sicurezza richiederanno un cambiamento più radicale del sistema, che in larga parte non coinvolgerà solo il mondo dell'energia, ma l'intero funzionamento della società.

Un'analisi dei possibili scenari evolutivi per il Paese – a conoscenze attuali – per raggiungere gli obiettivi di de-carbonizzazione, ci consente di identificare con maggiore precisione le implicazioni comuni che dovranno orientare il settore nelle sue scelte di lungo periodo, e di cui tener conto già nelle scelte attuali. Tra le principali:

- La necessità di moltiplicare gli sforzi in efficienza energetica. I consumi primari dovranno ridursi in un range dal 17 al 26% al 2050 rispetto al 2010, disaccoppiando la crescita economica dai consumi energetici. In particolare, saranno fondamentali gli sforzi nell'area dell'edilizia e dei trasporti.
- La forte penetrazione delle energie rinnovabili, che in qualunque degli scenari ipotizzabili al momento dovrebbero raggiungere livelli di almeno il 60% dei consumi finali lordi al 2050, con livelli ben più elevati nel settore elettrico. Oltre alla necessità di ricerca e sviluppo per l'abbattimento dei costi, sarà fondamentale un ripensamento delle infrastrutture di rete e mercato.
- Un incremento sostanziale del grado di elettrificazione, che dovrà quasi raddoppiare al 2050, raggiungendo almeno il 38%, in particolare nei settori elettrico e dei trasporti.
- Il mantenimento di un ruolo chiave del gas per la transizione energetica, nonostante una riduzione del suo peso percentuale e in valore assoluto nell'orizzonte dello scenario.

Mt CO<sub>2</sub>



### Implicazioni post 2020

- **Efficienza energetica:** necessità di moltiplicare gli sforzi (riduzione consumi di almeno 17-26% vs. 2010)
- **Rinnovabili:** fortissima penetrazione (almeno 60% dei consumi finali)
- Forte incremento del grado di **elettrificazione** (raddoppio quota consumi)
- **Gas:** ruolo chiave nella transizione (almeno fino al 2035)
- **R&D:** fondamentale per sviluppare tecnologie a basso livello di carbonio e competitive

Figura 6. Percorso di decarbonizzazione per l'Italia al 2050. Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico, <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/>

### Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC)

In seguito all'adozione della Strategia di adattamento europea, avvenuta il 16 aprile 2013, la quale incoraggia gli Stati ad adottare Strategie nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici che identifichino priorità e indirizzino gli investimenti fornendo indicazioni per la loro predisposizione e attuazione. Tale strategia dovrà essere necessariamente coerente con i piani nazionali per la gestione del rischio di disastri naturali ed includere le questioni transfrontaliere.

A tale proposito il MATTM ha redatto la SNACC. La decisione è stata assunta il 30 ottobre 2014 ed è stata comunicata al Governo nel corso della Conferenza Unificata Stato Regioni.

La Strategia fornisce una visione strategica nazionale su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici e rappresenta un quadro di riferimento per l'adattamento per le Regioni e le municipalità. La Strategia delinea l'insieme di azioni e priorità volte a ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici sull'ambiente, sui settori socio-economici e sui sistemi naturali italiani.

A supporto sono stati prodotti tre rapporti che sono alla base della Strategia: un rapporto tecnico-scientifico che contiene un'analisi delle vulnerabilità ai cambiamenti climatici di molti settori del nostro paese; un rapporto tecnico-giuridico che contiene un'analisi della Strategia Europea di Adattamento, delle SNA già adottate e dell'acquisizione comunitaria e sua attuazione in Italia ed infine un documento strategico, che fornisce la visione strategica nazionale, i principi e le proposte di azioni di adattamento settoriale e intersettoriale.

Obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti. A tal fine la SNAC individua le azioni e gli indirizzi per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per conseguire tale obiettivo il presente documento definisce 5 assi strategici d'azione rivolti a:

- migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
- descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;
- promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;
- Supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici; specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici.

Le aree d'azione indicate della SNACC del Ministero dell'Ambiente sono state selezionate ed esaminate secondo un approccio settoriale che ha considerato la loro rilevanza socio-economica e ambientale e la loro vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici. I settori e micro-settori identificati sono illustrati nella tabella seguente.

Settore	Micro-settore
Risorse idriche (quantità e qualità)	
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	
Dissesto idrogeologico	
Biodiversità ed ecosistemi	Ecosistemi terrestri
	Ecosistemi marini

	Ecosistemi di acque interne e di transizione
Salute (rischi e impatti dei cambiamenti climatici, determinanti ambientali e meteo climatici)	
Foreste	
Agricoltura, acquacoltura e pesca	Agricoltura e produzione alimentare
	Pesca marittima
	Acquacoltura
Energia (produzione e consumo)	
Zone costiere	
Turismo	
Insedimenti urbani	
Infrastruttura critica	Patrimonio culturale
	Trasporti e infrastrutture
Casi speciali	Area alpina e appenninica (aree montane)
	Distretto idrografico padano

Figura 7 Settori e micro-settori d'azione per l'adattamento in Italia. Fonte: SNACC, 2014.

Bensì il documento tratti nel dettaglio il tema le strategie per l'adattamento, le stesse SNACC sottolinea l'importanza della complementarietà tra azioni volte all'adattamento e azioni volte alla mitigazione. Nel documento si legge: "Adattamento e mitigazione non sono in contraddizione tra di loro, ma rappresentano due aspetti complementari di una politica globale sui cambiamenti climatici. Senza azioni efficaci di mitigazione pianificate in tempo utile, l'entità delle conseguenze sarà tale da rendere l'adattamento più costoso ed anche, in certi casi, inefficace. Nella pratica, occorre pertanto considerare attentamente le eventuali situazioni di conflitto che possono crearsi tra azioni di mitigazione e di adattamento, e risolverle positivamente all'interno di un comune processo di sviluppo sostenibile che garantisca la complementarietà tra adattamento e mitigazione. Con questa finalità, diventa importante sviluppare una valutazione della coerenza delle azioni di adattamento con le politiche, i piani e i programmi nazionali in materia di mitigazione, come, ad esempio, quelli per l'efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili."

#### SERVIZI ECOSISTEMICI

Negli ultimi anni la ricerca ha evidenziato vari tipi di relazioni tra aree urbane e cambiamento climatico (CC). La figura seguente mostra come le aree urbane abbiano influenza sul sistema locale come fattore di pressione sull'ambiente, e allo stesso tempo contribuiscano al CC globale con le emissioni di gas climalteranti. L'aumento della frequenza e dell'intensità dei fenomeni estremi, che di recente si stanno verificando anche in Italia, sono almeno in parte riconducibili al CC; i servizi ecosistemici svolgono un ruolo molto importante al fine di ridurre gli impatti di questi fenomeni estremi ed aumentare la capacità adattiva della popolazione.

Al livello europeo l'attenzione per i servizi ecosistemici è stata sottolineata dalla Comunicazione della Commissione Europea (Commissione Europea, 2011), fissando diversi obiettivi di tutela per il 2020, della biodiversità (i.e. target 1), delle aree agricole e forestali (i.e. target 3) ed in particolare dei servizi ecosistemici,

che dovranno essere mantenuti e migliorati tramite la realizzazione di una infrastruttura verde, e recuperando almeno il 15% degli ecosistemi degradati (i.e. target 2).

A livello nazionale la SNACC individua, per ogni settore, delle azioni basate su un approccio ecosistemico o “verdi”. Nella tabella seguente si riportano le azioni in funzione dei settori presenti nel territorio in esame.

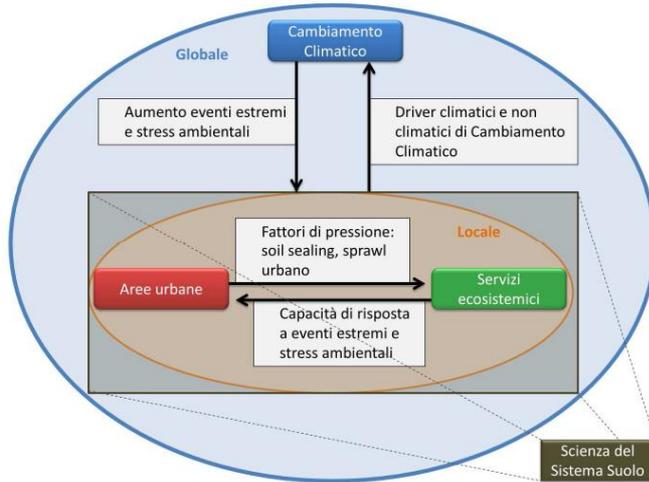


Figura 8 Schema servizi ecosistemici. Fonte: SNACC, 2014.

Azioni basate su un approccio ecosistemico o “verdi”	
Settore d’azione	Azioni settoriali proposte
Risorse idriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riqualificazione dei corsi d’acqua in considerazione del <b>mantenimento dei deflussi vitali</b> e/o flussi ecologici e della qualità ecologica in situazioni di variazioni dei regimi termo-pluviometrici futuri;</li> <li>· Introduzione sistematica del minimo deflusso vitale (MDV), ovvero portata ecologica o flusso ecologico, nei piani e nelle pratiche di gestione considerando anche le variazioni attese per condizioni climatiche e deflussi;</li> <li>· Creazione di <b>zone tampone fra aree coltivate e corsi d’acqua</b>;</li> <li>· Protezione e <b>conservazione delle fasce boscate</b> e della vegetazione costiera;</li> <li>· Protezione e valorizzazione degli acquiferi, inclusi gli interventi di <b>ricarica artificiale</b>;</li> <li>· Miglioramento della capacità di <b>ritenzione idrica dei suoli</b>;</li> <li>· Mantenimento/Ripristino di condizioni favorevoli alla naturale ricarica delle falde (deflussi ecologici e connettività laterale).</li> </ul>
Dissesto idrogeologico	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riqualificazione idro-morfologica degli alvei fluviali con ripristino, ove possibile, della connettività laterale con progettazione oculata della capacità di deflusso;</li> <li>· <b>Recupero delle aree perifluviali</b> ed in particolare della loro funzione ecologica;</li> <li>· <b>Manutenzione dei bacini idrografici</b> con particolare riguardo a quelli di piccole dimensioni;</li> </ul>

<p>Ecosistemi terrestri</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Favorire progetti mirati di <b>rinaturalizzazione di fiumi e torrenti</b>.</li> <li>· Assicurare il mantenimento e potenziare l'ampliamento delle banche genetiche e di germo-plasma di specie vegetali e animali a rischio oltre che di varietà di colture e diforaggio tradizionali;</li> <li>· Incentivare <b>l'estensione dell'attuale rete di corridoi naturali e artificiali</b> tra le aree protette nazionali, e in particolare tra le aree alpine e appenniniche, ed adeguarla allo spostamento degli areali delle specie più colpite dai cambiamenti climatici;</li> <li>· Assicurare <b>l'interconnettività della rete ecologica</b> nazionale e delle reti regionali (aree protette e reti di biotopi), ad esempio tramite la rete E-connect, ALPARC di connessione tra aree montane, e LIFE-TIB di connettività del corridoio ecologico Alpi e Pianura Padana.;</li> <li>· Considerare l'eventuale ristrutturazione delle aree protette nazionali e delle aree di rifugio per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle specie animali e vegetali.</li> </ul>
<p>Ecosistemi di acque interne e di transizione</p>	<p><b>Ecosistemi fluviali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Recupero</b> funzionale del <b>reticolo idrografico secondario</b>;</li> <li>· Miglioramento in loco della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la <b>costruzione di ecosistemi-filtro naturali</b>;</li> <li>· Adozione di piani di gestione delle aree naturali flessibili e modulati sulla base delle variazioni climatiche attese;</li> <li>· <b>Recupero</b> funzionale e al ripristino naturalistico e ambientale delle <b>aree di cava</b> che costellano le aree di pertinenza fluviale;</li> <li>· Costruzione di reti ecologiche che abbiano come asse portante i corsi d'acqua e/o l'eventuale potenziamento delle reti ecologiche acquatiche esistenti;</li> <li>· <b>Riattivazione di forme fluviali relitte</b> e di processi laterali con il recupero di aree marginali e la ricostruzione di microhabitat umidi e delle fasce di vegetazione.</li> </ul> <p><b>Ecosistemi lacustri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Regolazione dei livelli idrici</b> e gestione dello sviluppo di zone litorali vegetate nei laghi naturali;</li> <li>· Valutazione e controllo della frequenza e durata delle variazioni dei livelli idrici, che possono favorire le specie aliene invasive a danno di quelle autoctone.</li> </ul> <p><b>Ecosistemi lenticidi di piccole dimensioni o marginali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Interventi di manutenzione e ripristino finalizzati a rallentare i processi di interrimento degli specchi d'acqua causati dalle attività antropiche, impedendone l'uso come discariche abusive, rimuovendo le essenze vegetali invasive e le specie alloctone;</li> <li>· Ripristino e ricostruzione di numerosi siti al fine di ristabilire sistemi con dimensioni idonee per la conservazione di specie minacciate e/o a rischio di estinzione.</li> </ul> <p><b>Ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Miglioramento e <b>ripristino della connessione verticale, trasversale e longitudinale</b>, per garantire il mantenimento della diversità di habitat che si accompagna ad una ricca diversità di specie legate esclusivamente alle acque sotterranee;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conservazione di pool regionali rappresentativi di habitat sorgivi e di estavelle;</li> <li>· Conservazione con fasce di rispetto e ripristino di olle e fontanili nella pianura padano-veneta.</li> </ul> <p><b>Ambienti di transizione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Recupero della qualità ambientale di aree danneggiate o minacciate ricorrendo alle moderne tecniche di ingegneria naturalistica e della restoration ecology per favorire il ripristino della connettività con gli ecosistemi adiacenti, garantendo il riequilibrio del pieno gradiente salino e un adeguato apporto di acque di falda;</li> <li>· Protezione di habitat e specie chiave di riconosciuto pregio naturalistico;</li> <li>· Azioni per rendere ecologicamente sostenibili attività produttive quali pesca e molluschicoltura e turismo, dalle quali dipendono le economie locali;</li> <li>· Delocalizzazione di insediamenti ed attività che sono in aree subsidenti e/o depresse;</li> <li>· Valutazione della fattibilità di un processo guidato di formazione di nuove zone di transizione, con un bilanciato gradiente di zone umide a diversa salinità, laddove non sia possibile attuare difese sostenibili all'aumento del livello marino.</li> </ul>
<p>Agricoltura e produzione alimentare</p>	<p><b>Sistemi agricoli ed aziende</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Uso progressivamente ridotto dei prodotti fitosanitari e dei fertilizzanti;</li> <li>· Integrazione di azioni di miglioramento della gestione di acqua e suolo con azioni di difesa della biodiversità e del paesaggio per un aumento complessivo della sostenibilità della produzione agricola;</li> <li>· Diversificazione delle attività produttive attraverso l'inserimento di nuove colture e/o sistemi colturali che contribuiscano a stabilizzare i redditi aziendali e riducano la domanda di acqua;</li> <li>· Mantenimento dei paesaggi poli-colturali a scala di bacino o distretto.</li> </ul> <p><b>Produzioni vegetali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Rotazioni colturali (riduzione di input azotati, controllo della lisciviazione di nitrati, etc.);</li> <li>· Sostituzione delle colture o varietà in relazione alle caratteristiche ambientali specifiche dei siti e riduzione di cultivar che necessitano di enorme richiesta idrica (mais) nelle aree in cui la risorsa idrica è scarsa e in quelle minacciate dalla siccità.</li> <li>· Modifiche di uso del suolo anche attraverso le misure di greening del PSR;</li> <li>· Diversificazione colturale nelle aziende agricole.</li> </ul> <p><b>Settore zootecnico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Adozione di pratiche innovative nei sistemi di allevamento per minimizzare l'impatto ambientale anche attraverso la revisione di piani alimentari.</li> <li>· Diversificazione delle attività produttive tramite la creazione di filiere per favorire un uso più efficiente delle risorse naturali con produzione di proteine anche in aree marginali (ad es. produzione di foraggi e contestuale allevamento di bestiame);</li> <li>· Mantenimento di pratiche tradizionali (ad es. pascoli arborati).</li> </ul>

<p>Insedimenti urbani</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorire ed incentivare la <b>diffusione dei tetti verdi</b> e l'incremento del verde pubblico e privato anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo;</li> <li>• Realizzare, anche a fini dimostrativi e di sensibilizzazione dei cittadini, <b>interventi sperimentali di adattamento climatico di spazi pubblici</b> in quartieri particolarmente vulnerabili, incrementandone le dotazioni di verde, la permeabilità dei suoli, gli spazi di socialità, le prestazioni idrauliche;</li> <li>• Incrementare la dotazione del verde urbano, adottando la logica delle <b>green and blue infrastructure</b>, predisponendo misure per il contenimento degli impatti climatici sul verde pubblico esistente, salvaguardando la biodiversità in ambito urbano;</li> <li>• Favorire la diffusione degli <b>orti urbani</b>, intesi, oltre che a fini educativi, anche come forme mirate di riqualificazione di aree verdi sottoutilizzate sia come contributo alla autonomia alimentare degli insediamenti urbani</li> </ul>
<p>Trasporti e infrastrutture</p>	<p><b>Infrastrutture verdi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mantenimento di aree naturali</b> (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense;</li> <li>• Mantenimento di <b>corridoi e cinture verdi</b>.</li> </ul> <p><b>Infrastrutture di trasporto pubblico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protezione dalle inondazioni, la mitigazione del calore all'interno delle stazioni sotterranee della metropolitana;</li> <li>• Integrazione tra <b>infrastrutture verdi e mobilità lenta</b>.</li> </ul>

### Sintesi della normativa

Ad oggi esisto già una serie di strumenti legislativi settoriali (es. Direttiva Alluvioni e Acque, Politica Agricola Comunitaria) e urbanistici (es. il Piano delle Acque, l'utilizzo dei fonti dei Piani di sviluppo rurale) che, se opportunamente implementati alla scala locale, possono rendere più resilienti le città e i territori.

Di seguito si riporta una sintesi delle direttive, regolamenti ed altri strumenti comunitari in materia di impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici e le relative norme di ricezione elaborate a partire dal Rapporto tecnico giuridico della SNACC del Ministero dell'Ambiente (2014).

	Direttiva	Oggetto	D.lgs. attuativo	Oggetto
<b>ACQUA</b>	Direttiva 91/271/CE, del 21 maggio 1991	Trattamento e lo scarico delle acque reflue urbane e settori industriali	D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152	Interventi per la tutela quantitativa e qualitativa, risparmio idrico, eliminazione degli sprechi, riutilizzo delle acque reflue

Direttiva 91/676/CE, del 12 dicembre 1991. Direttiva nitrati	Relativa alla protezione delle acque dell'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole	D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152	Interventi per la tutela quantitativa e qualitativa, risparmio idrico, eliminazione degli sprechi, riutilizzo delle acque reflue
Direttiva 98/83/CE, del 3 novembre 1998	Concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano	D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31	Disciplina la qualità delle acque destinate al consumo umano al fine di proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque, garantendone la salubrità e la pulizia
Direttiva 2000/60/CE, del 23 ottobre 2000.  Direttiva quadro sulle acque	Istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Mitigazione effetti inondazioni e siccità. Fronteggiare siccità e scarsità dell'acqua	D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 (T.U. ambiente)	La Parte III del decreto legislativo disciplina la difesa del suolo, lotta desertificazione, tutela delle acque, gestione risorse idriche
Direttiva 2006/7/CE, del 15 febbraio 2006	Relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione	D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 116	Il decreto è finalizzato a proteggere la salute umana dai rischi derivanti dalla scarsa qualità delle acque di balneazione anche attraverso la protezione ed il miglioramento ambientale
Direttiva 2006/118/CE, del 12 dicembre 2006	Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento	D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30	Il decreto è finalizzato a tutelare i corpi idrici sotterranei
Direttiva 2007/60/CE, del 23 ottobre 2007.  Direttiva Alluvioni	Relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.	D.Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49	Il presente decreto disciplina le attività di valutazione e di gestione dei rischi di alluvioni al fine di ridurre le conseguenze negative per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali derivanti dalle stesse alluvioni

	Direttiva 2008/105/CE, del 16 dicembre 2008	Relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque. Integra la direttiva 2000/60/CE	D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219	Il decreto definisce gli standard minimi qualitativi delle acque
	Direttiva 2009/90/CE, del 31 luglio 2009	Stabilisce, conformemente alla Direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque	D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219	Il decreto definisce gli standard minimi qualitativi delle acque
AGRICOLTURA	Regolamento (CE) n. 2012/2006, del 19 dicembre 2006	Stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della Politica Agricola Comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori		
	Regolamento (CE) n. 73/2009, del 19 gennaio 2009	Stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto agli agricoltori nell'ambito della Politica Agricola Comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori		
	Regolamento (CE) n. 74/2009, del 19 gennaio 2009	Sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)		
	Regolamento (UE) n. 1303/2013, del 17 dicembre 2013	Recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca		
	Regolamento (UE) n. 1305/2013, del 17 dicembre 2013	Sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)		

	Regolamento (UE) n. 1306/2013, del 17 dicembre 2013	Sul finanziamento, sulla gestione e sul monitoraggio della Politica Agricola Comune		
	Regolamento (UE) n. 1307/2013, del 17 dicembre 2013	Recante norme sui pagamenti diretti agli agricoltori nell'ambito dei regimi di sostegno previsti dalla Politica Agricola Comune		
	Regolamento (UE) n. 1308/2013, del 17 dicembre 2013	Recante organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli		
	Regolamento (UE) n. 1310/2013, del 17 dicembre 2013	Stabilisce alcune disposizioni transitorie sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)		
AMBIENTE E BIODIVERSITA'	Direttiva 92/43/CE, del 21 maggio 1992.  Direttiva "Habitat"	Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Rete ecologica europea "Natura 2000"	D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357	Individua gli habitat naturali meritevoli di tutela
	Regolamento (CE) 2152/2003, del 17 novembre 2003	Relativo al monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali nella Comunità (Forest Focus)		
	Direttiva 2008/56/CE, del 17 giugno 2008	Istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino)	D.Lgs. 13 ottobre 2010, n. 190	Il decreto istituisce un quadro diretto all'elaborazione di strategie per l'ambiente marino e all'adozione delle misure necessarie a conseguire e a mantenere un buono stato ambientale entro il 2020
	Direttiva 2009/29/CE, del 23 aprile 2009	Perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra	D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 30	Il decreto reca le disposizioni per la partecipazione al sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas ad effetto serra nella Comunità

	Direttiva 2009/147/CE, del 30 novembre 2009	Concernente la conservazione degli uccelli selvatici	Legge 11 febbraio 1992, n. 157	Attribuisce alle Regioni il compito di emanare norme relative alla gestione ed alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità alla presente legge
	Regolamento (UE) n. 1293/2013, del 11 dicembre 2013. Programma "LIFE"	Istituzione di un programma per l'ambiente e l'azione per il clima (LIFE). Periodo 2014-2020. Programmi di finanziamento dell'Unione		
COSTRUZIONI E INFRASTRUTTURE	Direttiva 92/57/CEE, del 24 giugno 1992	Riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili	D.Lgs. del 14 agosto 1996 n. 494	Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro (c.d. TUSL, introdotto con D.Lgs. 81/2008) il decreto 494 del 1996 è stato abrogato
	Direttiva 2010/31/UE, del 19 maggio 2010	Sulla prestazione energetica nell'edilizia. Entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere a energia quasi zero	Decreto Legge n. 63 del 4 giugno 2013	Il decreto promuove il miglioramento della prestazione energetica degli edifici tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché' delle prescrizioni relative al clima degli ambienti interni e all'efficacia sotto il profilo dei costi
	Regolamento (UE) n. 305/2011, del 9 marzo 2011	Fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione		
ENERGIA	Direttiva 94/22/CE, del 30 maggio 1994	Relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi	D.Lgs. del 25 novembre 1996 n. 625	Il decreto disciplina la prospezione, la ricerca, la coltivazione e lo stoccaggio di idrocarburi nell'intero territorio nazionale, nel mare territoriale e nella piattaforma continentale italiana
	Direttiva 2005/89/CE, del 18 gennaio 2006	Concernente misure per la sicurezza dell'approvvigionamento di elettricità e per gli investimenti nelle infrastrutture	D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79	Il decreto, sulla base del D.lgs., disciplina il mercato interno dell'energia.

<p>Direttiva 2009/73/CE, del 13 luglio 2009</p>	<p>Relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale</p>	<p>D.M. del 6 agosto 2010 e D.Lgs. 1° giugno 2011, n. 93</p>	<p>Il D.M. del 6 agosto 2010 disciplina i termini, le modalità e le procedure per la concessione ed erogazione delle agevolazioni in favore dei programmi di investimento riguardanti la produzione di beni strumentali funzionali allo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili e al risparmio energetico nell'edilizia</p>
<p>Direttiva 2009/28/CE, del 23 aprile 2009. Pacchetto clima energia</p>	<p>Sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili</p>	<p>D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28</p>	<p>Il decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti. Il decreto inoltre detta norme relative ai trasferimenti statistici tra gli Stati membri, ai progetti comuni tra gli Stati membri e con i paesi terzi, alle garanzie di origine, alle procedure amministrative, all'informazione e alla formazione nonché all'accesso alla rete elettrica per l'energia da fonti rinnovabili e fissa criteri di sostenibilità per i biocarburanti e i bioliquidi</p>
<p>Direttiva 2009/72/CE, del 13 luglio 2009</p>	<p>Relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica</p>	<p>D.Lgs. 1° giugno 2011, n. 93</p>	

	Regolamento (CE) n. 713/2009, del 13 luglio 2009	Istituisce un'Agenzia per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia		
	Regolamento (CE) n. 714/2009, del 13 luglio 2009	Relativo alle condizioni di accesso alla rete per gli scambi transfrontalieri di energia elettrica		
	Regolamento (UE) n. 994/2010, del 20 ottobre 2010	Concernente misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas		
	Regolamento (CE) n. 67/2010, del 30 novembre 2009	Stabilisce i principi generali per la concessione di un contributo finanziario della Comunità nel settore delle reti transeuropee		
	Direttiva 2013/30/UE, del 12 giugno 2013	Sulla sicurezza delle operazioni in mare nel settore degli idrocarburi		
	Regolamento (UE) n. 347/2013, del 17 aprile 2013	Sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee		
	Direttiva 2012/27/UE, del 25 ottobre 2012	Sull'efficienza energetica	D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 102	Il decreto stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico. Il decreto, inoltre, detta norme finalizzate a rimuovere gli ostacoli sul mercato dell'energia e a superare le carenze del mercato che frenano l'efficienza nella fornitura e negli usi finali dell'energia
<b>PREVENZIONE DEI RISCHI INDUSTRIALI</b>	Direttiva 2012/18/UE, del 4 luglio 2012	Sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Gli Stati Membri devono provvedere (art. 13.2.) affinché la loro politica in materia di pianificazione	D.Lgs. 26 giugno 2015, n. 105	Il decreto detta disposizioni finalizzate a prevenire incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose e a limitarne le

		territoriale o le altre politiche pertinenti, nonché le relative procedure di attuazione, tengano conto, a lungo termine, della necessità di: "a) mantenere opportune distanze di sicurezza tra gli stabilimenti di cui alla presente direttiva e le zone residenziali, gli edifici e le zone frequentati dal pubblico, le aree ricreative e, per quanto possibile, le principali vie di trasporto; b) proteggere le zone di particolare interesse naturale o particolarmente sensibili nelle vicinanze degli stabilimenti, se necessario, mediante opportune distanze di sicurezza o altre misure pertinenti; c) adottare, per gli stabilimenti preesistenti, misure tecniche complementari a norma dell'articolo 5 per non accrescere i rischi per la salute umana e l'ambiente".		conseguenze per la salute umana e per l'ambiente
RESPONSABILITA' ASSICURABILITA'	Direttiva 2004/35/CE, del 21 aprile 2004	Sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale	D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152	La Parte III del decreto legislativo disciplina la difesa del suolo, lotta desertificazione, tutela delle acque, gestione risorse idriche
	Direttiva 85/374/CEE, del 25 luglio 1985	Relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi	D.Lgs. del 6 settembre 2005, n. 206 (Codice del Consumo)	Il codice armonizza e riordina le normative concernenti i processi di acquisto e consumo, al fine di assicurare un elevato livello di tutela dei consumatori e degli utenti
SALUTE UMANA	Strategia europea per ambiente e la salute (COM (2003) 338 definitivo)	Evidenzia la stretta connessione tra ambiente e salute		

<p>Piano d'azione europeo per l'ambiente e la salute (COM(2004) 416 definitivo)</p>			
<p>Libro Bianco "Un impegno comune per la salute: Approccio strategico dell'UE per il periodo 2008 - 2013" (COM(2007) 630 definitivo)</p>	<p>Il nesso tra cambiamenti climatici e tutela della salute viene messo particolarmente in risalto, sottolineando che "I cambiamenti climatici sono all'origine di nuove patologie trasmissibili" (p. 3). In tale Libro Bianco la Commissione rileva inoltre che "sono necessarie misure anche per quanto riguarda le nuove minacce per la salute, come quelle legate ai cambiamenti climatici, al fine di poter valutare il loro potenziale impatto sulla sanità pubblica e sui sistemi di assistenza sanitaria".(p. 9)</p>		
<p>Risoluzione del Parlamento europeo del 4 settembre 2008 sulla "Valutazione intermedia del piano d'azione europeo per l'ambiente e la salute 2004-2010" (G.U. C 295, 4.12.2009)</p>	<p>Si riconosce infine che per il futuro, l'azione dell'Unione Europea dovrebbe concentrarsi su talune nuove sfide sanitarie, tra cui i rischi per la salute derivanti dai cambiamenti climatici. I fattori messi in evidenza nella Risoluzione a questo proposito sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che i cambiamenti climatici possono incidere notevolmente sull'aumento della gravità e della frequenza di talune malattie;</li> <li>- che la frequenza di ondate di caldo, di inondazioni e di incendi boschivi, potrà determinare un aumento delle malattie, cattive condizioni igieniche e mortalità;</li> <li>- che i cambiamenti climatici</li> </ul>		

	avranno un'importante influenza sulla salute umana provocando tra un altro una recrudescenza di determinate malattie infettive e parassitarie a causa della modificazione della temperatura, dell'umidità e dei loro effetti sugli ecosistemi, gli animali, le piante, gli insetti, i parassiti, i protozoi, i microbi e i virus.		
Risoluzione del 9 ottobre 2008 dal titolo "Un impegno comune per la salute: Approccio strategico dell'Unione Europea per il periodo 2008-2013" (G.U. 15.1.2010 C 9 E/56)	Sottolineando che le nuove minacce sanitarie si caratterizzano per essere di portata transfrontaliera, come le pandemie, e che le nuove patologie trasmissibili, le malattie tropicali e il terrorismo biologico, nonché gli effetti dei cambiamenti climatici e della globalizzazione, soprattutto per quanto riguarda l'acqua, gli alimenti, l'aumento della povertà e le migrazioni, nonché le minacce attuali come l'inquinamento ambientale, si stanno facendo più serie.		
Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla istituzione del programma Salute per la crescita, terzo programma pluriennale d'azione dell'UE in materia di salute per il periodo 2014-2020 (COM/2011/0709 definitivo)	Si riconosce l'urgenza di mettere in atto azioni specifiche per combattere le minacce sanitarie collegate ai cambiamenti climatici.		

SUOLO ED USI CORRELATI	<p>Direttiva 86/278/CE del Consiglio del 12 giugno 1986, concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura</p>	<p>La direttiva è intesa a disciplinare l'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura in modo da evitare effetti nocivi sul suolo, sulla vegetazione, sugli animali e sull'uomo, incoraggiando nel contempo la corretta utilizzazione di questi fanghi</p>	<p>D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99</p>	<p>Il decreto ha lo scopo di disciplinare l'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura in modo da evitare effetti nocivi sul suolo, sulla vegetazione, sugli animali e sull'uomo, incoraggiandone nel contempo la corretta utilizzazione</p>
	<p>Direttiva 1999/31/CE del Consiglio del 26 aprile 1999, relativa alle discariche di rifiuti</p>	<p>Lo scopo della direttiva è di prevedere, mediante rigidi requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche, misure, procedure e orientamenti volti a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque freatiche, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica</p>	<p>D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36</p>	<p>Il decreto stabilisce i requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche, misure, procedure e orientamenti tesi a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica.</p>
	<p>Direttiva 2008/1/CE, del 15 gennaio 2008. La presente direttiva viene sostituita in via definitiva a partire dal 7 gennaio 2014 dalla Direttiva 2010/75/UE (che segue)</p>	<p>Sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento. La direttiva mira alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento proveniente dalle attività industriali</p>	<p>D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128</p>	
	<p>Direttiva 2010/75/UE, del 24 novembre 2010</p>	<p>Relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)</p>	<p>D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 46</p>	

	Relazione della Commissione del 13 febbraio 2012 all'attuazione della strategia tematica per la protezione del suolo e attività in corso (COM(2012) 46 def.)			
	Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 settembre 2006, che definisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la Direttiva 2004/35/CE (sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale) (COM(2006) 232)			
TRASPORTI	Direttiva 2008/96/CE, del 19 novembre 2008	Sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali	D.Lgs. 15 marzo 2011, n. 35	Il presente decreto detta disposizioni per l'istituzione e l'attuazione di procedure volte alla valutazione di impatto sulla sicurezza stradale per i progetti di infrastruttura, ai controlli della sicurezza stradale, alla gestione della sicurezza della rete stradale ed alle ispezioni di sicurezza

<p>Direttiva 2005/44/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 7 settembre 2005, relativa ai servizi armonizzati d'informazione fluviale (RIS) sulle vie navigabili interne della Comunità (come modificata dal Regolamento (CE) n. 219/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 marzo 2009) (G.U.U.E. L 255/152 del 30.9.2005, pp. 152W159)</p>	<p>Relativa ai servizi armonizzati d'informazione fluviale (RIS) sulle vie navigabili interne della Comunità</p>		
<p>Direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario (come modificata dalle Direttiva 2009/131/CE, Direttiva 2011/18/UE, Direttiva 2013/9/UE) (G.U.U.E. L 191/1 del 18.7.2008, pp. 1W45)</p>	<p>Relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario</p>	<p>D.Lgs. 8 ottobre 2010, n. 191</p>	<p>Il decreto definisce le condizioni necessarie a realizzare l'interoperabilità del sistema ferroviario nazionale con il corrispondente sistema ferroviario transeuropeo</p>

## 1.7. Strumenti di pianificazione per il clima

Come visto nel precedente capitolo, la pianificazione del territorio riveste un ruolo strategico soprattutto dove i cambiamenti climatici possono avere conseguenze dirette sull'utilizzazione e sullo sviluppo del territorio.

I principali strumenti di governo del territorio, sia di pianificazione, sia di settore, a livello regionale, provinciale e comunale, sono tradizionalmente impegnati in specifiche aree. Una delle principali sfide di una politica per il clima urbano è proprio quella di integrare informazioni, conoscenze e dati raccolti da istituzioni competenti e tradurli in strategie a lungo termine a sostegno di azioni a medio/breve termine. La tabella seguente mostra, per il territorio della Regione Veneto, quali strumenti e quali livelli un comune deve indirizzare le sue attenzioni per la costruzione di un apparato conoscitivo adeguato (Verones, 2014).

Livello	Piano	Policy area inerenti
Regione	PTRC - Piano Territoriale di Coordinamento Regionale	Il PTCR rappresenta il documento di riferimento per la tematica dei cambiamenti climatici. Strategie di adattamento e di mitigazione
	PER - Piano Energetico Regionale	Il PER rappresenta il documento di riferimento per la tematica dell'energia. Strategie di mitigazione: fonti rinnovabili, efficienza energetica, risparmio energetico
	PI - Piano Idrogeologico	Il PI rappresenta il documento settoriale di riferimento. Pianifica e definisce strategie di mitigazione e adattamento, analizzando il rischio, la vulnerabilità ed il pericolo del territorio e progettando misure di risposta
	PRTV - Piano Regionale Trasporti Veneto	Il PRTV e il documento settoriale di riferimento per i trasporti. Strategie di mitigazione: infrastrutture di mobilità collettiva, infrastrutture di mobilità non veicolare
Provincia	PTCP - Piano Territoriale Coordinamento Provinciale	Il PTCP rappresenta il documento di riferimento per lo sviluppo territoriale provinciale. Strategie di mitigazione: salvaguardia, protezione e diminuzione del carico antropico e dell'uso del suolo; strategie di adattamento: definizione di nuove modalità di sviluppo territoriale e urbano
	PEAP - Piano Energetico Ambientale Provinciale	Strategie di mitigazione: analizzare consumi e produzione da fonti rinnovabili, promuovere efficienza e produzione energetica attraverso azioni specifiche, garantire la disponibilità di energia

	Piano provinciale di Emergenza	Strategie di adattamento: valutazione e analisi di tutti gli scenari incidentali sul territorio basati sui rischi potenziali e suddivisione del territorio provinciale in ambiti territoriali omogenei; risposta a eventi: gestione situazioni di emergenza, soccorso
Comune	PAT - Piano di Assetto Territoriale	Pianificazione territoriale a scala comunale di livello strategico. Impatta sul clima urbano attraverso: <ul style="list-style-type: none"> <li>– definizione e gestione uso del suolo</li> <li>– gestione trasformazioni locali</li> <li>– programmazione dotazione locale servizi</li> <li>– applicazione standard qualità urbana e ambientale</li> <li>– applicazione regole quantitative/qualitative</li> <li>– pianificazione attuativa</li> </ul>
	PI - Piano degli Interventi	Individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio
	PGTU - Piano Generale del Traffico Urbano	Il piano del traffico e finalizzato a ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti acustico e atmosferico e il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e con i piani di trasporto
	PUM - Piano Urbano Mobilità	Il PUM si occupa di: intermodalità tra sistemi di trasporto; pianificazione rete ciclabile; trasporto collettivo pubblico su ferro e su gomma; trasporto collettivo “privato”; traffico motorizzato privato; trasporto merci urbano
	PEC - Piano Energetico Comunale	Strategie di mitigazione oggetto di analisi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– azioni per la diminuzione della domanda energetica</li> <li>– azioni per l’incentivazione dell’efficienza energetica</li> <li>– azioni per la promozione delle fonti rinnovabili</li> <li>– integrazione con la pianificazione urbana e territoriale e con la regolazione dell’attività edificatoria</li> <li>– certificazione energetica</li> </ul>
	PRIC - Piano Regolatore Illuminazione Comunale	Strategie di mitigazione: linee guida di risanamento degli impianti esistenti e metodologia di intervento per i nuovi impianti
	Piano comunale di Emergenza	Strategie di adattamento e risposta agli eventi estremi: redazione di una carta del proprio territorio con indicazione delle aree esposte a rischi potenziali e organizzazione e gestione delle emergenze
	REC - Regolamento Edilizio Comunale	Strategie di adattamento e mitigazione attuabili sugli edifici
	PAES - Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile (Covenant of Mayors - volontario) + Mayor Adapts	Strategie di mitigazione e adattamento

Figura 9 . Strumenti di pianificazione operanti nelle aree del cambiamento climatico. Fonte: Musco F - Laura Fregolent L. (2014) Pianificazione urbanistica e clima urbano. Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano. Padova: Poligrafo

I piani e le politiche per la protezione del clima si inseriscono nel quadro esistente delle politiche di gestione e pianificazione delle amministrazioni pubbliche e sono in genere trasversali ai diversi settori di responsabilità (assessorati, ministeri ecc.). Molte delle politiche individuate per le loro caratteristiche di trasversalità per essere implementate necessitano del coinvolgimento di più attori istituzionali, oltre che del settore privato.

Le azioni e gli strumenti per il clima urbano devono essere il risultato di un forte coordinamento tra i due livelli di pianificazione, tra le istituzioni e tra i settori di una stessa amministrazione.

### 1.8. Strategie di adattamento cambiamenti climatici negli strumenti urbanistici vigenti regionali e delle città metropolitane in Italia

“Non possiamo prevedere le conseguenze dei cambiamenti climatici sulla nostra attività di pianificatori; [...] ma possiamo notare che la pianificazione gioca un ruolo fondamentale nella prevenzione e che sempre più richiesto ai pianificatori di integrare i contributi di altre discipline nei processi di piano.”

Per meglio comprendere l'orientamento della pianificazione territoriale all'adattamento ai cambiamenti climatici negli strumenti urbanistici vigenti si sono analizzati, in primis, i piani territoriali delle regioni (piani territoriali regionale di coordinamento e piani paesaggistici); poi si sono analizzate le strategie delle aree metropolitane (gli statuti per comprendere le funzioni e i piani territoriali di coordinamento provinciale in quanto, nella maggior parte dei casi, i piani delle città metropolitane sono ancora in fase stesura). L'analisi ha la finalità di ricostruire un primo quadro, anche se non esaustivo, dello stato dell'arte dell'orientamento della pianificazione territoriale all'adattamento ai cambiamenti climatici.

#### Pianificazione Territoriale delle Regionale

Dall'analisi è emerso che diverse regioni, in particolare Piemonte, Lombardia, Bolzano<sup>2</sup>, Friuli Venezia Giulia, Veneto ed Emilia Romagna, affrontano l'argomento in modo esplicito indirizzando le strategie del piano verso l'adattamento. Mentre la regione Puglia e la regione Calabria non affrontano l'argomento in modo diretto ma le strategie individuate dai piani (Piano Paesaggistico Territoriale della regione Puglia e il Quadro Territoriale Regionale della regione Calabria) si possono ritenere anche di adattamento.

Le strategie introdotte dai piani permettono di affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici riguardanti:

- la pianificazione territoriale/urbanistica, in particolar modo per quanto riguarda il contenimento del consumo di suolo;
- il sistema rurale, paesaggistico, montano ed ambientale;

---

<sup>2</sup> Ai sensi dell'art. 8 dello Statuto Speciale per il Trentino-Alto Adige la materia è di competenza delle Province di Trento e di Bolzano.

- il dissesto idrogeologico;
- l'agricoltura;
- le risorse idriche;
- le infrastrutture;
- il turismo.

Per ogni regione si riporta in mappa gli ambiti delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici introdotte dai piani.



Figura 10. Ambiti delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici introdotte dai piani regionali. Fonte: elaborazione personale

## Pianificazione Territoriale delle Città Metropolitane

Con la Legge 56/2014 (“Legge Delrio”) sono state istituite anche in Italia le Città Metropolitane – Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Bari, Napoli, Reggio Calabria (alle quali si aggiungono Palermo, Catania, Messina e Cagliari nelle Regioni a statuto speciale) .

Alle Città Metropolitane vengono attribuite (legge n.56/2014 commi 44-46) funzioni in materia di:

- Adozione e aggiornamento del piano strategico triennale del territorio metropolitano;
- Pianificazione territoriale generale comprese le strutture di comunicazione e delle infrastrutture appartenenti alla competenza della città metropolitana;
- Strutturazione di sistemi coordinati di gestione dei servizi pubblici e organizzazione dei servizi pubblici di interesse generale;
- Mobilità e viabilità, assicurando compatibilità e coerenza della pianificazione urbanistica;
- Promozione e coordinamento dello sviluppo economico e sociale, assicurando sostegno e supporto alle attività economiche e di ricerca innovative e coerenti con quanto delineato nel piano strategico del territorio.
- Promozione e coordinamento dei sistemi di informatizzazione e di digitalizzazione in ambito metropolitano.

In una prima analisi gli statuti di Torino, Genova e Bologna specificano tra le competenze la necessità di individuare strategie di adattamento ai cambiamenti climatici e l’esigenza di aumentare la resilienza del territorio.

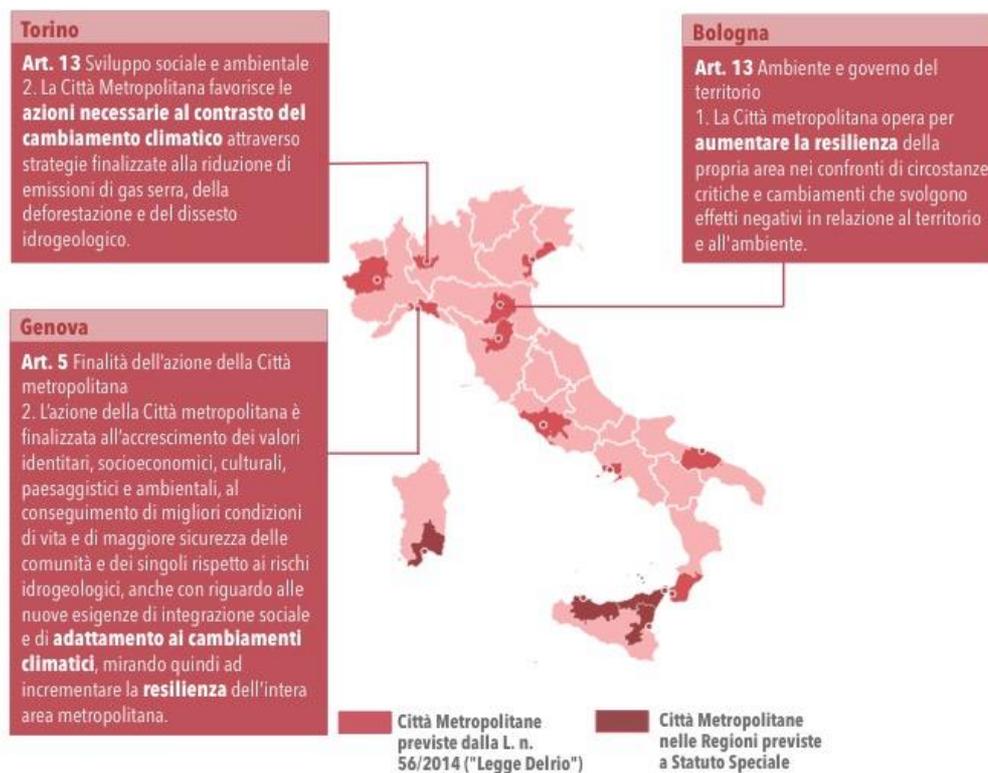


Figura 11 Città metropolitane: articoli degli statuti con riferimento ai cambiamenti climatici e alla resilienza. Fonte: elaborazione personale

Mentre i piani territoriali di coordinamento provinciale ad oggi in vigore delle Città Metropolitane che individuano strategie, dirette e/o indirette, di adattamento sono Torino, Milano, Venezia, Genova e Bologna.

Sebbene si stia iniziando progressivamente ad introdurre nei piani ad area vasta strategie di adattamento si ritiene che "...la pianificazione a tutte le scale ha finora considerato solo parzialmente (o lasciato ad azioni e/o progetti di natura volontari) il rapporto tra clima e pianificazione territoriale. La crescente attenzione nei confronti di questo processi non ha però ancora portato a risposte politiche adeguate. Risulta più che mai evidente che la "protezione del clima" presenta situazioni piuttosto disomogenee con casi in cui sono stati introdotti piani e strategie sull'adattamento e invece realtà dove i rischi e gli impatti vengono ancora sottovalutati nonostante la rilevanza dei fenomeni in corso..."<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Urbanistica tre, n°5, maggio-agosto 2014, [www.urbanisticatre.uniroma3/dipsu/](http://www.urbanisticatre.uniroma3/dipsu/)

## Politiche della Regione Veneto per il cambiamento climatico

La Regione Veneto, nei propri strumenti legislativi ed urbanistici, ha già adottato strategie per affrontare i cambiamenti. In particolare nel Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC) e nel Piano di Sviluppo Rurale (PSR) del Veneto più volte si richiama l'attenzione sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.



### Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento

Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC), che costituisce il principale strumento regionale di governo del territorio e documento di riferimento per la tematica ambientale e paesaggistica, prevede, per l'attuazione delle proprie finalità, una serie di azioni mirate ad un razionale utilizzo della risorsa territoriale, secondo un equilibrato sviluppo socio-economico in rapporto con l'ambiente.

Tra gli obiettivi e le finalità del PTRC, il fenomeno dell'adattamento climatico in ambiente urbano trova risposta in specifiche azioni atte a ridurre l'impatto di inquinamento nonché in azioni mirate al miglioramento e alla tutela delle risorse ambientali.

Il PTRC affronta le questioni dei cambiamenti climatici in coordinamento con i seguenti piani di settore:

- **Piano regionale di tutela e risanamento dell'atmosfera**, che persegue la necessità di evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria nell'ambiente che tengano conto degli orientamenti dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.
- **Piano di tutela delle acque**, che persegue le azioni di protezione per il miglioramento dello stato degli ecosistemi acquatici, un utilizzo idrico sostenibile, di mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità, tracciate in ambito europeo.
  - Piano Energetico Regionale finalizzato alla riduzione della dipendenza dalle importazioni di fonti primarie fossili, definendo obiettivi conformi a quelli europei in un'ottica di "burden sharing".
  - Piano Regionale dei Trasporti, che persegue politiche di mobilità, a garantire efficienza, sicurezza e sostenibilità.

In coordinamento con le politiche settoriali, PTRC indica una serie di azioni in relazione ai cambiamenti climatici, declinate attraverso scelte progettuali su:

- Territorio rurale, con politiche orientate al **minor consumo di suolo** (art. 7);
- **Tutela della biodiversità** con la "rete ecologica regionale" (art. 24);

- Risorse energetiche con azioni su energia e ambiente (titolo IV);
- Mobilità con azioni di razionalizzazione dei sistemi di trasporto (art. 36);

Il PTRC riconosce alle città e ai sistemi di città un ruolo strategico, indicando le azioni per la razionalizzazione dei sistemi produttivi (art. 43) e del sistema insediativo (art. 66), orientate a una particolare attenzione ai fenomeni del cambiamento climatico.

La variante paesaggistica del 2013 del PTRC della Regione del Veneto ha introdotto delle esplicite indicazioni per le amministrazioni locali per il recepimento delle indicazioni sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici nell'articolo 68.

#### ARTICOLO 68 - Riordino del sistema insediativo e criteri di progettazione

01. La Regione promuove l'attuazione delle direttive e delle indicazioni della Comunità Europea (European Environmental Agency "Urban adaptation to climate change in Europe") ai vari livelli di governo predisponendo idonee "linee guida per misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, per gli insediamenti urbani, produttivi e per i centri storici" secondo le seguenti indicazioni operative:

- a) "adattamento e mitigazione": definizione di opportune strategie per la mitigazione del fenomeno dei cambiamenti climatici e l'adattamento agli effetti da esso generati;
- b) "governance del territorio": definizione di nuove proposte finalizzate alla previsione, nei piani della protezione civile vigenti (gestione dell'emergenza) e in quelli territoriali e urbanistici, di misure preventive di allerta/riduzione/contenimento per una più efficace gestione del rischio per la salute umana;
- c) "pianificazione urbanistica": definizione di metodologie, tecniche e criteri di intervento per l'edificazione, il recupero, la trasformazione, la progettazione del verde e degli spazi pubblici, atti a migliorare la qualità degli ambienti urbani in relazione ai cambiamenti climatici;
- d) "sperimentazione e sistema di monitoraggio avanzato": definizione di soluzioni operative e di una rete permanente per il monitoraggio, finalizzati al contenimento del fenomeno del cambiamento climatico;
- e) "educazione ai cambiamenti climatici in rapporto alle città e al territorio": definizione di opportune campagne informative/formative.

#### Piani di Sviluppo Rurale (PSR) del Veneto

Il Programma di Sviluppo Rurale del Veneto approvato dalla Commissione europea il 26 maggio 2015 rappresenta uno dei numerosi tasselli che compongono il quadro complessivo degli strumenti attraverso i quali l'Unione europea si prefigge di orientare lo sviluppo dei suoi territori per il periodo di programmazione 2014-2020. Nel contesto più generale della Strategia Europa 2020, il PSR costituisce il principale strumento per lo sviluppo delle aree rurali, contribuendo direttamente alla realizzazione di un insieme predefinito di obiettivi comuni e condivisi. La politica di sviluppo rurale è finalizzata a mantenere la vitalità delle aree rurali

attraverso programmi di investimento, di modernizzazione e di sostegno ad attività agricole e non. Gli Stati membri e le Regioni scelgono le misure che rispondono meglio alle loro esigenze specifiche e gestiscono autonomamente i loro programmi. L'UE paga una parte dei costi (cofinanziamento). Il budget è finanziato attraverso il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR). Le risorse per lo sviluppo rurale possono essere impiegate a sostegno di attività agricole e non, in funzione di 6 Priorità e 18 Focus area e 3 Obiettivi trasversali. Le Priorità del PSR sono:

1. Stimolare il trasferimento di conoscenze e l'innovazione
2. Potenziare redditività delle aziende agricole e competitività dell'agricoltura
3. Promuovere l'organizzazione della filiera alimentare e la gestione del rischio
4. Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi
5. Promuovere l'utilizzo efficiente delle risorse e la transizione verso un'economia a basse emissioni di CO2
6. Promuovere l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali

PRIORITÀ	Codice	DESCRIZIONE FOCUS AREA
1. Conoscenza, ricerca e innovazione	1a	Innovazione, cooperazione e conoscenza
	1b	Ricerca e innovazione
	1c	Formazione continua
2. Redditività delle aziende agricole e competitività	2a	Prestazioni economiche e ammodernamento aziende
	2b	Ricambio generazionale
3. Organizzazione delle filiere agroalimentare	3a	Filiera agroalimentare
	3b	Prevenzione e gestione del rischio
4. Ecosistemi connessi all'agricoltura e alla selvicoltura	4a	Salvaguardia della biodiversità
	4b	Gestione delle risorse idriche
	4c	Gestione del suolo
5. Uso efficiente delle risorse, economia a bassa emissioni di carbonio e azioni per il clima	5a	Efficienza dell'uso dell'acqua
	5b	Efficienza energetica
	5c	Energie rinnovabili
	5d	Riduzione delle emissioni
	5e	Conservazione e sequestro del carbonio
6. Inclusione sociale, riduzione della povertà e sviluppo economico delle aree rurali	6a	Diversificazione e sviluppo delle piccole imprese
	6b	Sviluppo locale delle zone rurali
	6c	Accessibilità e uso delle tecnologie di comunicazione

Figura 12 Priorità del PSR del Veneto e Focus area. Fonte: Guida al PSR Veneto 2014-2020, AVEPA.

RISORSE PER MISURA			
	Misura	Euro	%
1	Trasferimento di conoscenze e azioni d'informazione	23.191.095,00	2,0
2	Servizio di consulenza, di sostituzione e di assistenza alla gestione delle aziende agricole	36.873.840,00	3,1
3	Regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari	17.857.143,00	1,5
4	Investimenti in immobilizzazioni materiali	446.892.393,00	37,7
5	Ripristino potenziale produttivo agricolo	8.116.883,00	0,7
6	Sviluppo delle aziende agricole e delle imprese	131.725.417,00	11,1
7	Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali	51.716.741,00	4,4
8	Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e miglioramento della redditività delle foreste	42.439.703,00	3,6
10	Pagamenti agro-climatico-ambientali	166.280.148,00	14,0
11	Agricoltura biologica	21.799.629,00	1,8
13	Indennità a favore delle zone soggette a vincoli	120.129.870,00	10,1
16	Cooperazione	27.829.314,00	2,3
19	Supporto allo sviluppo locale di tipo partecipativo (LEADER)	71.428.571,00	6,0
	<i>Misura 215 Psr 2007-2013 - trascinamenti</i>	<i>1.159.554,00</i>	<i>0,10</i>
20	Assistenza tecnica al Programma	16.880.798,00	1,4
<b>Totale PSR</b>		<b>1.184.320.501,00</b>	

Figura 13. Risorse del PSR del Veneto per Misura. Fonte: Guida al PSR Veneto 14-2020, AVEPA.

### Politiche locali per il cambiamento climatico

Per agire a livello locale nelle tematiche del cambiamento climatico il comune si sta impegnando nella redazione del PAESC – piano d'azione per l'energia sostenibile ed il clima. Il Comune di Castello di Godego ha come obiettivo fondamentale la riduzione di almeno il 40% delle emissioni di CO2 al 2030 (rispetto ai valori registrati nel 2008). Il Piano rappresenta la programmazione di tutte le azioni necessarie per poter adempiere alla sfida virtuosa, che il Comune ha scelto di affrontare. La diminuzione delle emissioni di gas climalteranti è possibile solo attraverso una duplice azione, che riguarda due temi tra loro complementari. In primo luogo occorre consumare meno energia grazie all'incremento dell'efficienza energetica. In secondo luogo invece, è necessario sviluppare le fonti energetiche rinnovabili fisicamente presenti a livello locale. In sintesi, il PAESC del Comune di Castello di Godego ha il ruolo di coordinare gli interventi volti a raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni al 2030, ma serve anche in particolar modo da guida e stimolo agli investimenti sia privati che pubblici, nei settori dell'efficienza energetica e dello sviluppo delle fonti rinnovabili, nel pieno rispetto delle risorse ambientali e paesaggistiche presenti a livello locale.

La strategia generale del Comune è quella di sviluppare una politica energetica e ambientale di livello locale, con l'obiettivo di contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico in atto.

La vision è raggiungere e superare il 40% di riduzione delle emissioni di anidride carbonica al 2030. Nel corso degli anni, verranno individuati obiettivi più ambiziosi da soddisfare in un arco temporale più ampio (es. 50% al 2040, etc.). Al momento non sono stati individuati obiettivi di riduzione oltre il 2030, poiché si ritiene già difficile e complicato riuscire a soddisfare questo ambizioso traguardo.

Il PAESC rappresenta, quindi, la fase iniziale della politica energetica e ambientale comunale, che verrà periodicamente ampliata e corretta (con l'aggiunta, si auspica, di misure legate anche all'adattamento al Global Warming).

Il Comune è consapevole che, per poter diminuire efficacemente le emissioni di CO<sub>2</sub> a livello locale, è necessario che i privati cittadini, nei rispettivi settori d'intervento (residenza, industria, etc.), diventino i protagonisti di una vera e propria rivoluzione energetica, fatta di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili (come specificato dal legislatore europeo, "Consumare meno... consumare meglio"). La pubblica amministrazione vuole guidare questa rivoluzione, attraverso un duplice impegno.

In primis, Castello di Godego vuole dare l'esempio nei confronti dei propri cittadini, promuovendo iniziative che diminuiscano la propria "impronta di carbonio". In un momento di evidenti ristrettezze economiche, il Comune ha scelto di strutturare azioni che permettano il più ampio risultato possibile con il minor costo. Ciò nonostante, considerevoli sforzi verranno compiuti nella direzione di un uso sostenibile dell'energia. Allo stesso modo, verrà dato ampio spazio alla comunicazione nei confronti degli stakeholders che operano sul territorio, attraverso l'utilizzo di tutti i canali a disposizione. Particolare attenzione verrà data alla formazione delle nuove generazioni, in modo da aiutarli a diventare i cittadini consapevoli di domani.

In secondo luogo, il Comune ha intenzione di stimolare gli interventi di efficienza e di sviluppo delle fonti rinnovabili da parte dei privati cittadini. Per questo motivo, verranno organizzate assemblee pubbliche e altre occasioni d'incontro finalizzate alla strutturazione di gruppi d'acquisto locali. Allo stesso modo, verrà facilitato l'incontro tra la domanda di servizi energetici e l'offerta presente sul mercato, attraverso l'individuazione di Es.CO in grado di aiutare cittadini e imprese nel perseguire la loro sostenibilità energetica. Oltre all'intervento diretto, la pubblica amministrazione intende promuovere gli interventi privati mediante gli strumenti prescrittivi e incentivanti che ha a disposizione.

## 1.9. Best practices

### Piani nazionali europei di adattamento ai CC

Una varietà di attività autonome e pianificate per adattarsi ai cambiamenti climatici è stata intrapresa su scala nazionale, regionale e locale in tutta Europa (EEA, 2013). Tali attività si possono presentare svincolate da quadri d'azione nazionale e non sempre classificate come "adattamento" nonostante contribuiscano a promuovere la resilienza e a ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici. Misure che incentivano l'adattamento sono spesso avviate all'interno di politiche settoriali esistenti, come la prevenzione di disastri naturali, le strategie di difesa costiera, la protezione dell'ambiente e la gestione sostenibile delle risorse. Ogni Stato Membro sperimenterà diversi impatti dei cambiamenti climatici, a fronte di una vulnerabilità specifica per Paese, derivata da caratteristiche ambientali, sociali ed economiche.

I governi europei si trovano a diversi stadi di progettazione, sviluppo e attuazione delle strategie di adattamento nazionali. Dal 2005, diciotto tra gli Stati membri della Agenzia Europea dell'Ambiente hanno adottato formalmente la propria strategia di adattamento (vedi tab.).

I Paesi dotati di una strategia nazionale di adattamento sono: Finlandia (2005), Spagna (2006), Francia (2007), Ungheria (2008), Danimarca (2008), Olanda (2008), Regno Unito (2008), Germania (2008), Svezia (2009), Belgio (2010), Portogallo (2010), Svizzera (2012), Malta (2012), Irlanda (2012), Austria (2012), Lituania (2012), Norvegia (2013), Polonia (2013).

Inoltre, almeno altri dieci Stati possono essere considerati ad una fase avanzata verso l'adozione di una propria strategia, predisposta sulla base di una valutazione nazionale degli impatti, delle vulnerabilità e delle misure di adattamento. Oltre all'Italia, questi sono: Bulgaria, Cipro, Repubblica Ceca, Estonia, Grecia, Lettonia, Romania, Slovacchia, e Slovenia.

La maggior parte dei Paesi ha iniziato attività di supporto ad una strategia quali l'istituzione di programmi di ricerca sull'adattamento e ha rafforzato la fornitura di servizi climatici. Solo alcuni Paesi hanno predisposto portali web nazionali per l'adattamento utili a informare i decisori politici a vari livelli: quelli di Austria, Danimarca, Finlandia, Germania, Norvegia, Svezia, Svizzera e Regno Unito sono considerati i più inclusivi. Solo Germania e Regno Unito hanno intrapreso con successo lo sviluppo di metodologie di valutazione e monitoraggio dell'adattamento (tramite indicatori), mentre il resto dei Paesi è solo ad una fase iniziale (EEA, 2013).

Linee guida per le politiche di adattamento nazionali (strategie, piani di azione e piani settoriali)

Le linee guida (EC, 2013c), rispecchiando il cosiddetto "Adaptation Support Tool" della piattaforma Climate-ADAPT, presentano un "policy cycle" composto di 6 fasi raccomandate agli Stati Membri per sviluppare e attuare le proprie strategie di adattamento:

- Preparare il terreno per l'adattamento attraverso la creazione di una serie di assetti istituzionali e attività organizzative
- Valutare i rischi e le vulnerabilità ai cambiamenti climatici
- Identificare le opzioni di adattamento
- Valutare le opzioni di adattamento tra cui la valutazione costi-benefici delle misure di adattamento, e lo sviluppo e l'adozione di una strategia di politica
- Attuare la strategia che implica lo sviluppo di un piano di azione e/o di un piano di settore con l'assegnazione dei ruoli e delle responsabilità, assicurando le risorse umane e finanziarie nel lungo termine
- Monitorare e valutare la strategia con una serie di strumenti e indicatori (da sviluppare).

Qui sotto, la panoramica delle strategie e dei piani di adattamento nei Paesi membri dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (fonte: Climate-ADAPT, ultimo accesso gennaio 2014, <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>)

Paese	Responsabilità	Titolo originale	Anno di adozione
Austria	Ministero federale per l'agricoltura, l'ambiente boschivo e l'acqua	The Austrian Strategy for Adaptation to Climate Change	2012

Belgio	Governo federale belga e governi regionali di Fiandre, Vallonia e Bruxelles	Belgian national climatechange adaptation strategy	2010
Danimarca	Ministero per il clima e l'energia	Danish Strategy for adaptation to a changing climate	2008
Finlandia	Ministero dell'agricoltura e delle foreste	National Adaptation Strategy	2005
Francia	Delegazione interministeriale allo sviluppo sostenibile	Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique	2007
Germania	Ministero federale per l'ambiente, la conservazione della natura e la sicurezza nucleare	German Strategy for Adaptation to Climate Change	2008
Ungheria	Ministero dello sviluppo nazionale	National Climate Change Strategy 2008-2025	2008
Irlanda	Dipartimento per l'ambiente, la comunità e il governo locale	National Climate Change Adaptation Framework	2012
Lituania	Ministero dell'ambiente	Strategy for National Climate Management Policy 2013-2050	2012
Malta	Ministero per le risorse e gli affari rurali	National Climate Change Adaptation Strategy	2012
Norvegia	Ministero per il clima e l'ambiente	Klimatilpasning i Norge	2013
Olanda	Ministero delle politiche abitative, della pianificazione spaziale e dell'ambiente Ministero dei trasporti, delle opere pubbliche e della gestione idrica Ministero dell'agricoltura, della natura e della qualità del cibo Ministero degli affari economici	Make room for Climate	2007
Polonia	Ministero dell'ambiente	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030	2013
Portogallo	Ministero per la pianificazione spaziale, l'ambiente e lo sviluppo rurale	Estrategia nacional de adaptacao as alteracoes climaticas	2010
Svezia	Ministero dell'ambiente	Bill: An Integrated Climate and Energy Policy	2009
Svizzera	Ufficio federale per l'ambiente	Adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera	2012
Spagna	Ministero dell'ambiente	Plan nacional de adaptacion al cambio climatico	2006
Regno Unito	Dipartimento per l'ambiente, l'alimentazione e gli affari rurali	Climate Change Act National Adaptation Programme	2008 2013

## I principali fattori che generano il clima in Veneto

Il clima del Veneto è il risultato dell'azione combinata di un insieme di fattori che agiscono a diverse scale. Innanzitutto la collocazione della regione Veneto alle medie latitudini determinano i caratteristici stagionali. Inoltre il Veneto si pone in una zona di transizione fra l'areale centro-europeo, in cui predomina l'influsso delle grandi correnti occidentali, dell'oceano atlantico (clima "Cfb" secondo Koeppen), dell'areale sud-europeo ove domina l'influsso degli anticloni subtropicali e del mare Mediterraneo (clima "Csa" di Koeppen).

A tali influssi si associano importanti fattori che influenzano in modo significativo il clima regionale fino a definire specifiche sottozone climatiche:

- l'appartenenza al bacino padano - veneto, delimitato a Nord dalla catena alpina, a Sud da quella appenninica e con un'apertura principale verso Est;
- la presenza lungo il lato sud-orientale della regione dell'estesa fascia adriatica;
- la presenza di un vasto areale montano alpino e prealpino ad orografia complessa ;
- la presenza del Lago di Garda a ovest.

Altrettanto influenti sono le masse d'aria provenienti da diverse zone: dal Mediterraneo, dall'Oceano Atlantico, dalla vasta area continentale eurasiatica, delle grandi correnti occidentali, dell'oceano atlantico (clima "Cfb" secondo Koeppen), dell'areale sud-europeo ove domina l'influsso degli anticloni subtropicali e del mare Mediterraneo (clima "Csa" di Koeppen).

A tali influssi si associano importanti fattori che influenzano in modo significativo il clima regionale fino a definire specifiche sottozone climatiche:

- l'appartenenza al bacino padano - veneto, delimitato a Nord dalla catena alpina, a Sud da quella appenninica e con un'apertura principale verso Est;
- la presenza lungo il lato sud-orientale della regione dell'estesa fascia adriatica;
- la presenza di un vasto areale montano alpino e prealpino ad orografia complessa ;
- la presenza del Lago di Garda a ovest.

Altrettanto influenti sono le masse d'aria provenienti da diverse zone: dal Mediterraneo, dall'Oceano Atlantico, dalla vasta area continentale eurasiatica, dalla zona oltre il circolo Polare e dalla fascia intertropicale. Queste masse d'aria possono influenzare sensibilmente il clima del Veneto in virtù delle strutture circolatorie atmosferiche che ne determinano gli spostamenti (ad esempio l'anticiclone delle Azzorre, l'anticiclone russo – siberiano Ecc.)

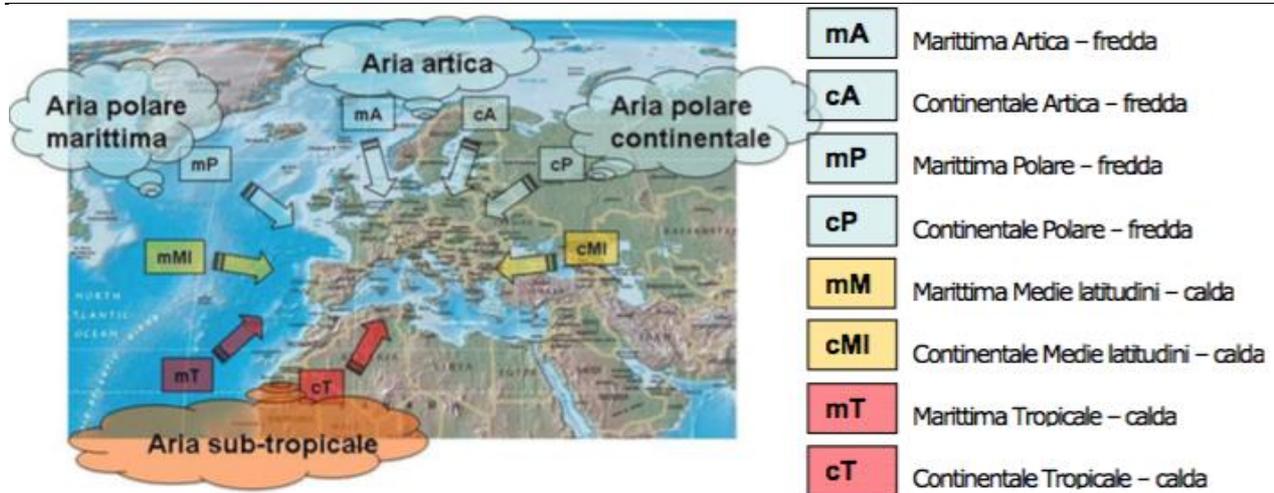


Figura 14. Le principali masse d'aria che interessano l'Europa e che influenzano il clima dell'Italia e del Veneto. Fonte: Arpav

In tale contesto dinamico gioca un ruolo fondamentale la catena alpina che agisce sulla circolazione atmosferica alterandola profondamente. Ad esempio le Alpi intercettano l'umidità dalla circolazione dando luogo ad intensificazioni orografiche sui versanti sopravvento (effetto "stau") e ad attenuazione delle precipitazioni sottovento (effetto "föhn"). Per questo motivo le zone montane della regione, in particolare quelle prealpine, rappresentano le aree mediamente più piovose del Veneto nelle quali, soprattutto in occasione di forti flussi perturbati di provenienza meridionale, le precipitazioni si intensificano e divengono più persistenti dando luogo, specie nel periodo autunnale, a eventi pluviometrici particolarmente abbondanti.

### I caratteri generali del clima Veneto

Nel Veneto si possono distinguere tre mesoclimi fondamentali:

- **il mesoclina della pianura**: caratterizza l'area pianeggiante della regione, compresa tra la fascia litoranea e l'areale pedemontano, comprendendo anche i Colli Euganei e i Colli Berici. Prevale in quest'area un certo grado di continentalità con inverni relativamente rigidi ed estati calde. Le temperature medie annue sono comprese fra i 13°C delle zone più interne e i 14°C della fascia litoranea. In condizioni di tempo anticiclonico la massa d'aria che sovrasta la pianura veneta manifesta condizioni di elevata stabilità o di inversione termica al suolo che si traducono in fenomeni a stagionalità spiccata quali le foschie, le nebbie, le gelate, l'afa e l'accumulo di inquinanti in vicinanza del suolo. Le precipitazioni sono distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno e con totali annui mediamente compresi tra 800 e 1000 mm; l'inverno è la stagione mediamente più secca mentre nelle stagioni intermedie prevalgono le perturbazioni atlantiche e mediterranee, con eventi pluviometrici a volte importanti; in estate i fenomeni temporaleschi risultano frequenti, non di rado associati a grandine e, più raramente, a trombe d'aria.
- **il mesoclina prealpino**: caratterizza l'area prealpina della regione e le parti più settentrionali della fascia pedemontana, a ridosso dei rilievi. L'elemento più caratteristico di tale mesoclina è dato dall'abbondanza

delle precipitazioni che presentano valori medi intorno ai 1200 – 1500 mm annui, con massimi che possono raggiungere anche i 2000 mm).

Sul fronte delle temperature si registrano valori medi annui di poco inferiori a quelli della pianura (12°C circa) ma la continentalità diviene più rilevante. In presenza di rilievo durante il periodo estivo si attivano svariati fenomeni favorevoli alla convezione, il che si traduce in una maggiore nuvolosità rispetto alla pianura e a precipitazioni in forma di rovesci locali, specie nelle ore pomeridiane. L'inverno si caratterizza per la maggiore serenità del cielo e per la relativa scarsità di precipitazioni.

- **il mesoclima alpino interno**: interessa le aree montane più interne e settentrionali, ovvero la parte centro-settentrionale della provincia di Belluno (Dolomiti). Rispetto a quello della fascia prealpina, tale clima si caratterizza per precipitazioni ancora relativamente elevate ma leggermente inferiori e distribuite più uniformemente nel corso dell'anno, con massimi stagionali spesso riferibili a tarda primavera, inizio estate ed autunno. Le temperature invece presentano valori nettamente inferiori rispetto a quelli delle Prealpi, con medie annue di circa 7-8°C e valori medi mensili che scendono sotto lo zero nei mesi invernali. Il lungo permanere di copertura nevosa, specie alle quote più elevate e nei versanti esposti a Nord, si traduce in un prolungamento della fase invernale ed in un conseguente ritardo nell'affermarsi di condizioni primaverili.

### Caratteristiche termiche

Mario Pinna nel suo testo di climatologia del 1978 propose una classificazione termica dei climi italiani improntata allo schema generale della classificazione di Koeppen (Mariani, 2002). Nella classificazione di Pinna i climi italiani sono riferiti ai tre tipi di Koeppen C (temperato), D (temperato-freddo) e E (freddo).

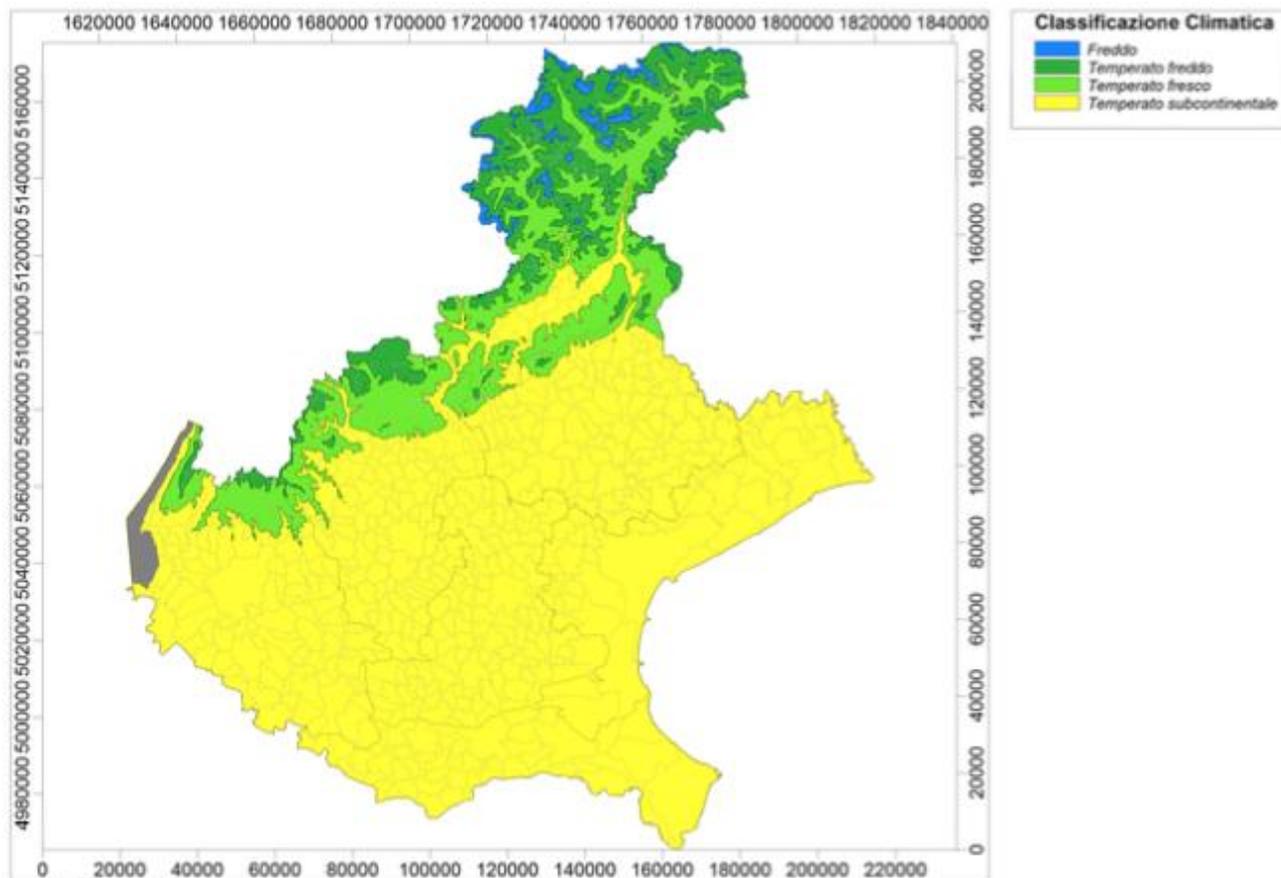


Figura 15. Carta dei Climi in Veneto di Mario Pinna. Fonte: ARPAV

Dalla carta rappresentata emerge che il clima temperato sub-continentale è quello maggiormente presente in Veneto. Tale clima si qualifica per temperature medie annue comprese fra 10 e 14.4 °C, temperatura media del mese più freddo fra - 1 e 3.9 °C, temperatura media superiore a 20°C per 1 - 3 mesi l'anno ed escursione termica annua (differenza fra temperatura media del mese più freddo e di quello più caldo) di oltre 19°.

La maggior parte dell'areale alpino e prealpino è caratterizzato da clima temperato fresco o clima temperato freddo mentre il clima freddo è reperibile nelle aree alpine culminali. In considerazione inoltre della sua peculiare posizione di transizione, influenzata sia dall'area continentale euro-asiatica che da quella mediterranea, il clima del Veneto presenta alcune caratteristiche sia di mediterraneità che di continentalità. Per quanto concerne la mediterraneità, i climi mediterranei si caratterizzano per la presenza di inverni miti e piovosi e di estati caldo-aride.

Nel complesso si può affermare che il Veneto è soggetto ad un certo influsso climatico del Mediterraneo, caratterizzato da una mitezza più spiccati nelle aree costiere. Tuttavia non è in ogni caso possibile affermare di trovarsi di fronte ad un vero e proprio clima mediterraneo.

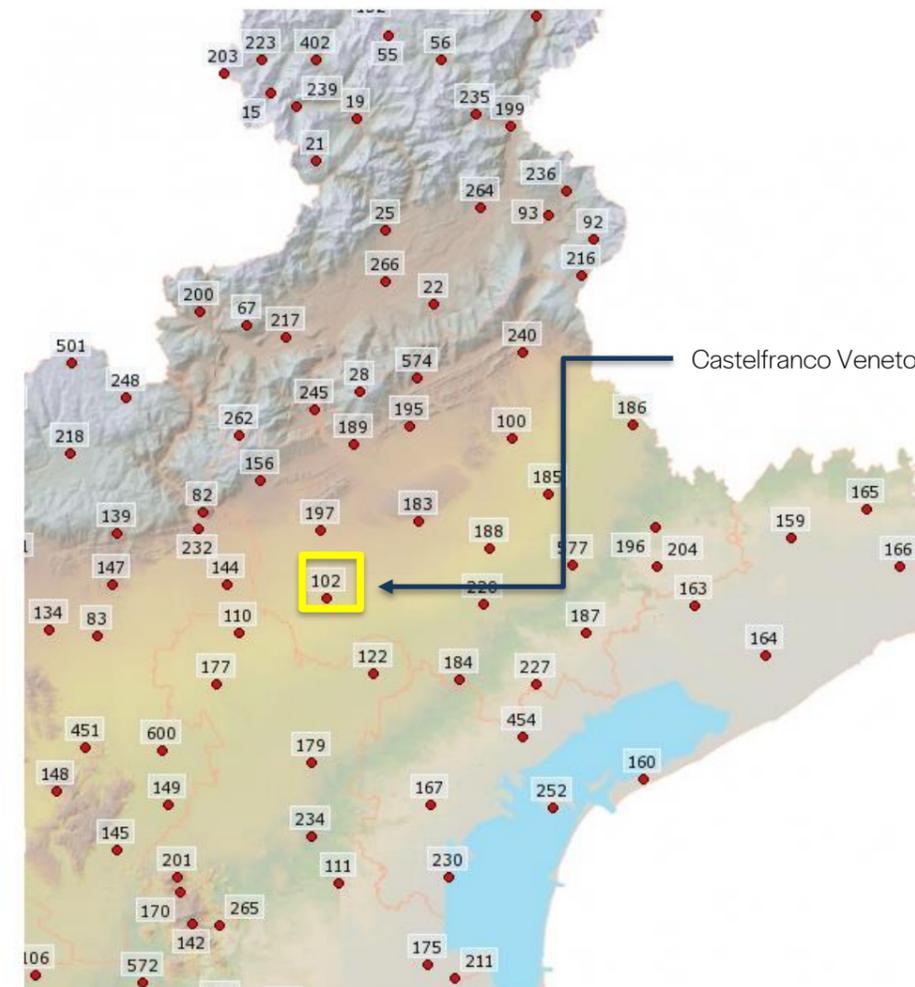
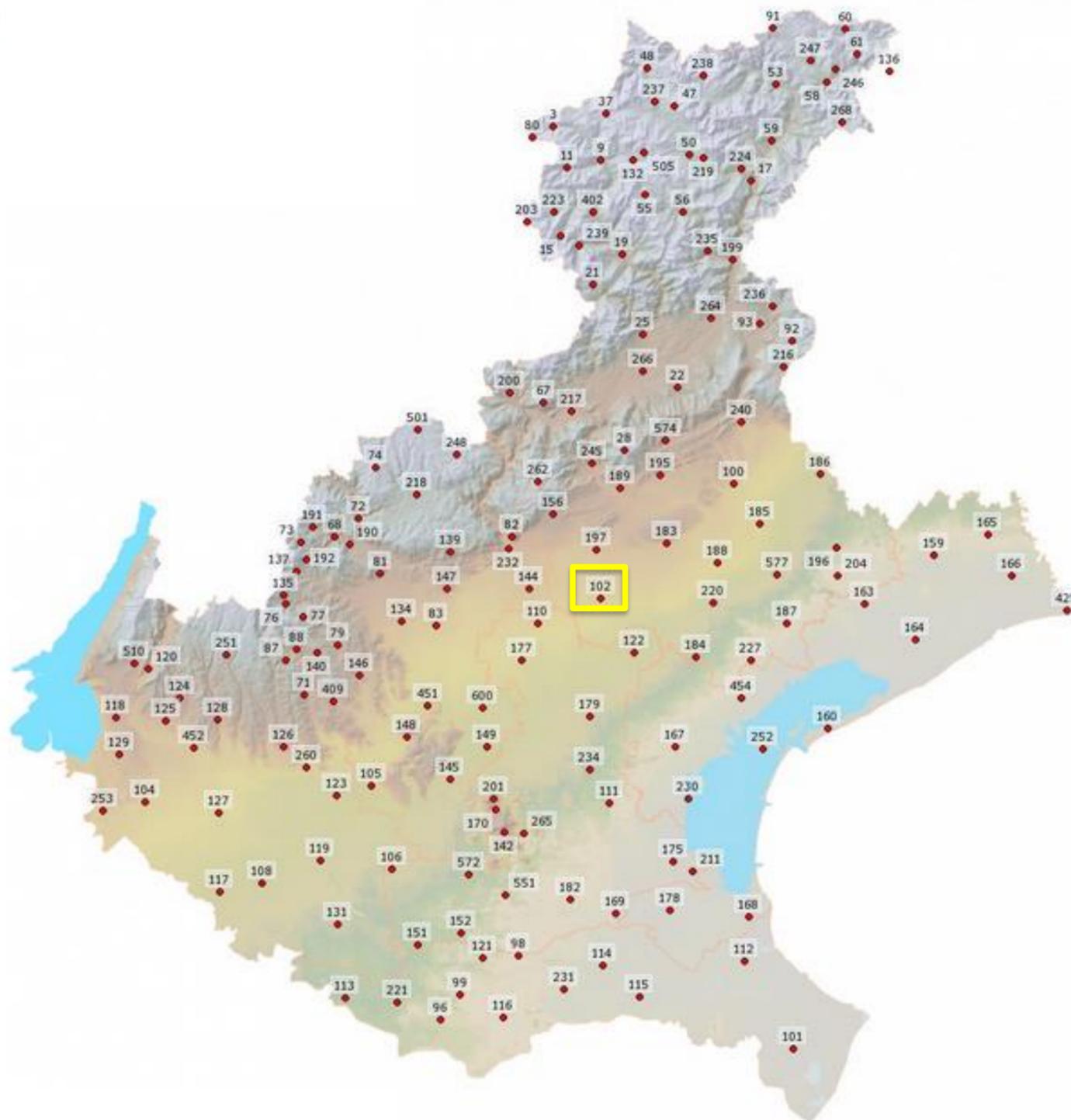
## 2. Cambiamento climatico: temperatura e precipitazioni

Per comprendere come e quanto il clima sia variato nel corso degli ultimi anni risulta utile confrontare almeno due serie storiche di dati riguardanti la temperatura e le precipitazioni.

Il trentennio di riferimento indicato dall' Organizzazione Meteorologica Mondiale, per gli studi sul cambiamento climatico, è il 1961-1990. Per quanto riguarda le temperature, ARPAV analizza la serie storica 1991-2004, mentre per quanto riguarda le precipitazioni analizza la serie storica 1981-2010. Sia per le temperature che per le precipitazioni confronta l'andamento con la serie storica 1961-1990.

Per meglio comprendere le peculiarità climatiche del comune di Castello di Godego è stata eseguita un'analisi approfondita dei dati meteorologici riferiti al contesto locale.

Sulla base dei dati forniti da ARPAV dalla stazione di rilevamento di Castelfranco Veneto, risultata la stazione ARPA più vicina al territorio comunale di Castello di Godego. Grazie a questi dati si è potuto ricostruire l'andamento dei principali indicatori sul clima (temperature, precipitazioni) per il periodo 2002-2019, e in particolare 2010-2019, al fine di misurare la variabilità intervenuta rispetto al periodo 1961-1990.



## 2.1. TEMPERATURA

Si evidenzia un trend di incremento delle temperature in tutte le stagioni, specie per le massime in estate e inverno (+2.3°C/50 anni) e per le minime in estate (+1.6°C/50 anni) e primavera (+1.0°C/50 anni). Un'analisi di discontinuità evidenzierebbe, inoltre, un "cambiamento di fase" attorno alla fine degli anni '80, in linea con quanto riscontrato anche nel resto d'Europa, secondo il quale vi sarebbe un incremento delle temperature mediamente di 1-2°C circa.

L'aumento delle temperature riguarda sia le minime che le medie e le massime e interessa tutto il territorio anche se con intensità diversa.

Gli aumenti più significativi della temperatura minima si registrano durante il periodo estivo, ove a incrementi da 1 a 1.5 °C nella pianura meridionale e nell'alta pianura orientale corrispondono incrementi di 2 °C nel bellunese orientale. Più in generale in primavera, autunno e inverno si stimano incrementi compresi tra 0.5 e 1 °C per veronese e rodigino occidentale mentre sono meno rilevanti gli incrementi stimati per la pianura centrale e la costa.

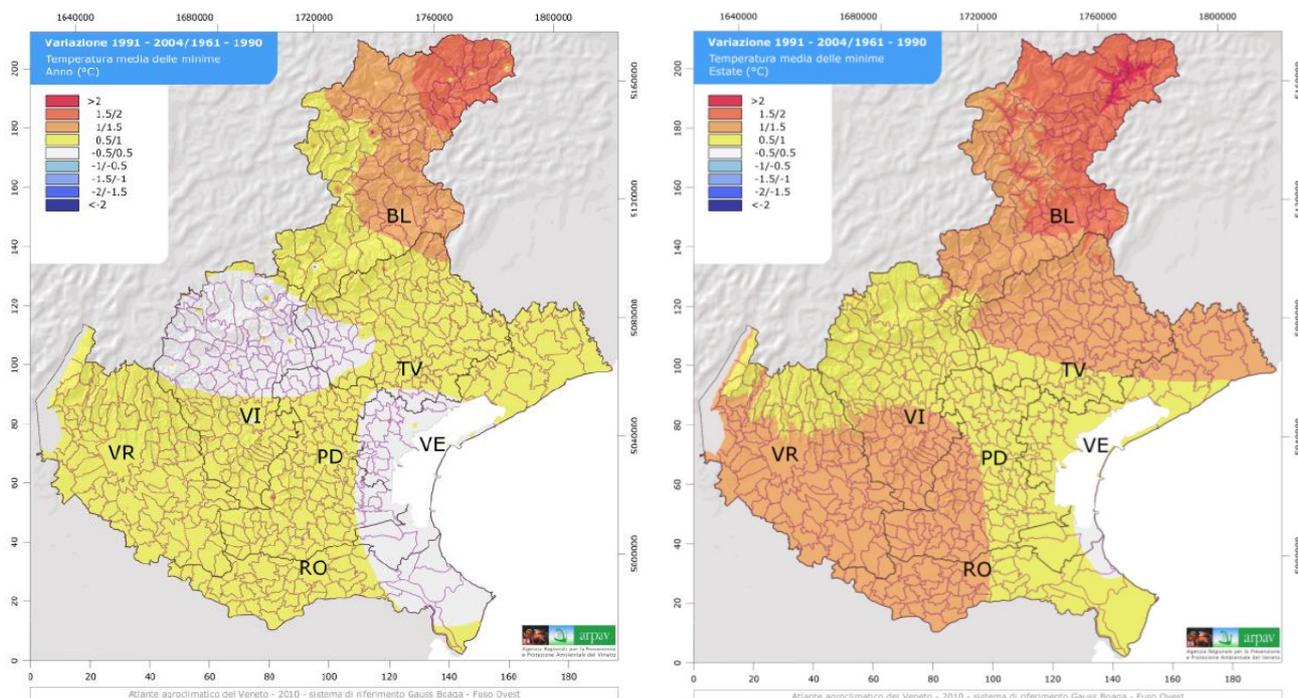


Figura 16. Variazione 1961-1991 e 1992-2004 delle temperature minime annuali (a sinistra) e estive (a destra) in °C. Fonte: Atlante agroclimatico del Veneto – Temperature, ARPAV.

Veneto - Temperatura minima media 2018 rispetto alla media 1994 – 2017

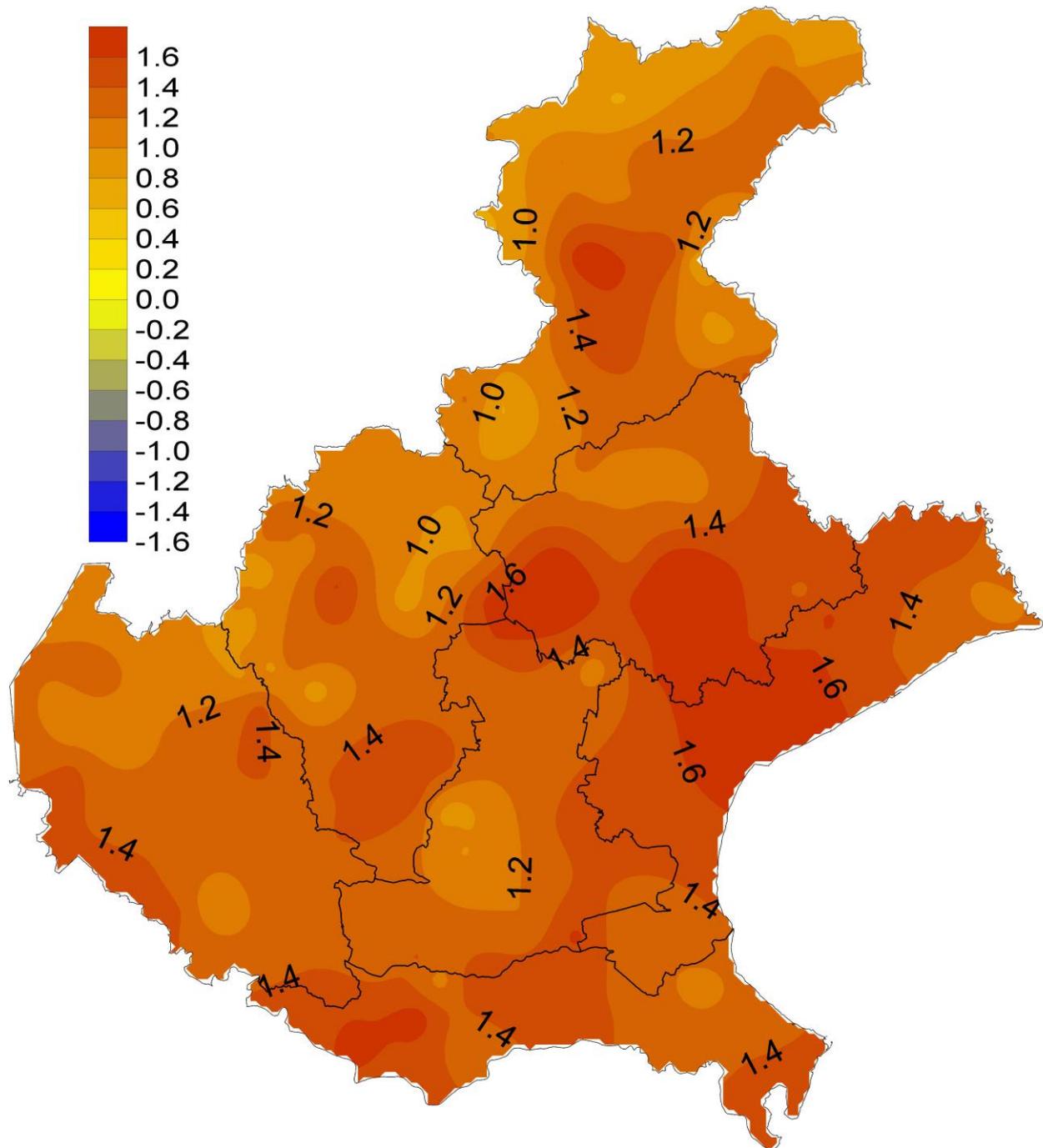


Figura 17. Temperatura minima media 2018 rispetto alla media 1994 – 2017. Fonte: ARPAV

La media delle temperature minime giornaliere sulla regione, nel 2018 indica **dappertutto** valori superiori alla media di riferimento 1994-2017 **con scarti piuttosto consistenti e quasi ovunque maggiori a 1° C arrivando a toccare punte prossime a 1.8 °C.**

#### TEMPERATURA MEDIA DELLE MINIME 2002 – 2019 – Castelfranco Veneto

Considerando l'andamento della temperatura media delle minime dal 2002 al 2019 della stazione di Castelfranco Veneto viene riconfermato un incremento delle temperature di 0.6°C. Considerando la media delle temperature minime, in riferimento ai valori mensili, il valore più basso registrato è di -4,9 °C nel Gennaio 2017, mentre il valore mensile più alto è di 19,8°C nel Luglio del 2015. Analizzando più nel dettaglio si nota come l'andamento delle minime dipende fortemente dal mese di riferimento, ad esempio osservando la media mensile nei mesi di Gennaio, Marzo, Maggio e Luglio è possibile vedere grandi sbalzi di temperatura. In conclusione si può constatare che **negli anni analizzati** la temperatura media delle minime è **aumentata esattamente di +0.6°C** dal 2002 al 2019.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
2002	-4,8	1,6	3,8	7,3	12,4	16,4	16,8	16,2	12,5	8,8	6,7	2,2	8,3
2003	-1,1	-4,5	1,7	6,3	12,6	18,1	17,8	19,4	11,4	6,7	5,8	-0,1	7,8
2004	-2,2	-0,8	3,1	7,9	9,9	15	16,2	16,6	12,1	12,1	2,9	0,1	7,7
2005	-3,7	-3,7	1,5	6,2	11,9	15,4	16,9	14,6	13,8	9,2	3,1	-2,4	6,9
2006	-3,2	-1,1	2,1	6,9	11,2	14,6	18,5	14,4	13,6	9,6	3,8	0,6	7,6
2007	0,6	2	4,3	8,9	12,6	16	16	15,8	10,9	7,1	1,7	-2,1	7,8
2008	1	-0,8	2,8	6,6	12,1	16,2	16,6	16,8	12,1	8,4	4,1	0,5	8,0
2009	-1,1	-0,5	2,7	8,5	13,2	14,6	16,7	17,8	13,9	7,9	5,7	-1,1	8,2
2010	-2	0,5	2,8	6,9	11,4	15,6	17,9	15,6	11,6	6,7	5,3	-1,1	7,6
2011	-1,1	-0,1	3,5	8,1	11,6	15,6	16,5	17,9	15,8	7,1	2,6	-0,1	8,1
2012	-3,2	-3,7	4,2	7,8	11,6	16,6	18,2	17,9	13,9	10	5,8	-1,3	8,2
2013	0,7	-0,2	3,9	9	11	15,2	18,6	17,2	13,6	11,4	5,6	0,8	8,9
2014	3,5	4,5	5,2	9,2	11	15,5	16,9	15,9	13,5	10,8	8,1	2,6	9,7
2015	-0,6	1,4	3,9	6,7	13,1	16	19,8	17,8	13,6	9,2	3,2	-0,6	8,6
2016	-1,5	3,3	4,5	8,8	11,3	15,7	18,2	16,2	14,5	8,9	5,1	-1,5	8,6
2017	-4,9	2,3	4,6	7,7	12,5	16,9	17,3	17,5	12,2	7,6	2,8	-2	7,9
2018	1,3	0,3	3,3	9,9	14,3	16,7	18,5	18,7	14,5	10,3	7	-1,2	9,5
2019	-2,9	0,3	2,9	8,4	10,7	18,3	18,4	18,5	13,5	10,7	6,8	1,4	8,9
Media mensile	-1,5	-0,6	3,0	7,2	11,8	15,4	17,0	16,6	12,7	8,7	4,2	-0,6	7,8

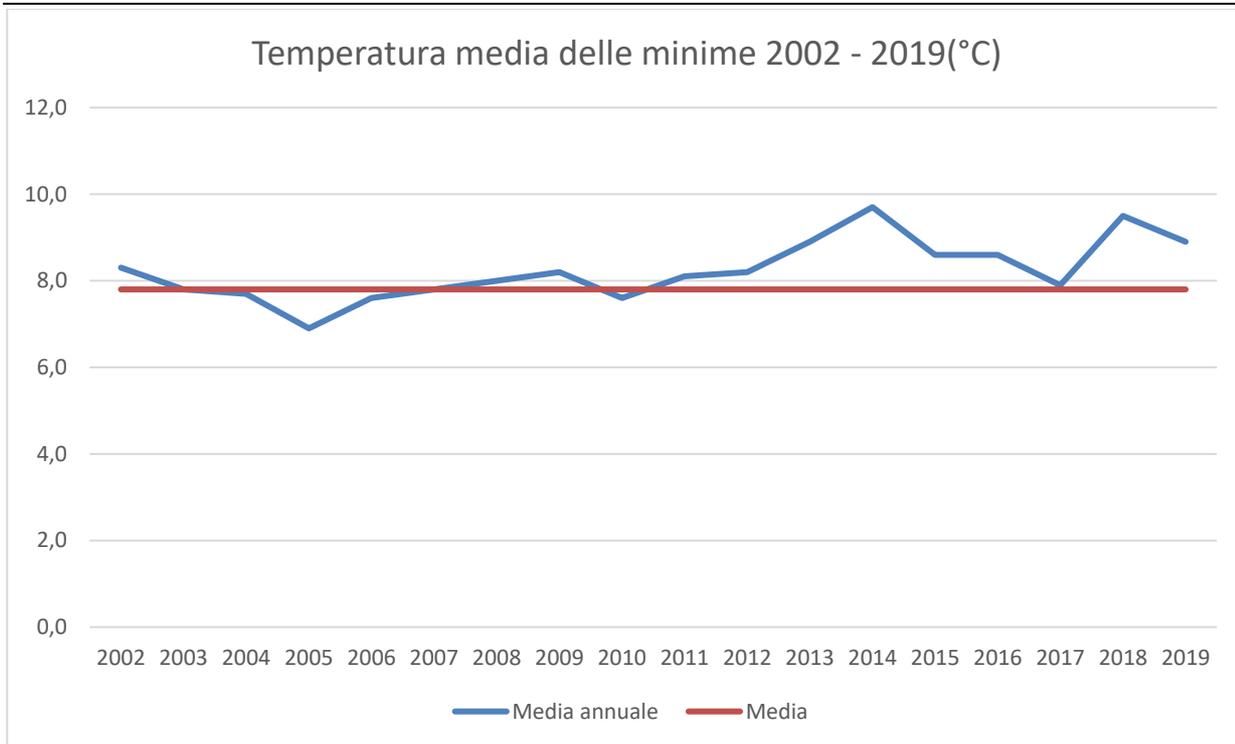


Grafico 1. Andamento delle temperature minime in °C dal 2002 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

L'andamento delle medie minime annue, rapportate alla media generale, mostra come i valori delle minime si stiano alzando, anche se l'andamento non è lineare in quanto ci sono valori annui inferiori rispetto alla media.

### TEMPERATURA MEDIA

Le temperature medie aumentano più sensibilmente in estate, con anomalie positive generalmente comprese tra 1 e 1,5 °C e incrementi massimi di circa 2 °C su bellunese, alto vicentino e pianura orientale; in Primavera tali valori si ritrovano solo negli areali pedemontani e montani mentre sulla pianura centro-meridionale affacciata sul mare il segnale è meno rilevante. In Inverno si hanno aumenti più diffusi e generalmente compresi tra 0.5 e 1 °C, eccezion fatta per la zona montana del bellunese dove si stimano incrementi lievemente maggiori. La stagione autunnale non presenta variazioni significative.

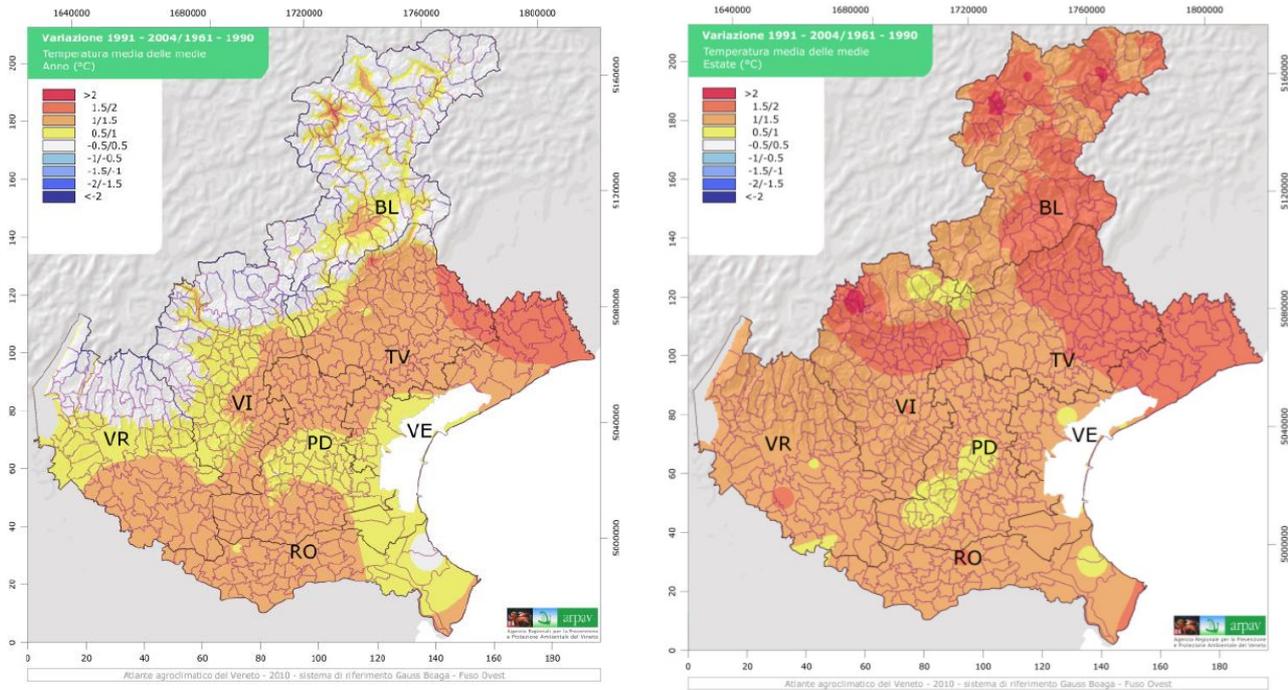


Figura 18. Variazione 1961-1991 e 1992-2004 delle temperature medie annuali (a sinistra) e estive (a destra) in °C. Fonte: Atlante agro-climatico del Veneto – Temperature, ARPAV

Veneto - Temperatura media 2018 rispetto alla media 1994 – 2017

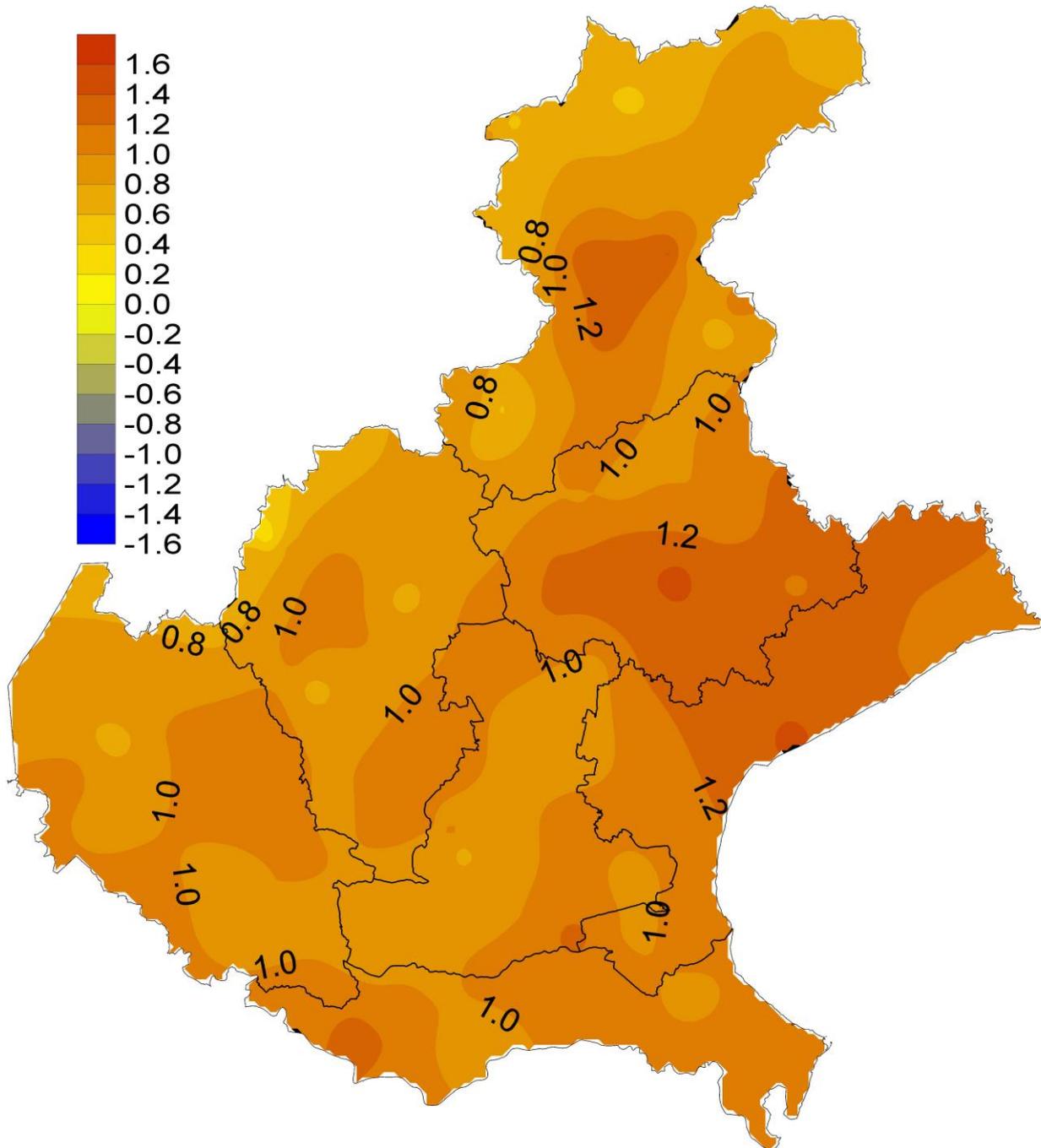


Figura 19. Temperatura media 2018 rispetto alla media 1994 – 2017. Fonte: ARPAV.

**La media delle temperature medie giornaliere nel 2018 evidenzia ovunque sulla regione, valori superiori alla media 1994-2017.** Tali differenze risultano generalmente comprese tra 0.8 °C e 1.4 °C. Nelle zone centro

meridionali della provincia di Treviso e nelle parti centrali delle province di Venezia e di Belluno le temperature si sono scostate maggiormente dai valori di riferimento.

#### TEMPERATURA MEDIA DELLA MEDIA 2002 – 2019 – Castelfranco Veneto

Considerando l'andamento delle temperature medie dal 2002 al 2019 della stazione di Castelfranco Veneto viene riconfermato anche qui un incremento. Nello specifico si passa da un minimo medio annuo di 12,2 °C nel 2005 a un massimo medio annuo di 14,4 °C riportato nel 2014. Confrontando la temperatura media delle medie nell'arco degli anni, si nota un incremento.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
2002	0,5	5,3	10,4	12,6	17,8	22,6	22,8	22,1	17,8	13,6	10,4	5,5	13,4
2003	2,6	1,9	8,8	12	20,3	25,3	24,9	27	17,9	11,6	9,4	4,5	13,8
2004	1,6	2,9	7,6	12,9	15,7	21	23,1	23,1	18,4	15,4	7,7	4,5	12,8
2005	0,7	1,6	7,4	11,6	18,3	22,1	23,2	20,4	19	13,2	6,8	2	12,2
2006	1	3,3	6,9	13	17,2	21,8	25,7	20	19,7	14,8	8,6	4,8	13,1
2007	4,7	6,7	9,8	16,1	18,9	22	23,7	22	17	12,4	6,6	2,3	13,5
2008	4,4	4	7,8	12	17,9	21,8	23,4	23,4	17,6	14	8	3,9	13,2
2009	2,5	4,2	8,4	14,2	20	21	23,5	24,8	20,1	13,3	9	2,9	13,7
2010	1,5	4,3	7,7	13,6	17,1	21,6	24,5	21,9	17,2	12	8,9	2,4	12,7
2011	2,2	4,8	8,9	15,5	19,7	21,7	22,6	25	21,9	13	7,5	4,3	13,9
2012	1,6	1,9	11,4	12,6	17,9	22,9	24,9	25,2	19,4	14,2	9,7	2,3	13,7
2013	3,9	3,8	7,5	13,6	16	21,6	25,3	23,8	19,2	14,8	9,3	4,6	13,6
2014	6,2	8	10,8	14,7	17,1	21,9	22,1	21,1	18,4	15,4	11,3	5,8	14,4
2015	3,9	5,6	9,3	13,1	18,2	22,3	26,3	24,2	18,9	13,5	7,6	3,6	13,9
2016	2,5	7	9,4	14,2	16,8	21,4	24,8	22,9	20,7	13,2	8,7	3,1	13,7
2017	0,1	6,2	11	13,7	18,2	23,4	24,1	24,9	17	13	7,3	2,3	13,4
2018	5	3,7	7,2	16	19,7	22,8	24,4	24,9	20,3	15,4	10,2	3	14,4
2019	1,8	5,9	9,7	13	14,6	25,1	24,5	24,4	19,1	15	9,9	5,3	14,0
Media mensile	2,60	4,30	8,70	13,10	17,90	21,90	23,70	23,20	18,50	13,60	8,30	3,40	13,3

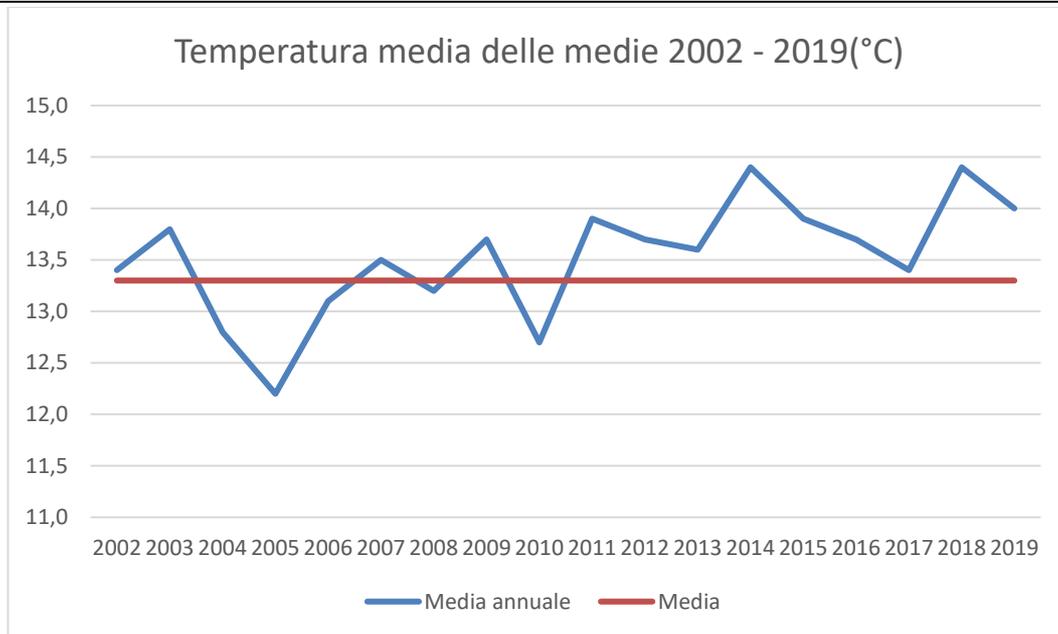


Grafico 2. Andamento delle temperature medie in °C dal 2002 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

### TEMPERATURA MEDIA DELLE MASSIME 1997 – 2018

Per quanto riguarda le temperature massime incrementi più rilevanti si notano specialmente in Estate. Il segnale positivo è presente ovunque e **generalmente compreso tra 1 e 2 °C**; sull'Alto Vicentino, localmente sul bellunese e sulla pianura orientale si stimano incrementi maggiori di 2°C. Minore è invece il segnale sulla pianura centro-occidentale.

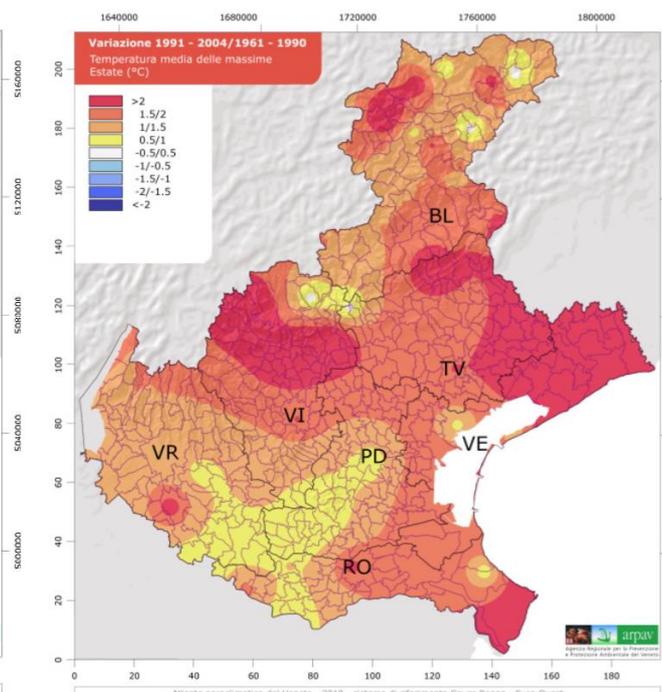
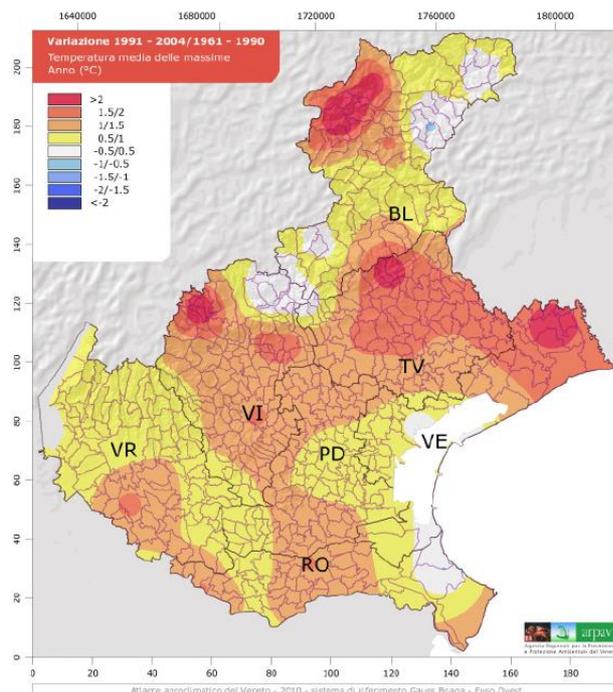


Figura 20. Variazione 1961-1991 e 1992-2004 delle temperature massime annuali (a sinistra) e estive (a destra) in °C. Fonte: Atlante agroclimatico del Veneto – Temperature, ARPAV.

Veneto - Temperatura massima media 2018 rispetto alla media 1994 – 2018

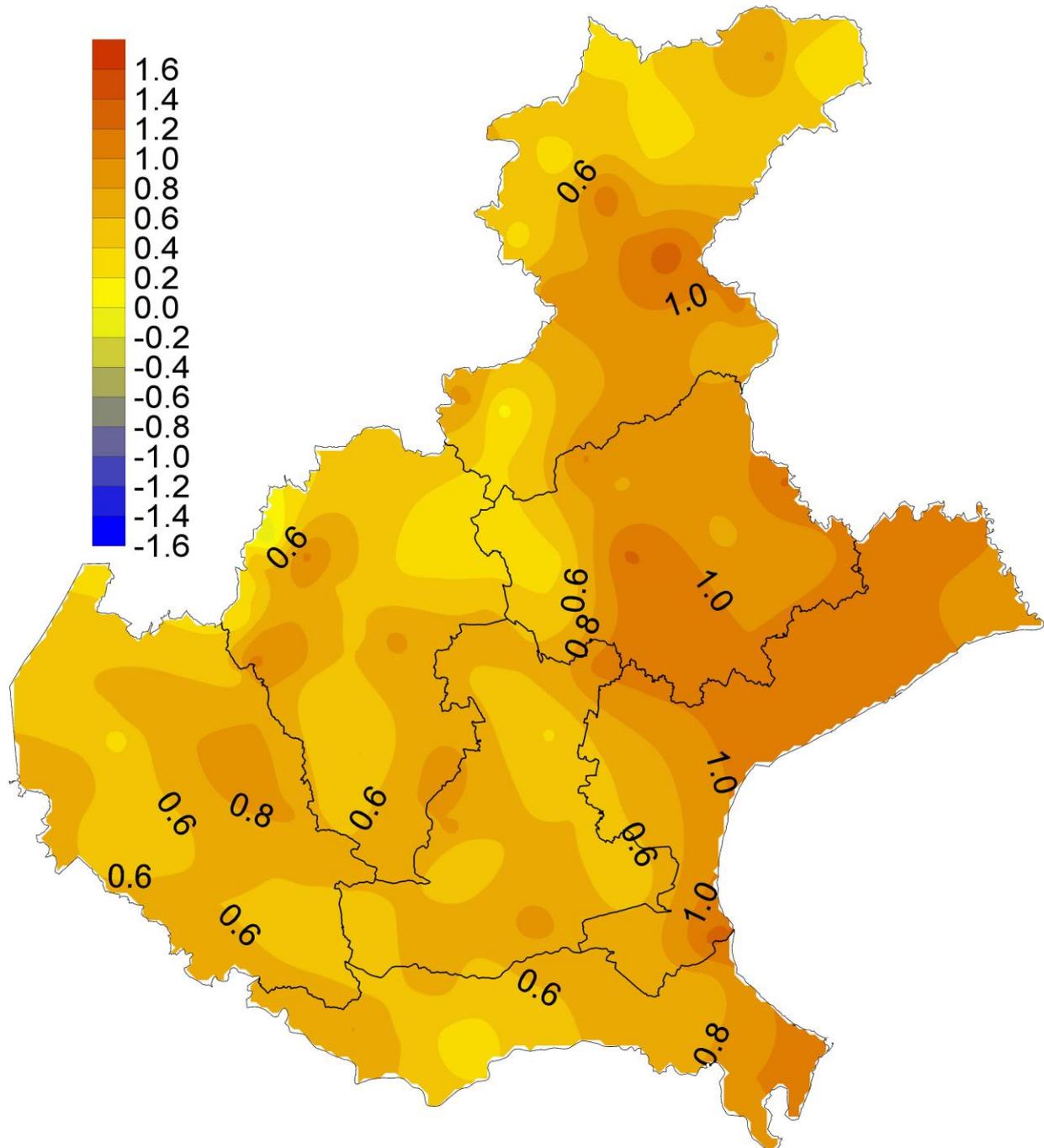


Figura 21. Temperatura massima 2018 rispetto alla media 1994 – 2017. Fonte: ARPAV.

**La media delle temperature massime giornaliere, nel 2018 evidenzia ovunque sulla regione valori superiori alla media 1994-2017, anche se gli scarti sono stati più contenuti rispetto a quelli rilevati per le temperature minime, restando comprese tra 0.4 e 1.2 °C.**

#### TEMPERATURA MEDIA DELLA MASSIMA 2000-2019 – Treviso

Anche nel caso delle medie delle massime si registrano temperature costanti attorno alla media, con picchi tra mese e mese.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
2002	7,8	9,8	17	18,1	23,6	29,1	30	29,1	24,7	19,7	14,7	9	19,4
2003	8,1	9,4	16,4	17,4	28	33,1	32	35,3	25,6	16,8	13,8	9,8	20,5
2004	5,8	7,6	12,5	18,3	21,8	27,4	30,5	30,5	25,7	19,5	13,9	10,7	18,7
2005	7,1	7,9	13,7	17,1	24,5	28,4	29,7	26,7	25,1	18,1	11,5	7,3	18,1
2006	6,9	8,6	11,6	18,9	22,9	28,7	33	26,2	26,6	21,3	14,5	10,4	19,1
2007	9,5	12,1	15,7	23,4	25,3	28,2	31,8	29,2	24	18,5	12,9	8,6	19,9
2008	8,9	10,1	13	17,7	23,8	27,8	31	31,2	24,4	21	13,2	8,4	19,2
2009	7,1	10	14,3	20,6	27,1	28,1	30,7	32,7	27,3	19,9	12,8	7,3	19,8
2010	5,7	8,9	12,9	20,4	23,3	28,2	31,6	29	24,1	18,6	13	6,8	18,5
2011	6,4	11,3	14,8	23,4	27,7	28,3	29,4	32,7	29,2	20,2	14,8	9,7	20,7
2012	8,6	8	19,1	17,7	24,2	29,3	32	33,1	25,7	19,7	14,2	6,9	19,9
2013	7,6	8,4	11,4	18,4	21,3	28,2	31,7	30,8	25,3	19,1	13,9	10,2	18,9
2014	9,4	11,6	17	20,1	23,1	28	27,6	26,9	24,4	20,8	15,4	9,8	19,5
2015	9,6	10,6	14,9	18,9	23,3	28,2	32,6	31	24,5	18,9	13,6	9,5	19,6
2016	7,8	11,1	14,5	19,7	22,3	27,3	31,7	30	27,9	18,4	12,8	10,1	19,5
2017	6,5	10,5	17,9	19,6	24,3	30,3	31,1	32,8	22,7	19,9	12,8	7,7	19,7
2018	10	7,4	11,4	22,2	25,7	28,9	30,6	31,8	27	21,2	14	8,6	19,9
2019	7,3	12,7	16,5	18	19	31,2	31	30,6	25,2	20,3	13,2	10,3	19,6
Media mensile	8,0	10,0	14,7	19,1	24,2	28,6	30,9	30,6	25,5	19,7	13,4	8,7	19,5

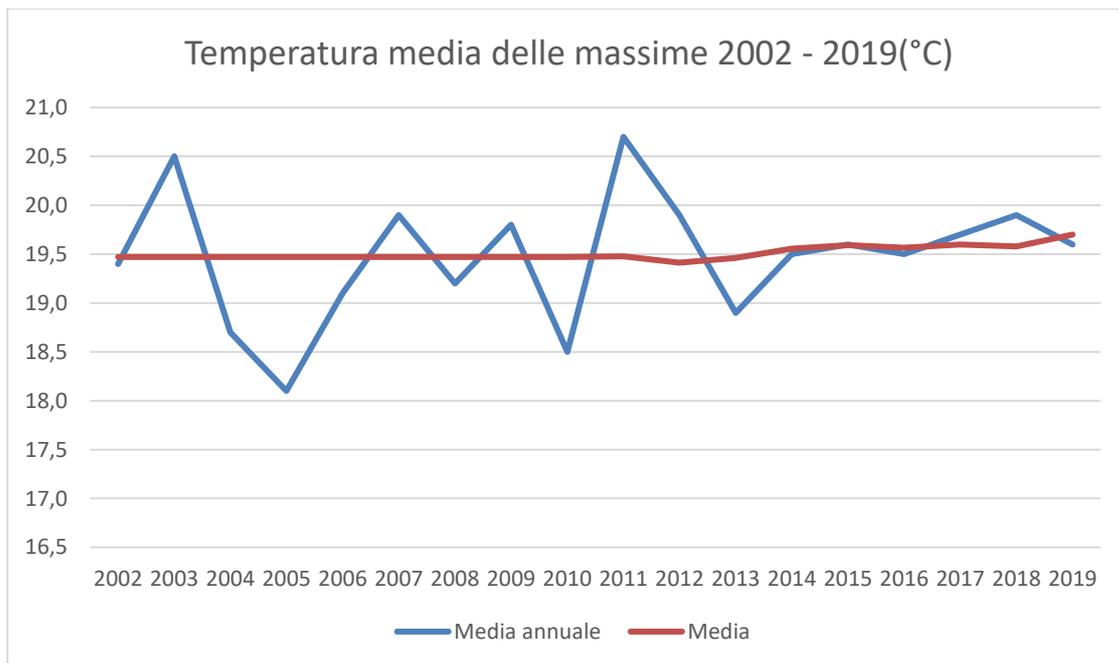


Grafico 3. Andamento delle temperature massime in °C dal 2002 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

L'ESCURSIONE TERMICA

Il fatto che le temperature massime annue aumentino più delle minime si traduce in un incremento dell'**escursione termica annua**, specie sull'alta pianura settentrionale; solo in una porzione montana nord orientale si ha un decremento dell'escursione superiore ad 1 °C, forse indotto dall'andamento delle precipitazioni autunnali. A livello stagionale l'estate presenta un sensibile aumento della escursione specialmente lungo la costa e su parte dell'alto vicentino. La primavera e l'inverno presentano un aumento della escursione termica sulla pianura centro orientale; meno significativo è l'andamento della escursione termica autunnale se non nella zona montana del bellunese ove si registra una diminuzione marcata dell'escursione termica.

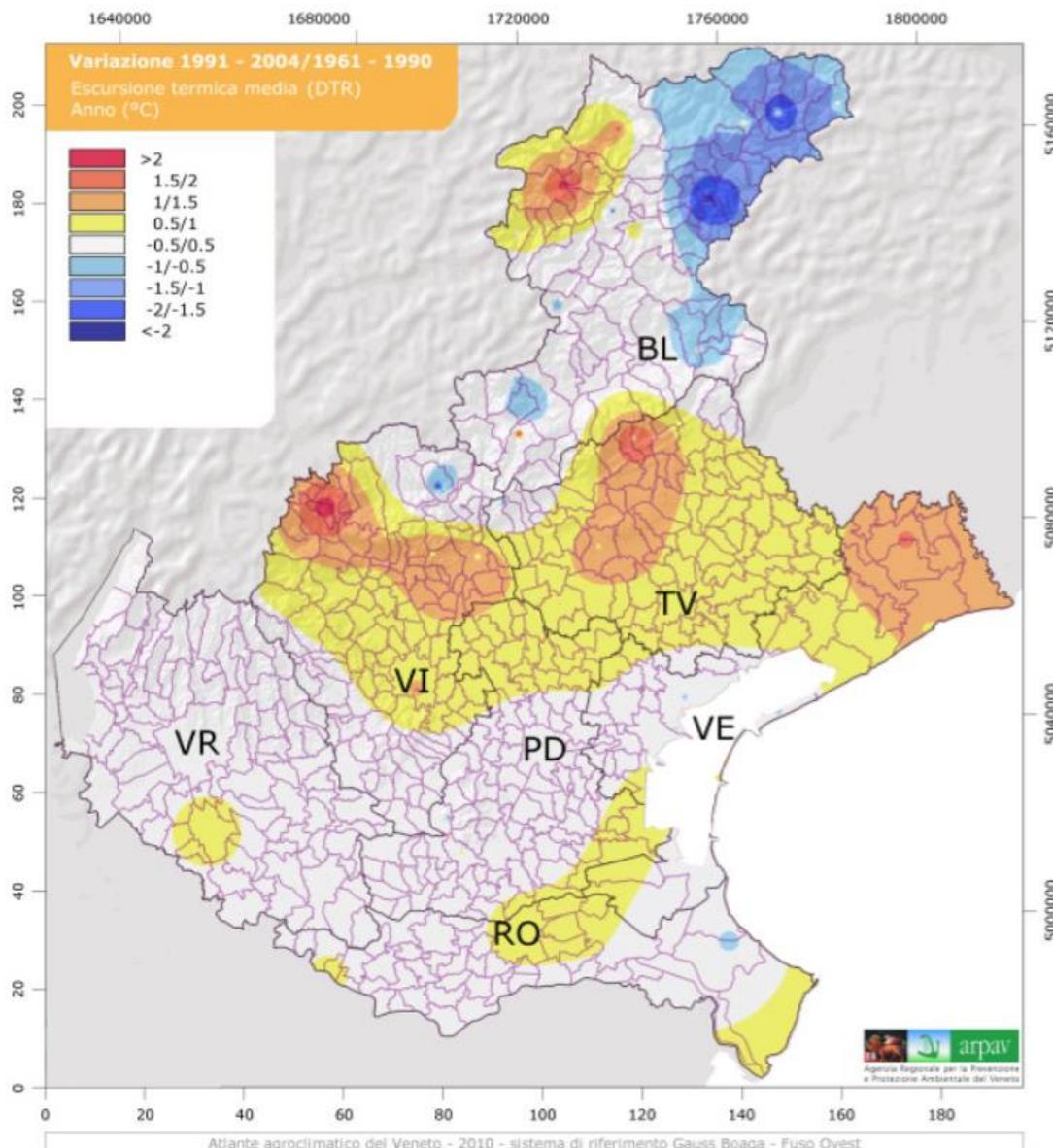


Figura 22. Variazione 1961-1991 e 1992-2004 dell'escursione termica media annua in °C. Fonte: Atlante agroclimatico del Veneto – Temperature, ARPAV.

**CARTOGRAFIA AGRO - CLIMATICA**

Il numero di giorni con temperatura massima di oltre 30°C può essere considerato come indicatore delle situazioni di stress da caldo per gli esseri umani e di condizioni termiche sovra-ottimali per molte colture, con conseguente calo della produttività. Tale indice presenta un aumento generalizzato su tutta la regione con valori di circa 15-20 gg sulla pianura centro-orientale, con picchi di oltre 20 gg nel veronese, nel vicentino e sulla pianura nord-orientale.

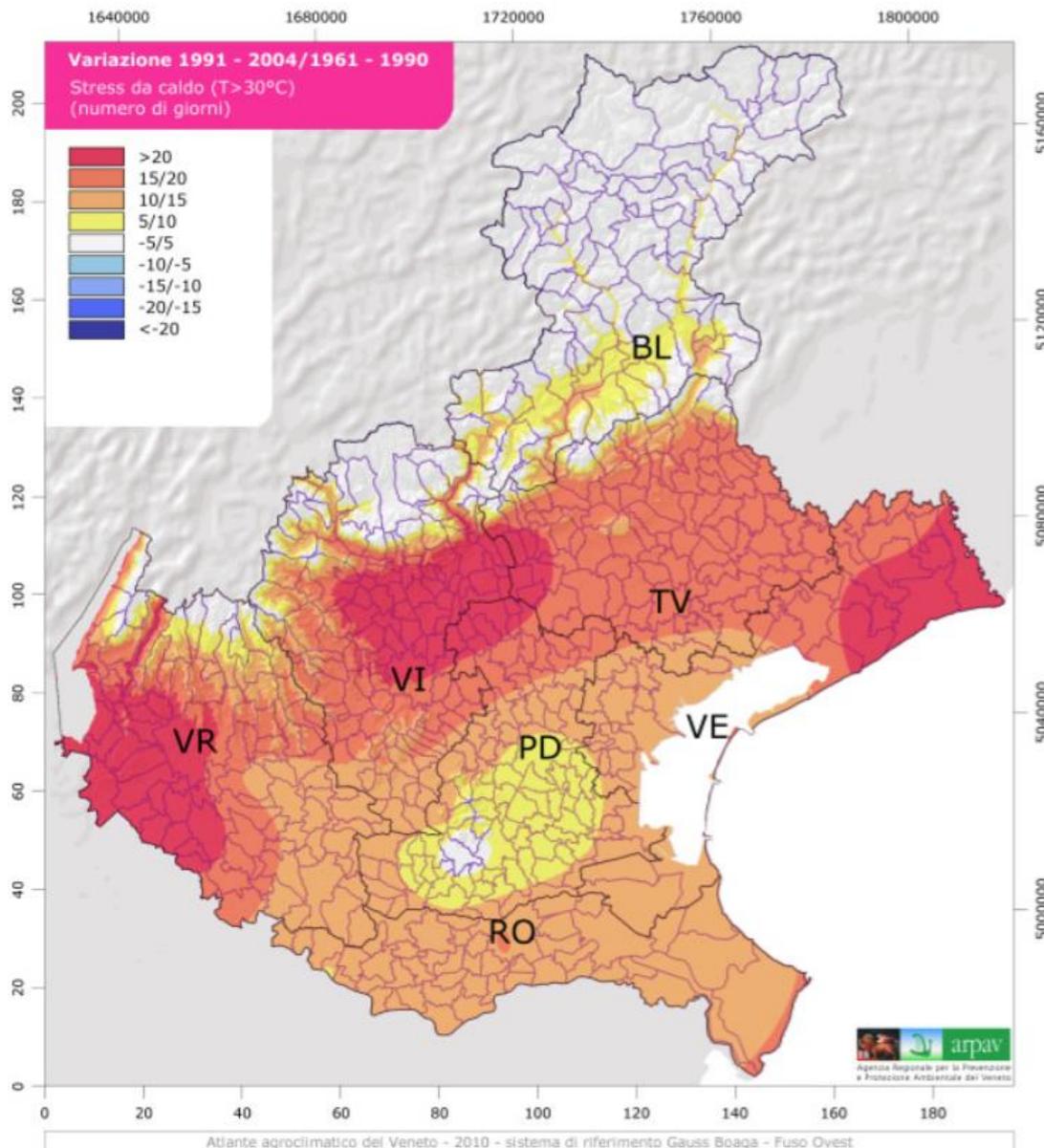


Figura 23. Variazione 1961-1991 e 1992-2004 dell'indice stressa da caldo annuo in n° giorni. Fonte: Atlante agroclimatico del Veneto – Temperature, ARPAV.

### ONDATE DI CALORE

Analizzando l'arco temporale dal 2010 al 2019 è possibile osservare come il numero delle ondate di calore sia sensibilmente aumentata. Nello specifico si passa da 2 ondate di calore nel 2014 a 6 ondate di calore nel 2019, che costituisce il valore più alto. Non si verifica un aumento, ma uno sbalzo durante gli anni, dei giorni in cui la temperatura registrata risulta maggiore di 30°C.

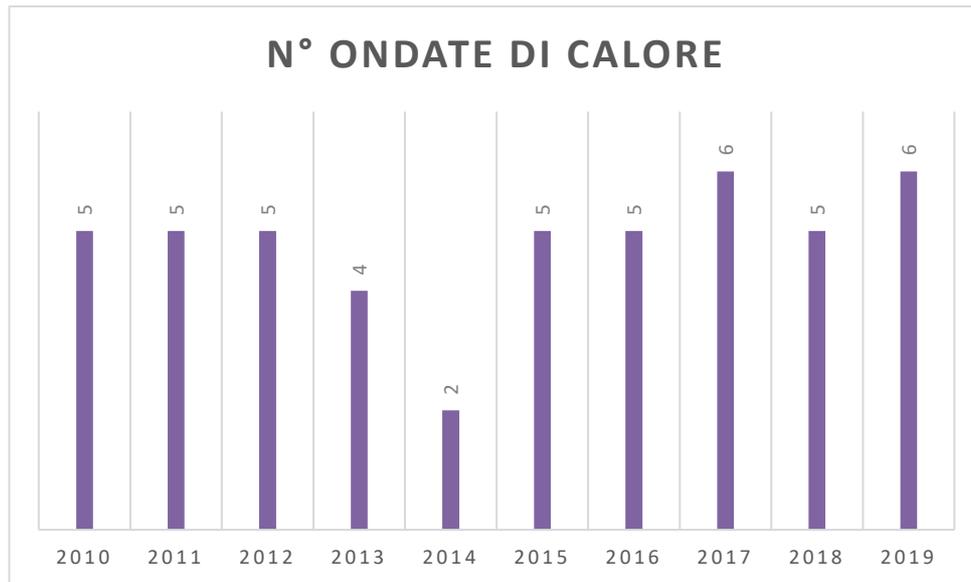


Grafico 4. Andamento annuale del numero degli eventi di ondate di calore nel periodo 2010-2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

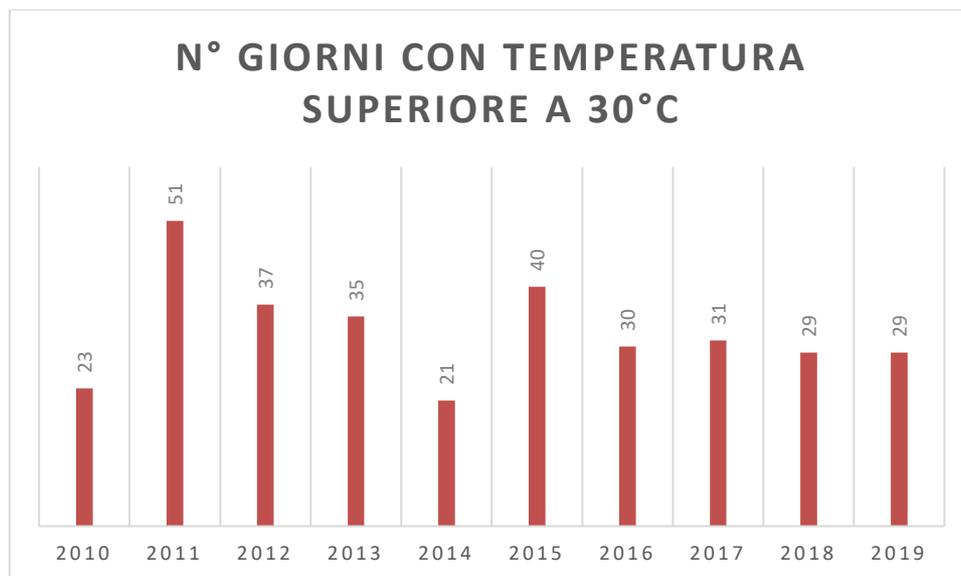


Grafico 5. Andamento annuale della durata, espressa in giorni, delle temperature registrate maggiori di 30°C nel periodo 2010-2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

**NOTTI TROPICALI**

Le notti tropicali, ovvero i giorni con temperatura minima mai inferiore a 20 °C, sono aumentate, passando da un totale di 19 notti nel 2010 a 25 notti tropicali nel 2019. Si è verificato un picco nel 2015 a causa del mese di Luglio, nel quale si sono verificate 18 notti tropicali.

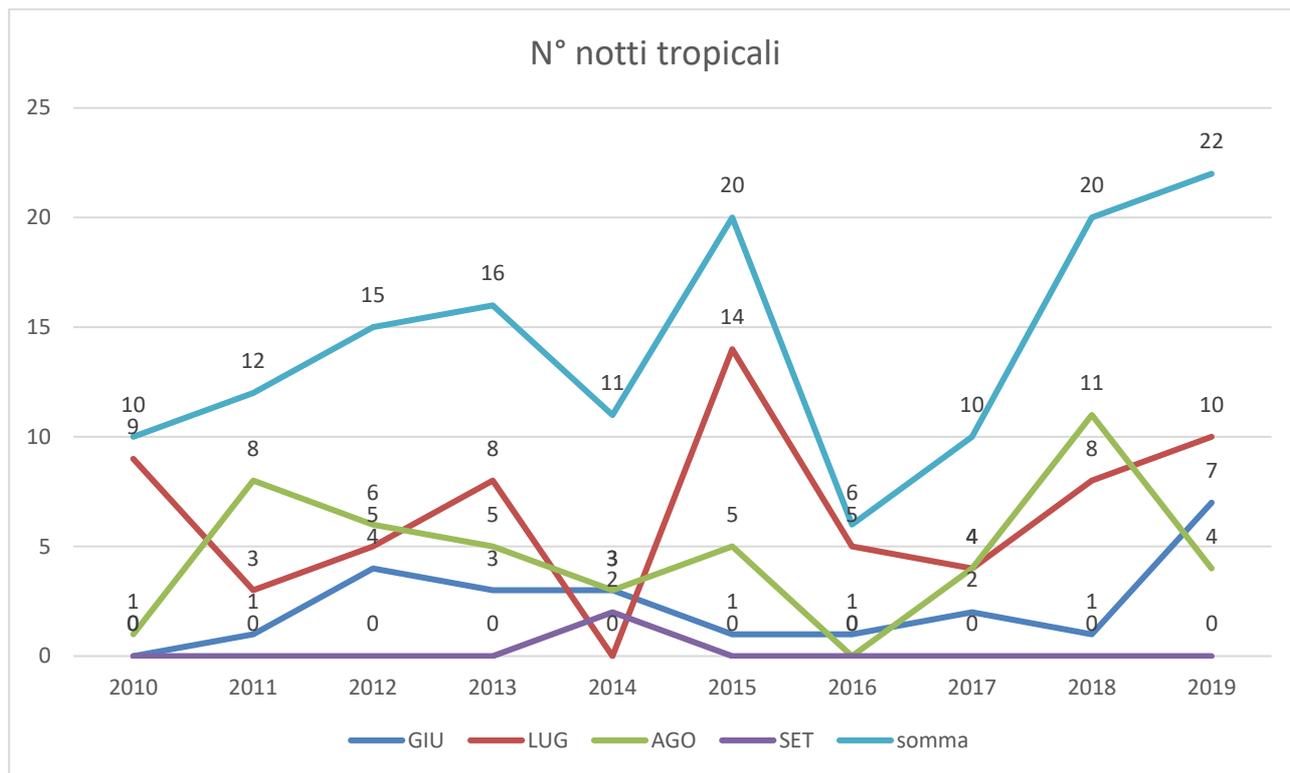


Grafico 6. Andamento annuale del numero di notti tropicali dal 2010 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

GIORNI ESTIVI

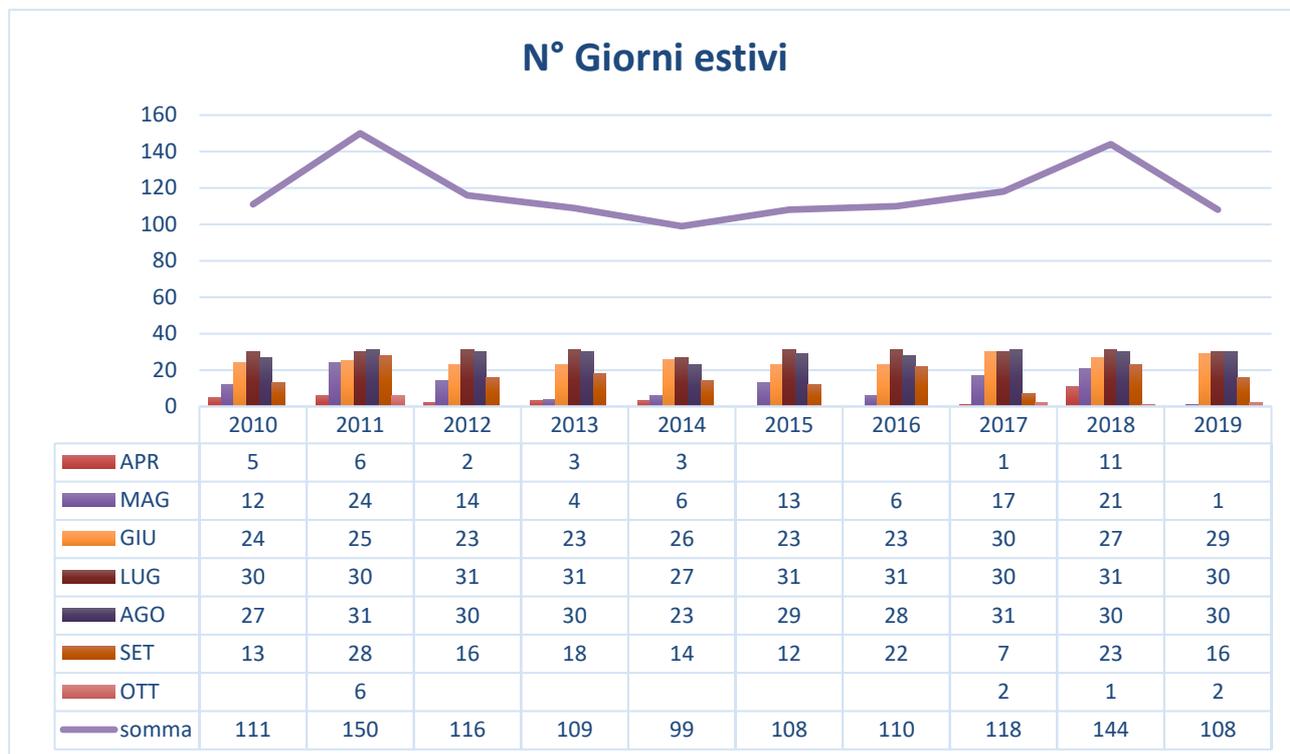


Grafico 7. Andamento annuale del numero dei giorni estivi dal 2010 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

I giorni estivi, ovvero i giorni con una temperatura superiore ai 25 °C, nel 2010 sono stati 111 mentre nel 2019 sono diminuiti a 108. Inoltre si nota come i mesi principali in cui si verificano sono Maggio, Giugno, Luglio, Agosto e Settembre; anche se nel caso di Maggio e Settembre in quantità inferiore. Inoltre vi sono eventi sporadici che si estendono ad Aprile ed Ottobre.

**CALDO INTENSO**

Dai dati ARPAV disponibili, si riscontra che i giorni di caldo intenso, cioè con una temperatura superiore ai 30 °C, siano prevalentemente nel mese di Luglio e Agosto, mentre l'anno in cui si è verificato un caldo intenso è stato il 2011 e il 2019.

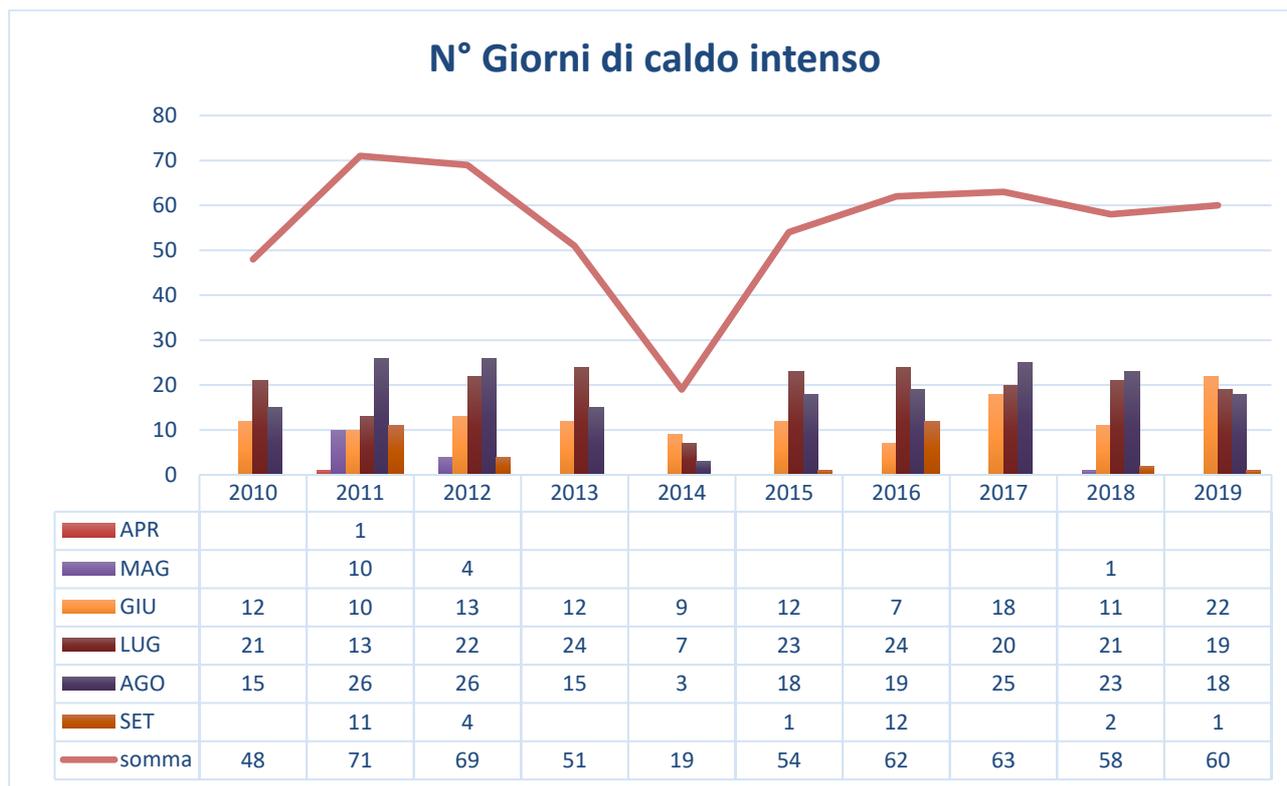


Grafico 8. Andamento annuale del numero dei giorni di caldo intenso dal 2010 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

### CALDO MOLTO INTENSO

Dai dati ARPAV disponibili è possibile riscontrare che il numero dei giorni di caldo molto intenso, cioè con una temperatura superiore ai 30°C, sono stati rilevati principalmente nell'anno 2012 seguito dall'anno 2015.

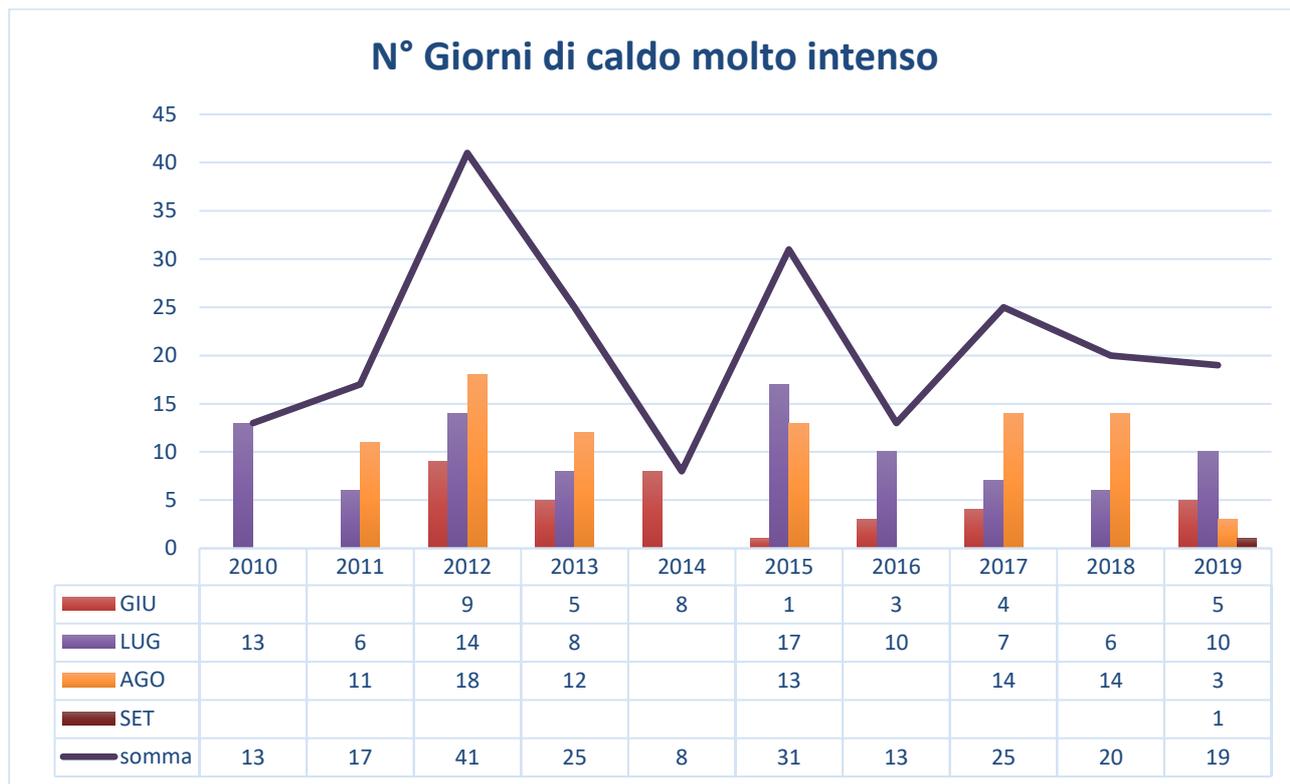


Grafico 9. Andamento annuale del numero dei giorni di caldo molto intenso dal 2010 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

**GIORNI DI GELO**

I giorni con temperatura inferiore ai 0°C, anche detti giorni di gelo, rilevati nella stazione di Castelfranco Veneto sono diminuiti. Approfondendo si evidenzia che i mesi in cui non si rilevano giorni di gelo sono quelli intermedi, che vanno dal mese di Aprile al mese di Ottobre.

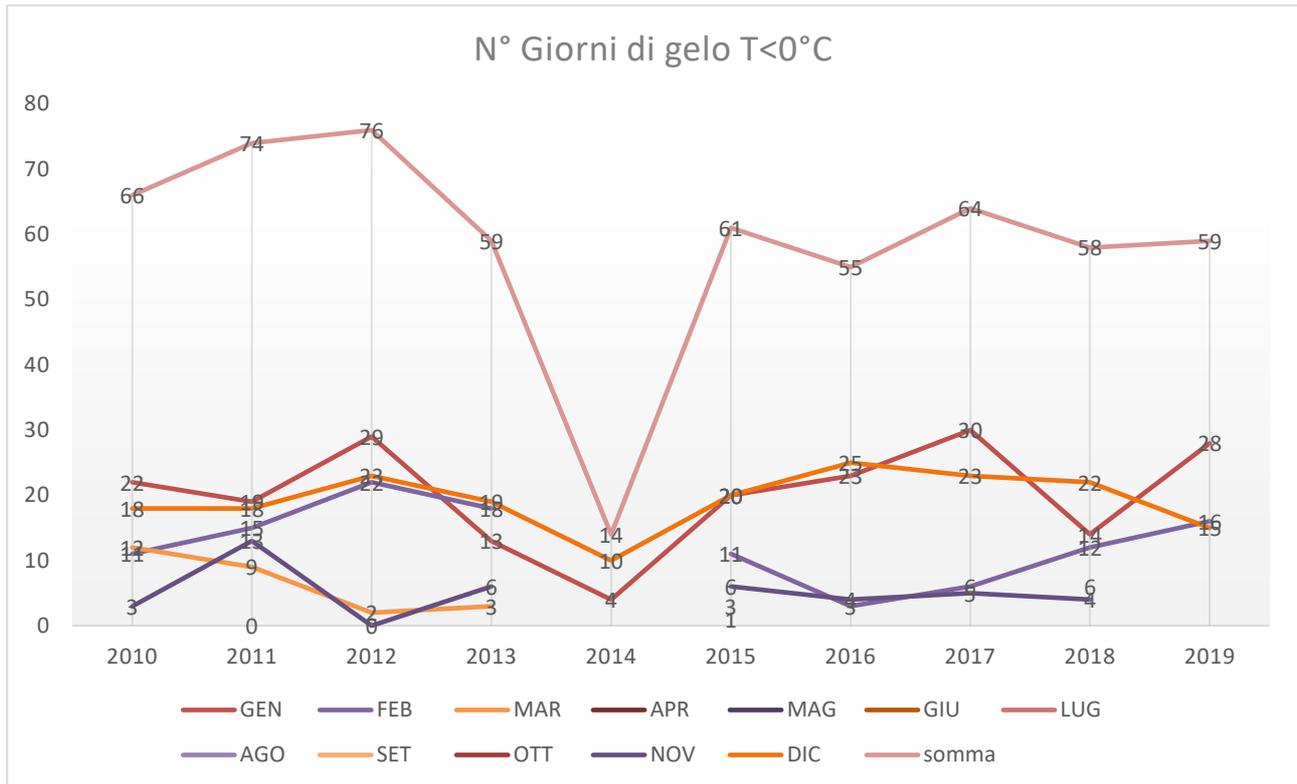


Grafico 10. Andamento annuale del numero di giorni di gelo dal 2010 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

### ONDATE DI GELO

Le ondate di gelo annue (almeno 5 giorni consecutivi con temperature minime inferiori a 0°C) e la loro durata massima risultano incostanti nel tempo. Nell'arco dei dieci anni presi in considerazione è possibile notare come nel periodo intermedio ci siano stati degli sbalzi: un calo del numero di ondate di gelo, con addirittura nessun valore utile relativo al 2014. Questo è indice di un aumento considerevole delle temperature anche nel lungo periodo, tanto da coinvolgere tutti i mesi invernali. Riguardo alla durata di giorni con temperature minori degli 0°C possiamo vedere un calo: si hanno 41 giorni di gelo nell'anno 2010 e invece 29 giorni di gelo nel 2019; il picco più alto è visibile nell'anno 2014.

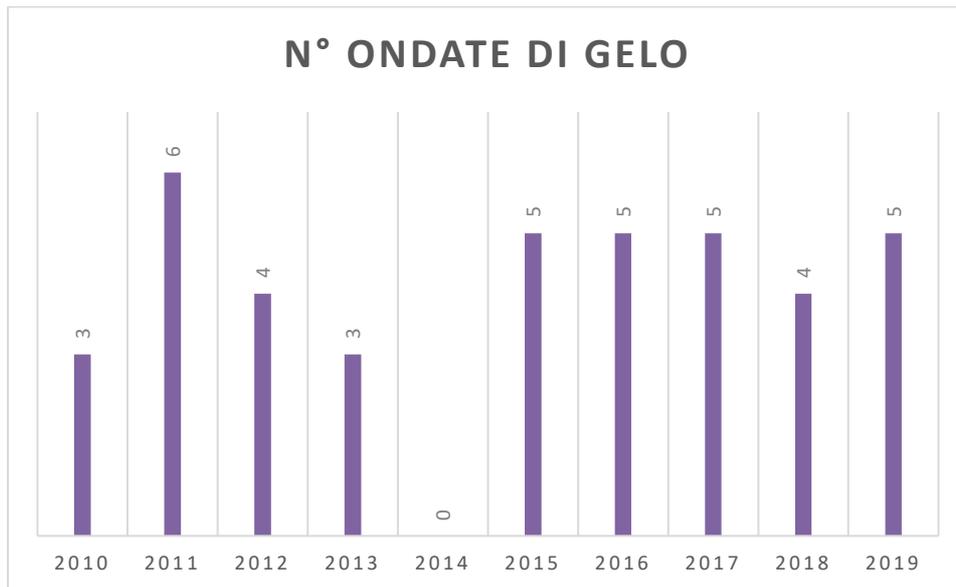


Grafico 11. Andamento annuale del numero delle ondate di gelo dal 2010 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.



Grafico 12. Andamento annuale, espressa in giorni, delle temperature minori a 0°C dal 2010 al 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

## SINTESI DELLE VARIAZIONI DEGLI INDICATORI DELLA TEMPERATURA

PERIODO 2002/2010 - 2019

TEMPERATURA MINIMA		+0,6°C
TEMPERATURA MEDIA		+0,6°C
TEMPERATURA MASSIMA		+0,2 °C
NOTTI TROPICALI		Da 10 a 22
ONDATE DI CALORE		Da 5 a 6
GIORNI CON TEMPERATURA >30°C		Da 23 a 29
GIORNI ESTIVI ( T° > 25°C)		Da 111 a 108
GIORNI DI GELO ( T° < 0°C)		Da 66 a 59
ONDATE DI GELO		Da 3 A 5

## 2.2. PRECIPITAZIONI

### Variazioni della precipitazione media annuale<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>

Analizzando l'andamento delle precipitazioni annue del 1950 – 2010 emerge quanto segue: osservando la media mobile risulta evidente che tra i primi anni '50 ed i primi anni '80 sono presenti due ampie oscillazioni attorno alla media del periodo, successivamente la media mobile permane stabilmente sotto la media 1950-2010 con oscillazioni limitate e, solo negli ultimi tre anni del periodo considerato (2008- 2009-2010), la media mobile si riporta decisamente al di sopra della media del periodo.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub> Dal 1981 al 2010, in 30 anni, per la pianura veneta il valore medio 1950-2010, pari a 884 mm, viene superato 10 volte mentre nel trentennio precedente(1951-1980) si contavano 16 superamenti. I 10 superamenti dell'ultimo trentennio si collocano: 2 negli anni '80 (1984-1987), 2 negli anni '90 (1995-1996) e 6 nell'ultimo decennio (2002-2004-2005-2008-2009-2010).<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>

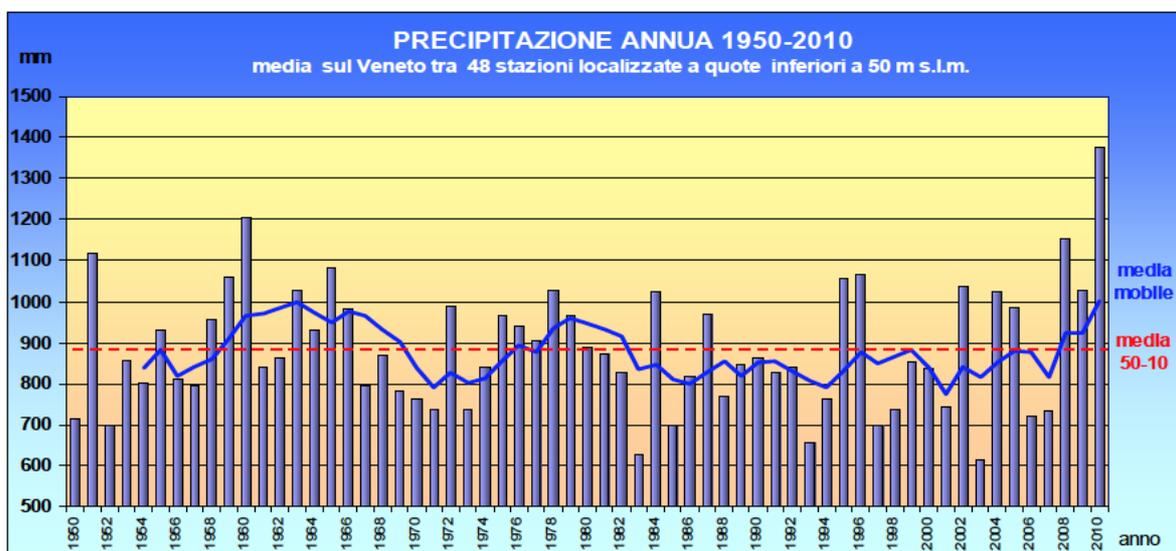


Figura 24. Precipitazioni annue nel periodo 1950-2010 delle precipitazioni in mm a quota inferiore a 50m s.l.m.. Fonte: Atlante climatico del Veneto – Precipitazioni, ARPAV.

Dal confronto della serie storica 1961-1990 e 1981-2010 delle precipitazioni medie annue, effettuate da ARPAV, si evidenzia:

- la notevole diffusione sul territorio regionale delle due tonalità di verde chiaro che segnalano differenze minime (-25 +25 mm) dei valori medi dei due trentenni;
- sull'area prealpina e pedemontana la presenza di segnali di diminuzione della piovosità nell'ultimo trentennio dell'ordine di -50 -75 mm, segnali simili di diminuzione della piovosità sono presenti anche nel veneziano nord orientale e nel Polesine;
- sul bellunese centrale la presenza di un segnale di incremento delle precipitazioni di +50 +125 mm. Altri segnali di incremento delle precipitazioni sull'Alpago (BL), sull'area dei Colli Euganei (PD), sull'area del Monte Baldo (VR) e sul margine settentrionale dell'Altopiano dei Sette Comuni (VI) sono dovuti alla diversa localizzazione delle stazioni pluviometriche nei due trentenni considerati. Allo

stesso modo sono interpretabili segnali localizzati di forte decremento pluviometrico presenti sul Monte Grappa (BL), sul Fadalto (BL), sul Feltrino (BL) e sul confine tra i Comuni di Asiago e Lusiana (VI).

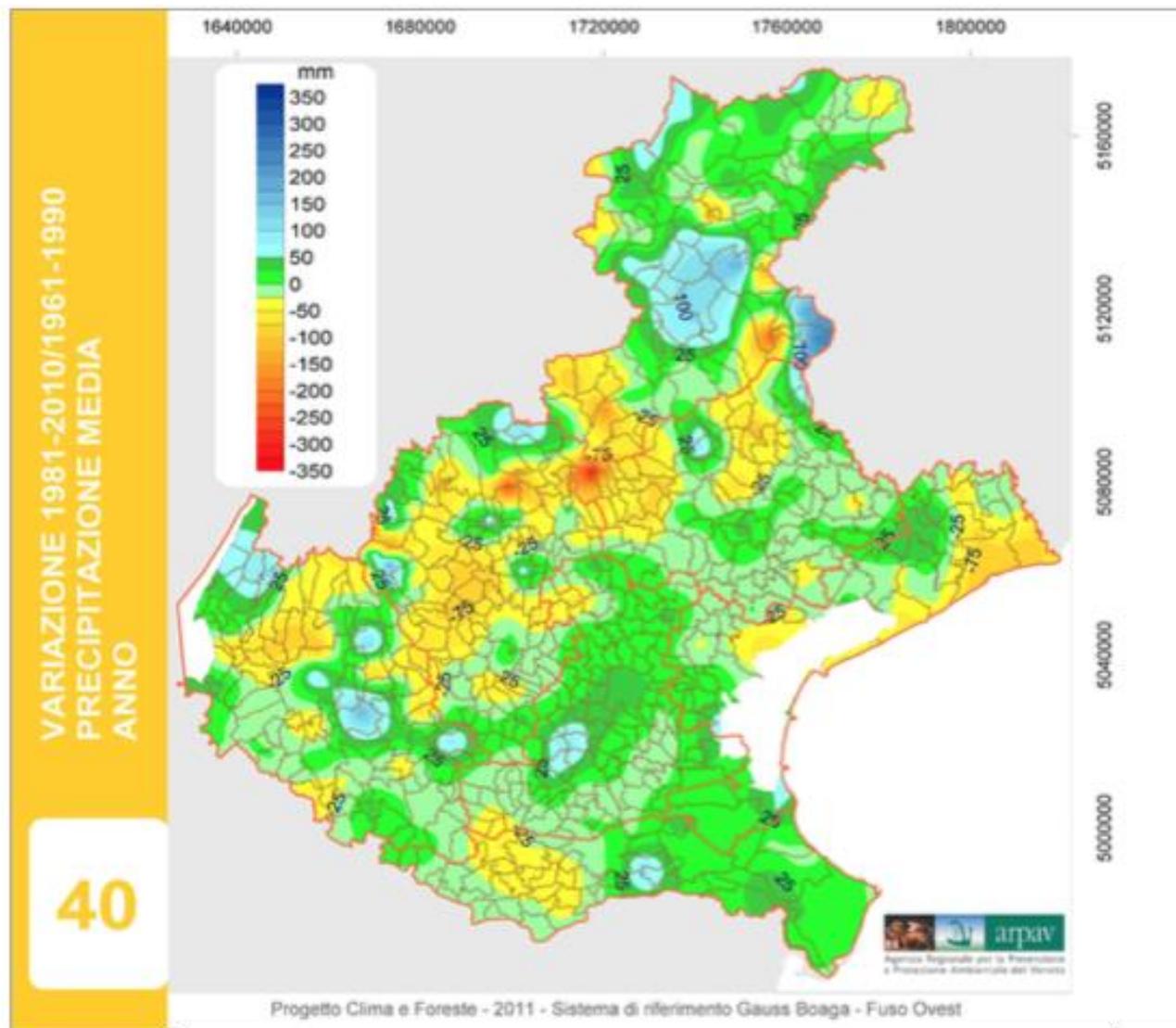


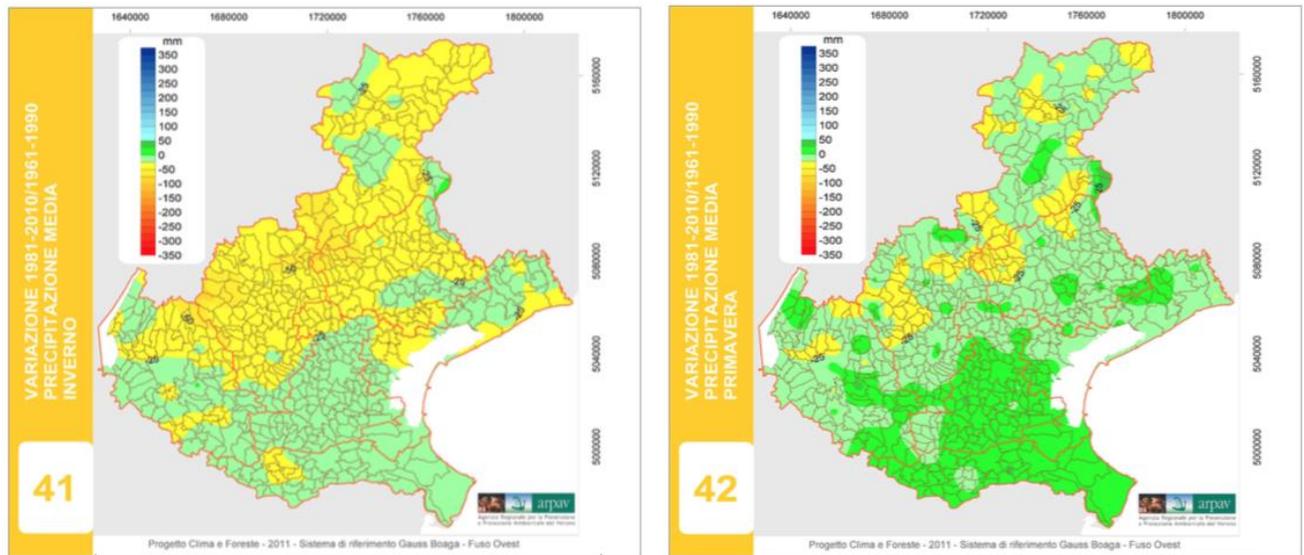
Figura 25. Variazione 1981-2010 e 1961-1990 delle precipitazioni medie annue in mm. Fonte: Atlante climatico del Veneto – Precipitazioni, ARPAV.

L'andamento delle precipitazioni medie annuali si può ritenere crescente da sud a nord, almeno fino al primo ostacolo orografico costituito dalla fascia prealpina.

Alla relativa uniformità della pianura, si contrappone una notevole variabilità riscontrabile nella fascia pedemontana e nell'area montana.

### Variazioni della precipitazione media stagionale

Nella stagione invernale si registra una diminuzione delle precipitazioni medie invernali; in particolare su tutta la pianura veneta è presente una diminuzione di 0 -25 mm, tale valore sale a -25 -50 mm sulla pianura settentrionale e sulle Prealpi dove, localmente, il deficit pluviometrico risulta superiore. Anche sull'area alpina sono presenti ovunque segnali di decremento delle precipitazioni invernali dell'ordine di -25 -50 mm.<sup>[SEP]</sup> Nella stagione primaverile non si evidenzia chiari segnali di variazione delle precipitazioni medie primaverili nell'ultimo trentennio; sulla pianura meridionale è presente un debole segnale di incremento della piovosità con valori di 0 +25 mm, mentre sul resto della regione vi sono deboli segnali di decremento che, solo localmente sulle Prealpi e sulle Alpi, superano i -25 mm.<sup>[SEP]</sup> Nella stagione estiva è presente un debole segnale di diminuzione delle precipitazioni medie estive sull'intera pianura, con valori di 0 -25 mm. Tale decremento è maggiore (-25 -50 mm) nel vicentino, sulla Lessinia e sul veneziano nord-orientale. Su parte dell'area dolomitica, invece, sono presenti deboli segnali (0 +25 mm) di incremento delle precipitazioni estive. Nella stagione autunnale si registra un aumento delle precipitazioni. Su gran parte della Regione l'incremento di piovosità è dell'ordine di +25 +50 mm, su gran parte delle Prealpi e sul bellunese centro meridionale tale incremento sale a +50 +100 mm, mentre sulla pianura meridionale, sul veneziano nord-orientale e sul Comelico (BL) l'incremento di piovosità risulta inferiore a 25 mm.



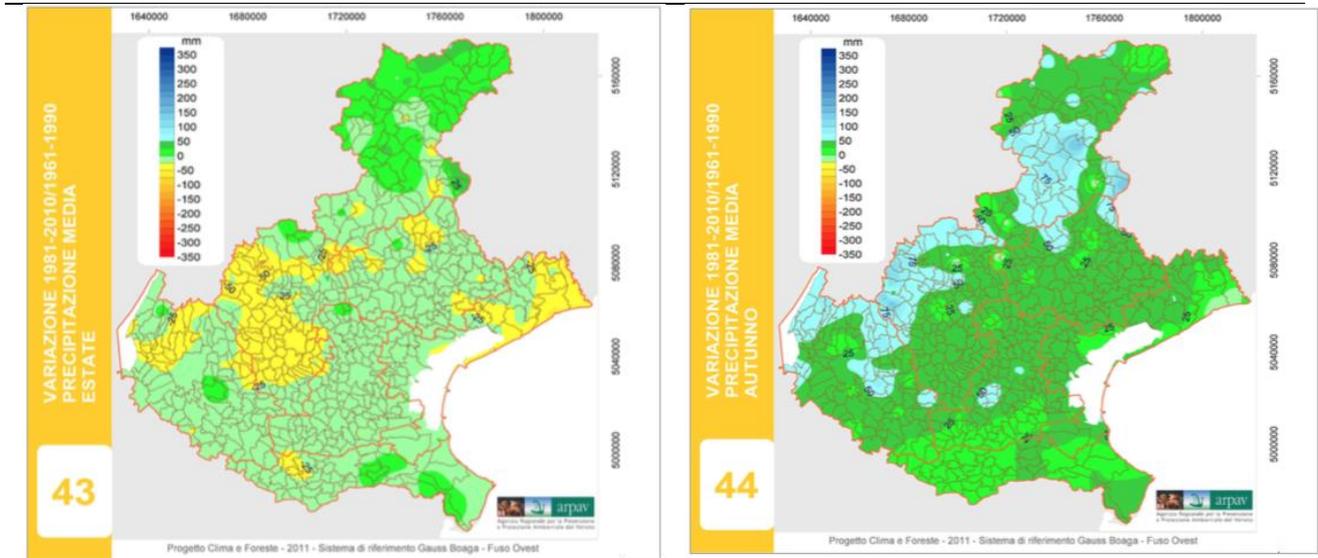


Figura 26. Variazione 1981-2010 e 1961-1990 delle precipitazioni medie stagionali in mm. Fonte: Atlante climatico del Veneto – Precipitazioni, ARPAV.

QUANTITÀ PIOGGIA ANNUALI

Stime delle precipitazioni annuali nel periodo 1993 – 2017

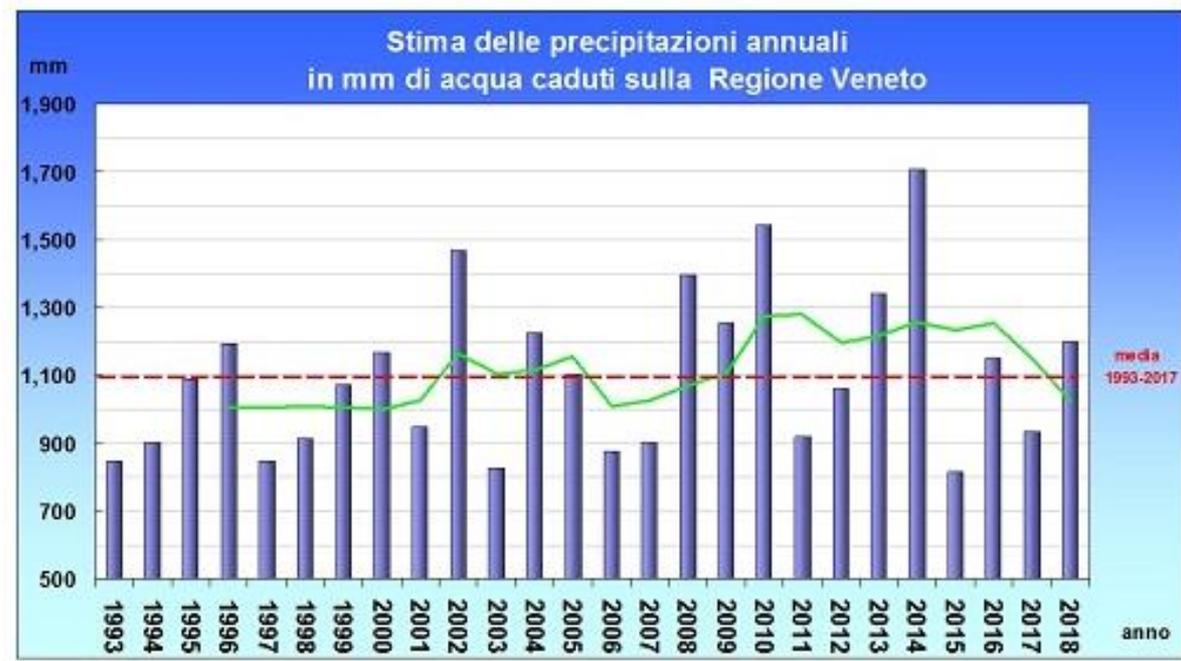


Figura 27. Precipitazioni annue nel periodo 1993-2018 delle precipitazioni in mm di acqua caduti sulla Regione Veneto. Fonte: Atlante climatico del Veneto – Precipitazioni, ARPAV.

Prealpi e sul bellunese centro meridionale tale incremento sale a +50 +100 mm, mentre sulla pianura meridionale, sul veneziano nord-orientale e sul Comelico (BL) l'incremento di piovosità risulta inferiore a 25 mm.

Precipitazioni in mm nel 2018 in Veneto

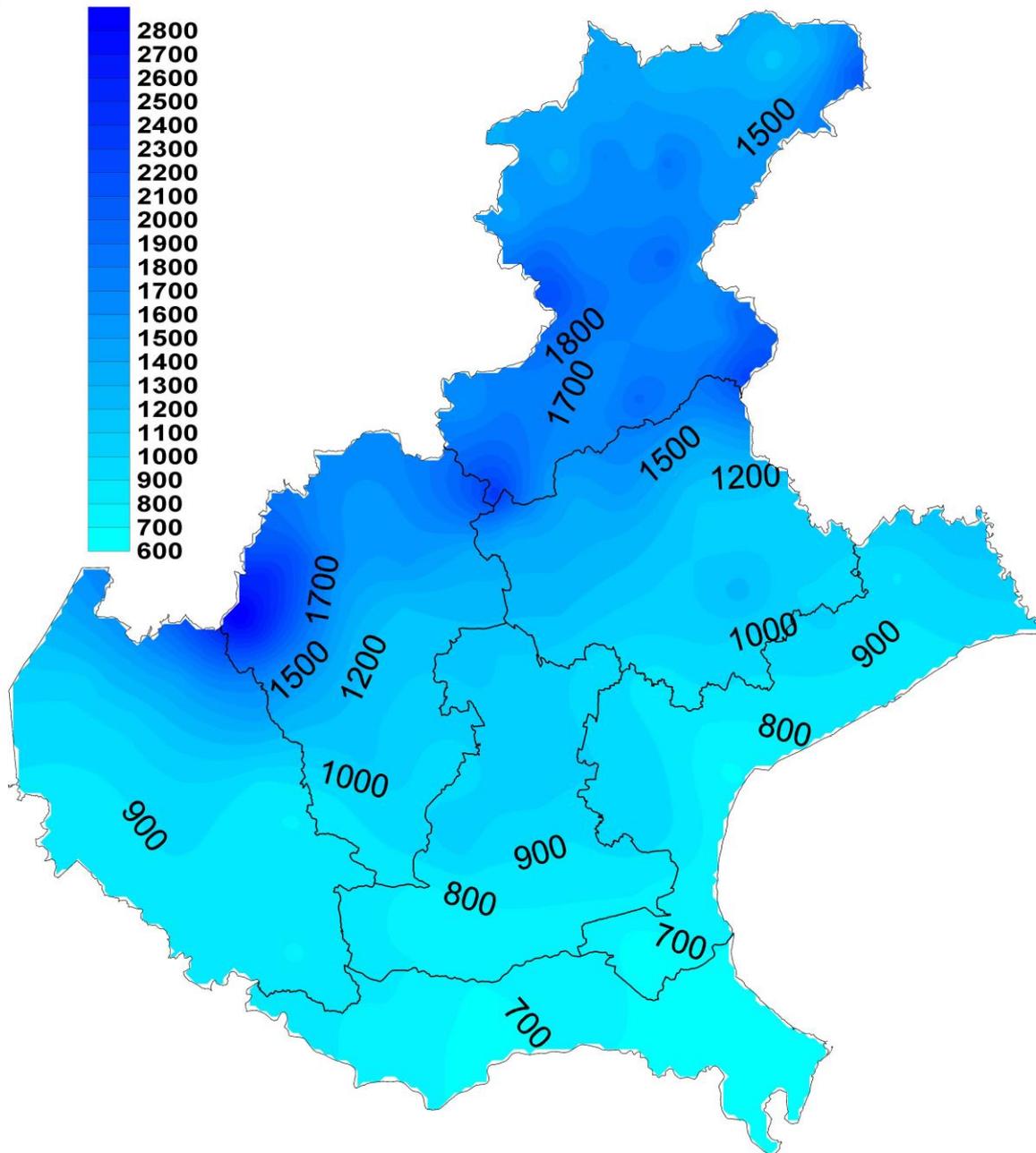


Figura 28. Precipitazioni in mm nel 2018 in Veneto. Fonte: ARPAV.

Gli apporti annuali del 2018 risultano essere superiori alla media di riferimento.

I massimi apporti annuali sono stati registrati dalle stazioni pluviometriche prossime a Recoaro, in provincia di Vicenza (Rifugio La Guardia con 2919 mm, Turcati con 2867 mm, Valli del Pasubio con 2576 mm, Passo Xomo con 2570 mm, Recoaro Mille con 2502 mm), del Monte Grappa (Valpore - Comune di Seren del Grappa - BL con 2400 mm) e del Cansiglio con 2280 mm.

Le minime precipitazioni annuali si sono verificate, come di consueto, nel Polesine (663 mm a Frassinelle Polesine, 630 mm a Rosolina e 620 mm a Porto Tolle).

Dall'analisi della carta delle differenze di precipitazione annua rispetto alla media 1992-2017 si evince che le precipitazioni sono state superiori alla norma quasi ovunque soprattutto nella parte nord occidentale della regione: nella zona di Recoaro e nella parte a nord della provincia di Belluno dove sono caduti oltre 300 mm di pioggia (con punte superiori ai 500 mm) in più (circa il 20-30% in più) rispetto alla media.

Nella parte orientale della regione, invece, e cioè in gran parte delle province di Treviso e di Venezia e nel basso Polesine le precipitazioni sono state anche oltre 100 mm inferiori alla norma.

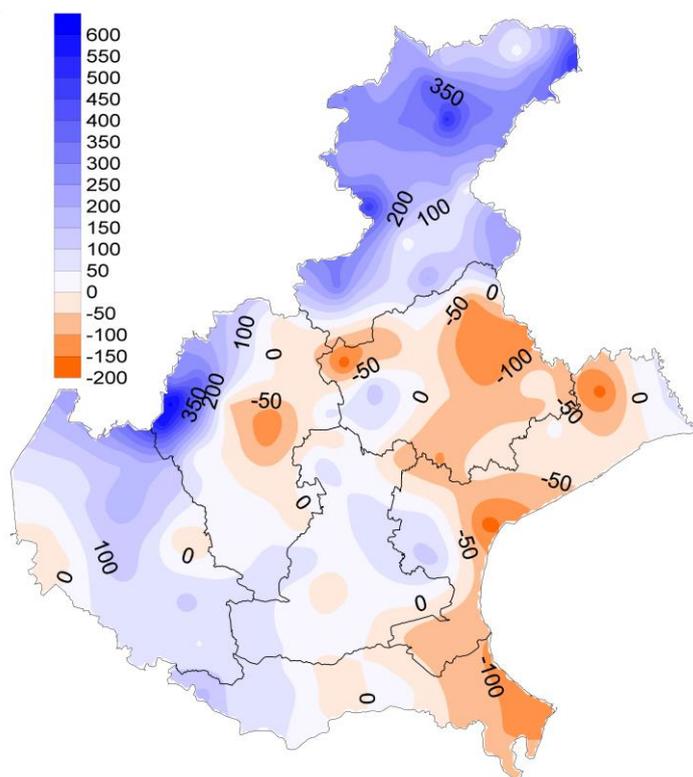


Figura 29. Differenza in mm rispetto alla media nel periodo 1993 - 2017. Fonte: ARPAV.

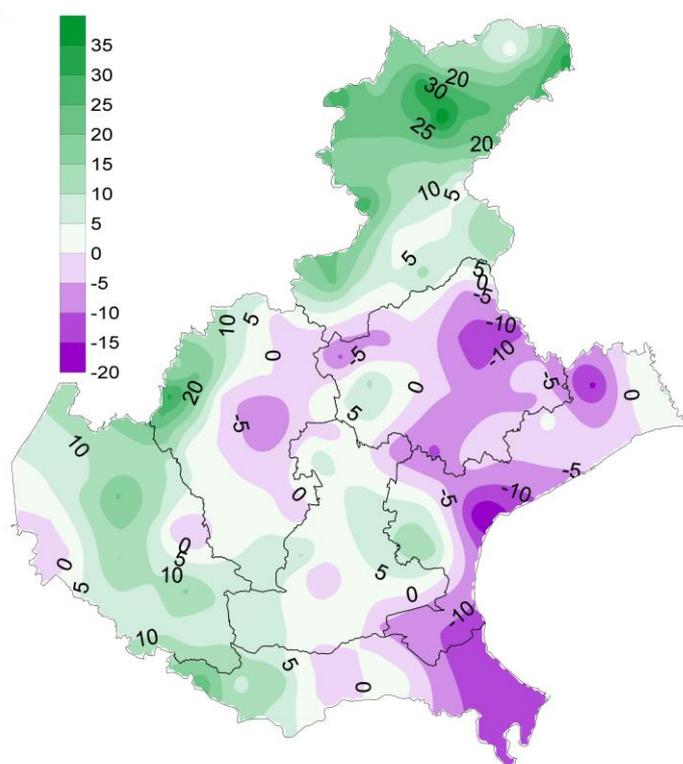


Figura 30. Differenza in % rispetto alla media nel periodo 1993 - 2017. Fonte: ARPAV.

Confrontando l'andamento delle precipitazioni mensili del 2018 con le precipitazioni medie mensili del periodo 1993-2017 si rileva che, effettuando una media su tutto il territorio regionale, gli apporti risultano:

- nettamente inferiori alla media in aprile (-22%), settembre (-28%) e dicembre (-77%);

- nettamente superiori alla media in marzo (+105%), maggio (+23%), luglio (+35%), agosto (+26) e ottobre (+74%);
- vicino o nella media in gennaio (-13%), febbraio (-7%), giugno e novembre (-10%).



Figura 31. Precipitazioni mensili confrontate con le medie mensili del periodo 1993 – 2017. Fonte: ARPAV

Precipitazioni annuali in mm nel periodo 2002 – 2019 nella stazione di Castelfranco Veneto

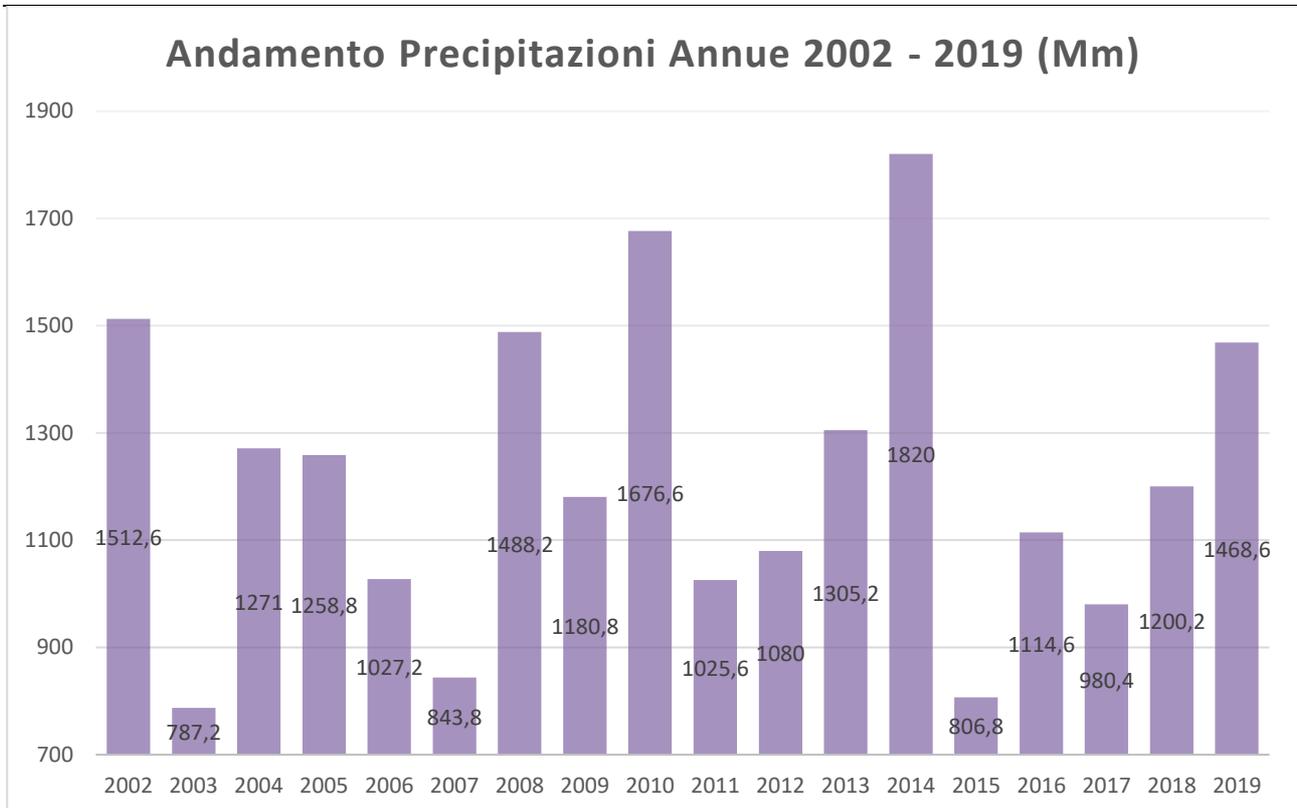


Grafico 13. Andamento delle precipitazioni annuali, in mm di pioggia caduta, periodo 2002-2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

La quantità di pioggia caduta registrata in mm della stazione pluviometrica di Castelfranco Veneto è variabile, gli anni in cui si è registrata la minor quantità sono stati il 2003, 2011, 2015, mentre il valore più alto è stato il 2014 (1891,2 mm).

#### PRECIPITAZIONI ANNUE VARIAZIONI 2002-2019

Le precipitazioni stanno diminuendo per quanto riguarda i giorni piovosi da 111 (2002) a 106 (2019) con sbalzi in termini di n° eventi all'interno degli anni analizzati. L'anno in cui si sono registrati più eventi è il 2014 (133) mentre l'anno con minor numero è stato il 2011 e 2015. La quantità di pioggia caduta analizzata precedentemente non segue lo stesso andamento, ovvero l'aumentare del n° eventi in taluni casi corrisponde all'aumentare della pioggia caduta in altri no.



Grafico 14. Andamento del numero di eventi piovosi registrati annualmente nel periodo 2000-2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

### Andamento dei giorni piovosi 1994 - 2019 (valori mensili)

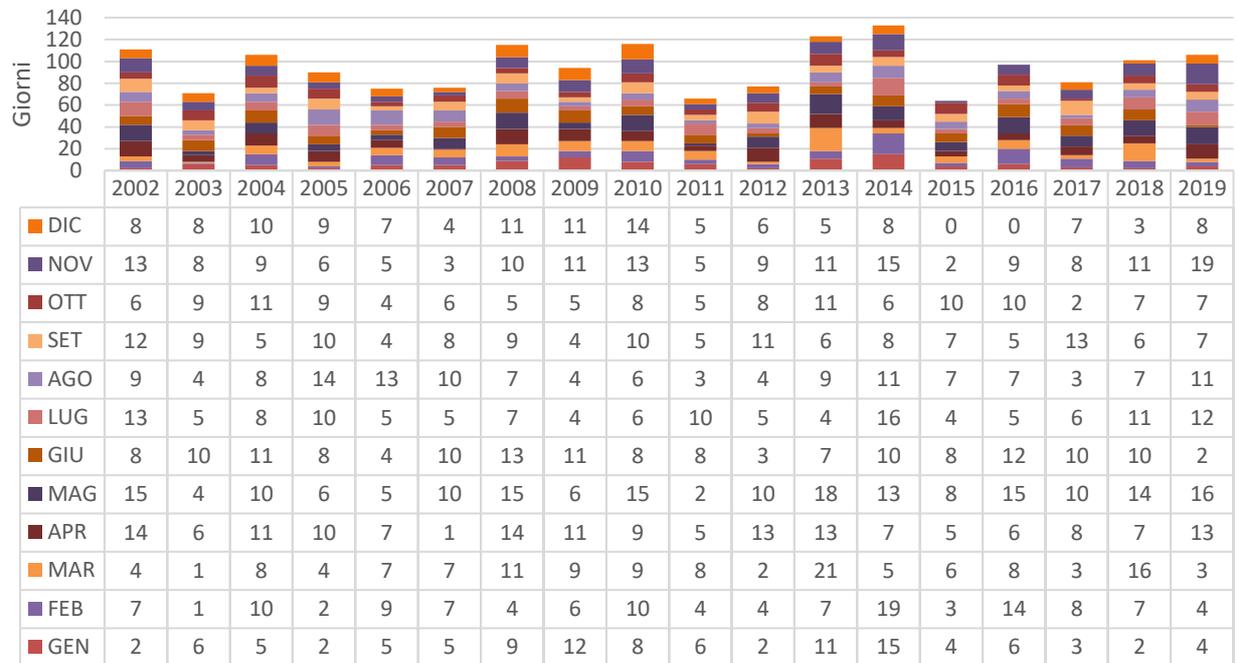


Grafico 15. Andamento del numero di eventi piovoso registrati al mese nel periodo 2002-2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

### PRECIPITAZIONI INVERNALI VARIAZIONI

Le precipitazioni nel periodo invernale, ovvero nei mesi di Gennaio, Febbraio e Dicembre, degli anni 2004, 2014 e 2019 sono in diminuzione per quanto riguarda tutti i mesi analizzati.

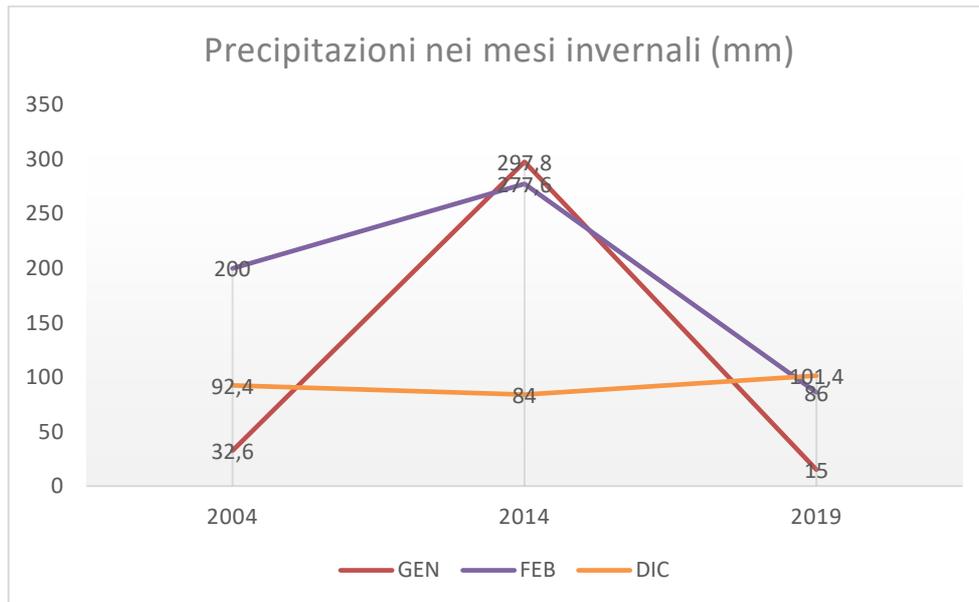


Grafico 16. Andamento delle precipitazioni nei mesi invernali, anni di riferimento: 1994, 2004, 2014 e 2019. Fonte: elaborazione personali con dati ARPAV.

Il 2014, risulta essere l'inverno più caldo tra i quattro analizzati e ciò ha comportato il verificarsi del maggior numero di eventi piovosi.

### PRECIPITAZIONI ESTIVA VARIAZIONI

Le precipitazioni nel periodo estivo, ovvero nei mesi di Giugno, Luglio e Agosto, degli anni 2004, 2014 e 2019 sono in diminuzione.

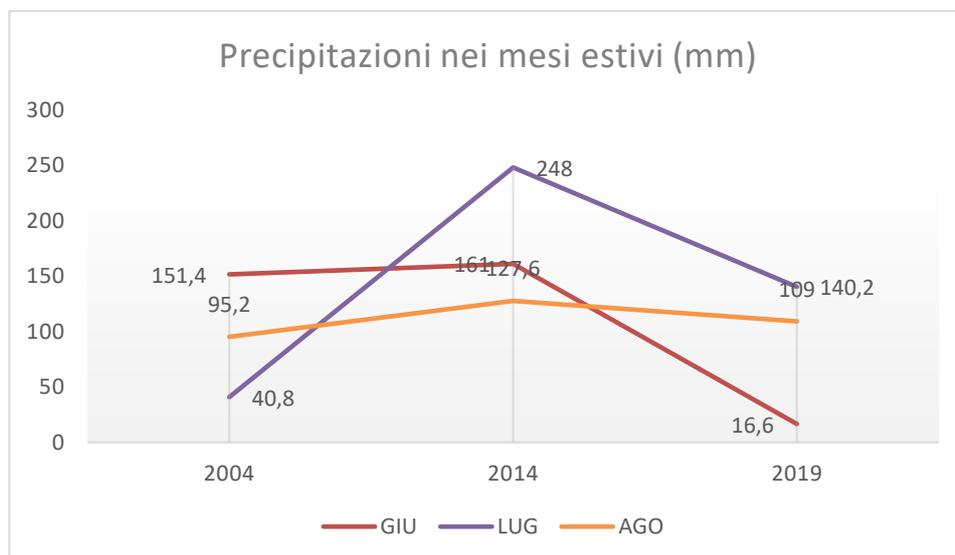


Grafico 17. Andamento delle precipitazioni nei mesi estivi, anni di riferimento: 2004, 2014 e 2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

Il 2014, si riconferma come l'anno con il maggior numero di eventi piovosi.

### Numero di eventi piovosi suddivisi per intensità nel periodo 2010-2019

#### Eventi con intensità inferiore ai 30 mm

Riguardo gli eventi con intensità inferiore ai 30 mm, catalogati come pioggia lieve, tra il 2010 e il 2019 è stato registrato un aumento.

<30 mm pioggia lieve													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	SOMMA
2010	10	9	9	13	17	9	9	9	11	7	13	15	131
2015	4	8	5	4	9	11	8	8	11	16	8	0	92
2019	6	4	5	14	20	4	14	13	11	19	21	7	138

Analizzando gli anni 2010, 2015 e 2019, risulta che il numero di eventi registrati nel 2019 è in aumento in 6 mesi (evidenziati in rosso) dell'anno rispetto al 2015 e il 2010.

#### Eventi con intensità compresa tra i 30 mm e i 50 mm

Gli eventi con intensità compresa tra i 30 mm e i 50 mm, catalogati come pioggia intensa, tra il 2010 e il 2019 hanno subito un leggero aumento.

tra 30 mm e 50 mm pioggia intensa													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	SOMMA
2010	0	1	0	0	0	1	2	1	0	1	3	1	10
2015	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	7
2019	0	1	0	2	3	0	0	1	1	0	2	1	11

Analizzando gli anni 2010, 2015 e 2019, risulta che il numero di eventi registrati nel 2019 è in aumento nel mese di Aprile, Maggio, Settembre dell'anno rispetto al 2015 e il 2010.

#### Eventi con intensità compresa tra i 50 mm e gli 80 mm

Gli eventi con intensità compresa tra i 50 mm e gli 80 mm, catalogati come pioggia intensa e persistente, tra il 2010 e il 2019 è stata registrata una diminuzione.

tra 50 mm e 80 mm pioggia intensa e persistente													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	SOMMA
2010	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2	1	0	7
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
2019	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3

Analizzando gli anni 2010, 2015 e 2019, risulta che il numero di eventi registrati nel 2019 è in aumento nel mese di Aprile e Luglio dell'anno rispetto al 2015 e il 2010.

#### Eventi con quantità superiore ai 80 mm

Per quanto riguarda gli eventi con quantità superiore agli 80 mm, catalogati come grandi quantità di pioggia, non ne sono stati registrati.

più di 80 mm grandi quantità di pioggia													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	SOMMA
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### I cambiamenti bruschi del clima in Veneto: focus su inverno e autunno

Gli studi effettuati da ARPAV sull'andamento delle temperature del Veneto nel periodo 1955-2008 hanno evidenziato la presenza di una brusca variazione termometrica chiaramente collocabile alla fine degli anni '80. Nelle serie termometriche è stato individuato, quindi, un punto di discontinuità (break point) dove il valore medio del dato passa in modo significativo da un valore ad un altro. Tali valutazioni sono in sintonia con i risultati di altri ricercatori, quali Cosimo Todaro (Todaro e Migliardi: 2000, 2003 e 2004), Sabino Palmieri e Raymond Sneyers (Sneyers et al., 1993, Sneyers, 1998; Sneyers et al., 1998) che ritengono che il clima delle medie latitudini (e dunque dell'area euro-mediterranea) evolva raramente in modo graduale e che, al contrario, sia frequente il manifestarsi di variazioni brusche (discontinuità) che sono determinate da variazioni di frequenza e persistenza dei tipi di circolazione (Mariani, 2006; Mariani et al., 2012).

La natura turbolenta ed intrinsecamente caotica del sistema climatico fa sì che esso sia esposto a transizioni improvvise, anche non forzate da variazioni nei fattori generatori del clima, da uno stato relativamente stabile ad un altro (Lorenz 1963; Peixoto e Oort 1992; Sneyers, 1998). A tale riguardo, in particolare Werner et al. (2000) hanno descritto il cambiamento climatico che ha interessato l'area europea nella seconda metà degli anni '80 come l'effetto del brusco cambiamento di regime nelle grandi correnti occidentali (Westerlies).

Al suolo, queste transizioni si traducono in immediati e diversi impatti monitorabili nelle variabili meteorologiche; in proposito vari autori hanno a più riprese evidenziato che tale cambiamento di regime si è tradotto, a livello euro-mediterraneo, in un brusco aumento delle temperature dell'aria in superficie mentre le precipitazioni paiono averne risentito in misura minore (Mariani et al., 2008).

Per quanto riguarda la Regione Veneto, con riferimento al periodo 1951-2010 si può affermare che a livello annuo si è in presenza di una sostanziale stazionarietà delle precipitazioni. A livello stagionale l'autunno emerge come unica stagione con un aumento di piovosità significativo che cade intorno al 1989 e che segna il riportarsi della media su valori simili a quelli del periodo pre 1967. Le stagioni invernali, primaverili ed estive non presentano invece variazioni significative nei valori medi di piovosità.

SINTESI DELLE VARIAZIONI DELLE **PRECIPITAZIONI**

PERIODO 2002/2010 – 2019

QUANTITA' DI PIOGGIA		Da 1512,6 mm a 1468,6 mm
EVENTI CON INTENSITA' < 30 MM (PIOGGIA LIEVE)		+7 eventi
EVENTI CON INTENSITA' TRA 30 E 50 MM (PIOGGIA INTENSA)		+1 evento
EVENTI CON INTENSITA' TRA 50 E 80 MM (PIOGGIA INTENSA E PERSISTENTE)		-4 eventi
EVENTI CON INTENSITA' > 80 MM (GRANDI QUANTITA' DI PIOGGIA)		

Di seguito si riporta quanto è emerso dalle analisi della serie storica 2010 - 2019 dei dati relativi alla stazione di Castelfranco Veneto che conferma, in linea di massima, il trend evidenziato dagli studi ARPAV.

ANNO		
DIMINUZIONE	STABILE	AUMENTO
Quantità di pioggia annuale Giorni estivi Giorni di gelo Eventi con densità > 80 mm Eventi con densità tra 50 e 80 mm	Eventi con densità >80 mm	Temperatura minima Temperatura media Temperatura massima Notti tropicali Ondate di Gelo Eventi con densità < 30mm Eventi con densità tra 30 e 50 mm

STAGIONALITA'			
	DIMINUZIONE	STABILE	AUMENTO
INVERNO Dicembre-Gennaio- Febbraio	Periodo massimo piovoso	Precipitazioni intense	Temperatura media +0,3 °C Temperatura massima +1,2°C Precipitazioni Temperatura minima +0,4°C
PRIMAVERA Marzo-Aprile-Maggio	Temperatura massima -1,7°C	Precipitazioni Precipitazioni intense	Temperatura minima +1,5°C Temperatura media +1,2°C
ESTATE Giugno-Luglio- Agosto	Temperatura minima -1,9°C Temperatura media -2,1 °C Precipitazioni	Temperatura massima Precipitazioni intense	
AUTUNNO Settembre-Ottobre- Novembre	Temperatura minima -1 °C Temperatura media -0,7°C	Temperatura massima Precipitazioni intense	Precipitazioni

Figura 32. Variazioni annuali e stagionali più significative degli indicatori analizzati per il periodo 2002-2019. Fonte: elaborazione personale con dati ARPAV.

Attorno alla fine degli anni '80 gli esperti evidenziano un "cambiamento di fase" secondo il quale vi sarebbe un incremento delle temperature mediamente di 1-2°C circa. L'incremento delle temperature interessa tutta l'Europa.

Sulla base degli studi Arpav e dalle elaborazioni dei dati forniti da Arpav riguardo al territorio esaminato, nel complesso si può affermare che si hanno un aumento delle temperature minime, medie e massime in tutte le stagioni ed interessa tutto il territorio della regione Veneto anche se con intensità diversa.<sup>4</sup>

Dall'analisi dei dati Arpav sulla temperatura della serie storica 2002-2019 si evidenzia: un aumento delle ondate di calore per il numero degli eventi, ovviamente più frequenti nella stagione estiva; un aumento delle notti tropicali (giorni con temperatura minima  $\geq 20$  °C), non dei giorni estivi (giorni con una temperatura massima  $> 25$  °C), sì dei giorni di caldo intenso (giorni con una temperatura  $\geq 30$  °C) e di quelli di caldo molto intenso (giorni con una temperatura  $\geq 33$  °C). Particolare attenzione si pone ai giorni con temperatura massima oltre i 30°C, in quanto temperature superiori sottopongono sia gli essere umani che le colture a uno stato di stress da caldo, con conseguente calo del benessere per le persone e un calo della produttività per le colture. Come affermano diversi studi, le precipitazioni paiono averne risentito in misura minore. Per quanto riguarda la Regione Veneto, con riferimento al periodo 1951-2010 si può affermare che a livello annuo si è in presenza di una sostanziale stazionarietà delle precipitazioni. Entrando nel dettaglio si individua una tendenziale diminuzione delle precipitazioni collocabile principalmente nel periodo 1980 - 2000. Confrontando i valori annui con la media 1950-2010 si osservano:

- tra i primi anni '50 ed i primi anni '80 due ampie fasi di oscillazione dei valori annuali attorno alla media;
- successivamente prevalgono nettamente le annate con precipitazioni inferiori alla media;
- nell'ultimo decennio la piovosità aumenta e diversi anni sono caratterizzati da precipitazioni superiori alla media, in particolare gli ultimi tre anni (2008, 2009 e 2010) risultano molto più piovosi della media.

Dal 1981 al 2010, in 30 anni, per la pianura veneta il valore medio di precipitazione, viene superato 10 volte mentre nel trentennio precedente (1951- 1980) si contavano 16 superamenti.

Nel corso degli ultimi 60 anni si è assistito ad una generale diminuzione degli apporti medi annuali, tale processo non è però costante nel tempo ma, nell'ultimo decennio, sembra dare segnali in controtendenza o quantomeno di stabilità, per le aree montane.<sup>5</sup>

Dall'analisi dei dati Arpav sulle precipitazioni della serie storica 2002-2019 è possibile osservare: una leggera diminuzione della quantità di pioggia annuale, con una parallela diminuzione del numero dei giorni di pioggia.

A differenza di quanto avviene per le temperature, dove è evidente sia un surriscaldamento dei valori medi sia una tendenza all'aumento dei fenomeni estremi "caldi" (ondate di calore, giorni con caldo molto intenso, etc.), le precipitazioni rilevate non mostrano, in termini assoluti, un evidente trend di aumento o

---

<sup>4</sup> Atlante agroclimatico del Veneto – Temperature, Arpav, 2011

<sup>5</sup> Atlante climatico del Veneto – Precipitazioni, Arpav, 2013

diminuzione. Per questo motivo è difficile, se non impossibile, prevedere delle possibili evoluzioni future dei valori medi della pluviometria al 2050 e al 2100.

Ciò nonostante, appare molto più importante e interessante osservare che si possono delineare delle tendenze all'estremizzazione di alcuni indicatori che riguardano le precipitazioni di carattere piovoso. Anche in questo caso le previsioni del prossimo futuro sono state costruite attraverso l'utilizzo della retta di regressione lineare.

### 3. Definizione degli impatti del climate change per Castello di Godego

#### 3.1. Impatti del climate change

I **cambiamenti climatici accentuano spesso** le criticità già presenti negli insediamenti urbani generando impatti variabili per tipologia e intensità a seconda dell'andamento delle temperature e delle precipitazioni ma anche da un insieme complesso di elementi di contesto propri di ciascun insediamento (ad esempio la localizzazione altimetrica, il regime dei venti, la dimensione dell'urbanizzato, lo stato delle dotazioni infrastrutturali, il grado di disponibilità di risorse idriche ed energetiche, la natura delle attività economiche, i livelli di reddito e di istruzione della popolazione, rischio idrogeologico, le dotazioni di verde urbano e di servizi, le condizioni di mobilità, etc. ) che rendono il territorio più o meno vulnerabile.

Ogni insediamento urbano esprime inoltre una capacità di risposta (adaptive capacity) che può amplificare oppure ridurre gli impatti; sono in tal senso influenti anche il grado di consapevolezza dei cittadini e la capacità di governo delle amministrazioni locali.

Delineato uno scenario possibile del cambiamento climatico locale e definito le criticità, ovvero le possibili vulnerabilità territoriali, nel caso specifico del Comune di Castello di Godego, diventa essenziale individuare gli impatti attesi al fine di delineare una strategia di adattamento fortemente integrata alla gestione ordinaria della città.

Gli impatti generati dai cambiamenti climatici non sono altro che gli effetti sui sistemi naturali e umani che si generano a seguito di un insieme di eventi climatici: piogge intense e prolungate che a loro volta producono allagamenti o nei casi peggiori alluvioni, inondazioni, frane ecc.; innalzamento delle temperature sopra la media stagionale con periodi più o meno lunghi di assenza di piogge, ad esempio nel periodo estivo, dando luogo ad ondate di calore, siccità ecc.

I maggiori impatti sui sistemi naturali e sulla popolazione possono essere così sintetizzati<sup>6</sup>:

- impatti sulla salute e sul benessere insediativo: l'incremento dei picchi di temperatura amplificano l'isola di calore particolarmente soggette le parti centrali delle città. Inoltre l'ulteriore peggioramento della qualità dell'aria dei centri urbani (PM, ozono, etc.), già oggi un'emergenza nazionale, mettono a rischio la salute di quella parte di popolazione più esposta (bambini, anziani ecc.) e il benessere della restante;
- impatti sulle infrastrutture e sulle reti tecnologiche: eventi estremi come piogge intense, bombe d'acqua, inondazioni, alluvioni, frane ecc. danneggiano le strutture viarie, impianti di depurazione, reti idriche, reti elettriche ecc.
- incrementi improvvisi della domanda energetica (con conseguente maggiore probabilità di black-out): dovuti alla climatizzazione di abitazioni e luoghi di lavoro durante i picchi di calore;

---

<sup>6</sup> Climate change, naturalità diffusa e pianificazione territoriale. Reticula, n 4/2013, ISPRA

- impatti sulle condizioni di socialità: indotte da una minore frequentazione (causa temperature eccessive) di spazi pubblici e luoghi di incontro (piazze, strade, centri ricreativi, ecc) che abbiano anche elementi di vivibilità (spazi verdi);
- impatti sulla biodiversità urbana: legati all'aumento dello stress di ecosistemi naturali o seminaturali presenti nel perimetro urbano funzionali anche al benessere umano;
- impatti sul verde pubblico: dovuti sia alla siccità estiva che all'incremento della loro frequentazione indotta dalla offerta di più favorevoli (rispetto al costruito) condizioni climatiche;
- carenze negli approvvigionamenti idropotabili: dovuti ai mutati regimi delle piogge, ed in particolare all'allungamento dei periodi siccitosi estivi ed ad una gestione non conservativa delle falde freatiche e del reticolo idrografico anche urbano (canalizzazione, copertura, uso fognario);
- impatti sulla competitività e sulle opportunità economiche: interessano in particolar modo gli insediamenti dove il sistema produttivo è basato sull'agricoltura, sulla selvicoltura, sulla pesca e sul turismo;
- impatti sulle strutture sociali e politiche: a seguito della necessità di destinare ingenti risorse umane e finanziarie a servizi pubblici sanitari e di prevenzione dei rischi, nonché al ripristino di strutture danneggiate dagli eventi estremi anche in seguito ad una politica dell'emergenza e non di tipo sistemico;
- impatti sulla qualità di vita di determinate fasce di popolazione: in particolar modo di quelle a minor reddito, i malati, gli anziani soli, gli immigrati recenti, le persone con condizioni abitative precarie;
- impatti legati alle esondazioni fluviali: il mutato regime delle piogge può comportare un incremento delle portate di piena rispetto alle statistiche storiche e dunque mettere in pericolo anche aree in passato considerate sicure;
- impatti dovuti all' incremento del rischio geomorfologico: l'aumento della franosità indotto dalle piogge concentrate e da un governo del territorio non attento alla vulnerabilità dei suoli;
- impatti generati dall'innalzamento del livello del mare: con conseguenza l'allagamento degli insediamenti costieri poco elevati, con rischi anche per il patrimonio storico e artistico. In alcune zone dell'Italia questi impatti risultano sinergici con fenomeni di subsidenza, anche di origine antropica (estrazione di gas dal sottosuolo).

## Il cambiamento climatico. Processi ed effetti globali.

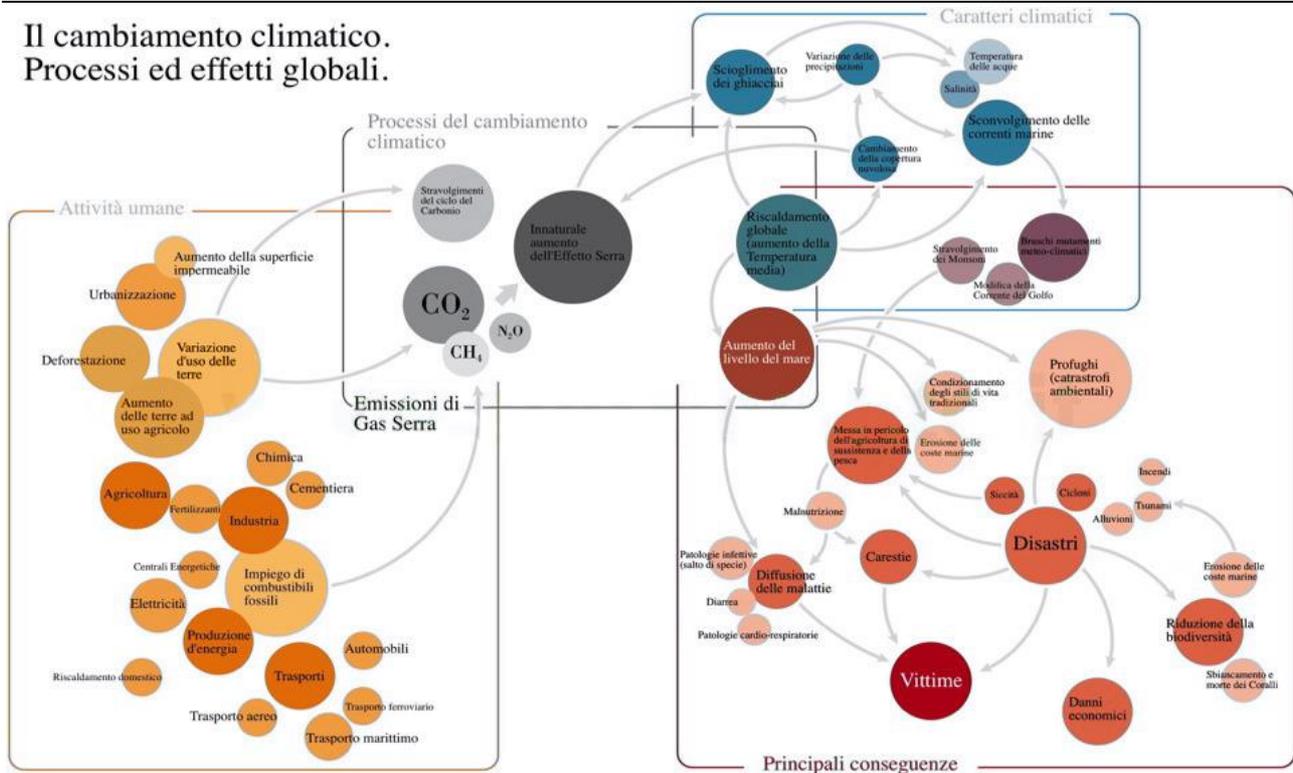


Figura 33. Processi ed effetti globali del cambiamento climatico. Fonte: <http://www.senzavento.it>

Date le peculiarità territoriali, ambientali e socio-economiche del Comune di Castello di Godego solo una parte degli impatti elencati interessano il territorio in esame. In particolare, come emerso dalle precedenti analisi, impatti innescati dall'aumento delle piogge intense di durata più o meno lunga che danno luogo principalmente ad allagamenti e frane.

Il territorio di Castello di Godego presenta già delle vulnerabilità che in un contesto di cambiamenti climatici lo rendono ancora più fragile se non si interviene con delle azioni di adattamento. In particolare gli impatti più temibili riguardano i seguenti settori (S):

- S1. Agricoltura, allevamento e alimentazione
- S2. Acque e sistema delle acque
- S3. Territorio ed uso del suolo
- S4. Industrie – Produzione energia - Servizi – Reti di distribuzione
- S5. Infrastrutture e patrimonio edilizio - storico
- S6. Popolazione, turismo e salute

Una volta definiti gli impatti che interessano il Comune di Castello di Godego sono state messe in luce le cause di natura urbanistica e territoriale che hanno contribuito all'aumento della vulnerabilità del territorio, con il conseguente aumento dei beni esposti. A seconda della vulnerabilità dell'elemento e/o del sistema, e sulla base della probabilità che si manifesti una variazione climatica, si è stimato il grado di rischio generato dall'impatto stesso.

# S1

## .1

Più energia per il raffrescamento degli ambienti produttivi del settore primario (allevamenti, etc.)

## .2

Perdita di competitività e redditività di alcune attività economiche agricole

## .3

Diminuzione delle rese delle colture agricole

## .4

Incremento delle malattie delle colture (aflotossine)

## .5

Aumento delle specie infestanti e delle fitopatie

## .6

Cambiamento della fenologia delle piante

## .7

Peggioramento della sicurezza alimentare e nutrizionale

## .8

Aumento dei prezzi delle colture agricole e degli alimenti più in generale (carne, latte, uova, ecc.)

## .9

Peggioramento della produzione e riproduzione animali allevati

## .10

Aumento delle malattie tra gli animali di allevamento

## .11

Aumento dei consumi idrici

## S1

Di seguito verranno riportati gli impatti e vulnerabilità del settore agricolo ai cambiamenti climatici, tuttavia è bene specificare che per essere coerenti con la scelta del Comune di Castello di Godego al momento della redazione del PAES<sup>7</sup>, il seguente settore “Agricoltura” non verrà interessato da azioni di adattamento.

### AGRICOLTURA, ALLEVAMENTO E ALIMENTAZIONE

I principali impatti e vulnerabilità del settore agricolo ai cambiamenti climatici, sono legati alle dinamiche dei principali fattori che incidono sui processi biofisici che interessano l’agro-ecosistema (ad es. fotosintesi, evapotraspirazione, assorbimento elementi nutritivi, ecc.).

La risposta in termini di capacità produttive è infatti fortemente influenzata dalla sensibilità delle specie vegetali e animali di interesse agricolo alle variazioni di questi fattori (ad es. concentrazione atmosferica CO<sub>2</sub>, regime termo-pluviometrico, fertilità terreno, fitopatie, ecc.).

In particolare, l’agrosistema sarà soggetto alla diminuzione della produttività delle principali colture e alla diminuzione delle risorse idriche e della qualità del suolo.

Il settore agro-alimentare andrà incontro ad un generale calo delle capacità produttive al quale sarà strettamente legato anche una possibile diminuzione delle caratteristiche qualitative del prodotto, con conseguenze particolarmente negative nelle produzioni di qualità.

Per quanto riguarda l’ambito dell’agricoltura e dell’alimentazione, i principali impatti del cambiamento climatico individuati sono dieci.

#### S1.1 - Più energia per il raffrescamento degli ambienti produttivi del settore primario (allevamenti, etc.)

Con l’aumento della temperatura media globale, sarà richiesta più energia per il raffrescamento degli ambienti. Ciò avrà l’effetto di incrementare molto i consumi elettrici nella stagione estiva, anche per il crescente utilizzo di sistemi di condizionamento.

Per quanto riguarda il settore agricolo, impianti di raffrescamento sono necessari negli allevamenti di polli, bovini, maiali ecc. soprattutto in quei periodi dell’anno particolarmente caldi oltre che agli impianti di ventilazione per il ricambio d’aria.

#### S1.2 - Perdita di competitività e redditività di alcune attività economiche agricole

Gli insediamenti produttivi basati su agricoltura, selvicoltura, pesca e turismo risentiranno maggiormente della competitività e sulle opportunità economiche. Eventi estremi come siccità, piogge intense, alluvioni, grandinate ecc. mettono a rischio la produzione delle imprese agricole con conseguenza perdita della stessa.

---

<sup>7</sup> Secondo le Linee Guida del Patto dei Sindaci, l’inclusione dei settori Industrie e Agricoltura è volontaria, essendo settori Perlopiù influenzabili da politiche a scala più ampia (nazionali o regionali) e da ciclicità difficilmente controllabili dagli enti locali.

Inoltre, la fragilità dei piccoli produttori è ancor più esaltata considerando che vi è un'alta probabilità che il cambiamento del clima e degli eventi meteorologici avranno un impatto maggiore sulle piccole e medie imprese più che sulle coltivazioni estese delle grandi aziende, riducendo quindi (oltre agli effetti economici sugli imprenditori stessi), la capacità dell'utente finale di avere accesso ad alimenti della filiera locale, quindi alimenti coltivati (o allevati) su piccola scala spesso nutrizionalmente migliori, che non richiedono lunghi stoccaggi e che hanno impatti ambientali più bassi a livello di trasporti (i cosiddetti prodotti alimentari a Km 0).

### S.1.3 - Diminuzione delle rese delle colture agricole

Eventi estremi come le ondate di freddo/caldo la prolungata siccità, la scarsità di risorse idriche, eventi alluvionali estremi a seguito di lunghi periodi di assenza di pioggia producono danni elevati alle coltivazioni. A seguito dei cambiamenti climatici si potranno avere una diminuzioni delle rese agricole (nell'ordine del 10-30%) dovuto all'aumento delle temperature. Ad esempio per le colture orticole l'aumento delle temperature comporta una diminuzione la durata del ciclo colturale con una riduzione della produzione. Per altre colture aumenterà la richiesta d'acqua (ad esempio per le colture da tubero).

Altri fattori climatici che possono influire negativamente sulla resa sono i ritorni di freddo durante la stagione vegetativa, ondate di calore durante la fase di impollinazione, periodi siccitosi durante la fase di impollinazione, periodi siccitosi durante la fase di riempimento del frutto. Anche l'insorgenza di muffe, funghi e patogeni riducono la produzione alimentare.

Tutto ciò comporta effetti negativi non solo sulla quantità ma anche sulla qualità degli alimenti (ad esempio le elevate temperature penalizza la qualità dei grano d'orzo).

### S1.4 - Incremento delle malattie delle colture (aflotossine)

Le aflatossine, micotossine prodotte da funghi appartenenti alla classe degli Ascomiceti, sono sostanze tossiche e cancerogene che infestano mais, cereali e frutta secca, alimenti per il bestiame, come foraggi, insilati, farine di estrazione, rendono completamente inutilizzabile il raccolto, e spesso vengono rinvenute anche nel latte di bovini alimentati con cereali contaminati. Il rischio di contaminazione da aflatossine dovrebbe aumentare nel mais, soprattutto nello scenario +2 °C (innalzamento della temperatura media). In questo scenario, un netto aumento del rischio di aflatossine è stato mostrato in tipiche zone agricole europee, come nel centro e nel sud della Spagna, il sud d'Italia e nei Balcani, compresa la Turchia (porzione europea). Inoltre, l'anticipo di fioritura e raccolta è stato stimato da 10 a 15-20 giorni, rispettivamente, il che implica possibili cambiamenti nella gestione della pratica agricola.

### S1.5 - Aumento delle specie infestanti e delle fitopatie

La diffusione e l'azione della maggior parte delle fitopatie (es. funghi, batteri, virus, insetti) è strettamente collegata alle piante che li ospitano. Di conseguenza la variazione degli areali di coltivazione di alcune specie agricole potranno determinare una diversa diffusione delle fitopatie. In particolar modo, l'azione di funghi, batteri e virus sarà principalmente influenzata dall'adattamento dei sistemi agricoli alla variazione del clima, mentre gli insetti parassiti saranno maggiormente influenzati dalle variazioni termiche. In funzione

dell'interazione specifica fra fitopatia, specie ospitante e clima, ci potranno quindi essere aumenti, diminuzione o nessun cambiamento nello sviluppo delle fitopatie.

Le condizioni saranno particolarmente favorevoli per la proliferazione degli insetti parassiti nei climi più caldi. I periodi di crescita più lunghi permetteranno a molte specie di insetti di completare un numero maggiore di cicli riproduttivi.

L'alterazione dei venti potrà inoltre cambiare la diffusione sia dei parassiti che dei batteri e dei funghi agenti delle malattie delle colture. Alcuni parassiti poi, agendo come vettori dei virus delle piante, potranno essere influenzati dai cambiamenti climatici.

Diversamente dalle fitopatie, le infestanti saranno influenzate anche direttamente dall'aumento della concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub>. In particolare, l'incremento della concentrazione di CO<sub>2</sub> stimolerà la fotosintesi nelle specie C<sub>3</sub>, sia coltivate che infestanti, ed aumenterà il risparmio di uso dell'acqua sia nelle specie C<sub>3</sub> che in quelle C<sub>4</sub>. Questa azione contemporanea sulle specie coltivate e su quelle infestanti potrà causare un'alterazione delle interazioni competitive infestante-coltura, con vantaggi a favore delle une o delle altre.

La maggiore diffusione di malattie causata dall'aumento delle temperature potrà portare ad un incremento nell'uso dei prodotti fitosanitari

#### S1.6 - Cambiamento della fenologia delle piante

Le alte temperature anticipano la stagione pollinica, allungando la stagione vegetativa, condizionano la distribuzione e l'insediamento di specie infestanti e con alte concentrazioni di CO<sub>2</sub> aumentano la produzione di pollini. Bassi livelli di umidità favoriscono il rilascio, la dispersione e il trasporto di pollini, al contrario elevati livelli di umidità sono correlati ad elevate concentrazioni atmosferiche di pollini.

#### S1.7 - Sicurezza alimentare e nutrizionale

I cambiamenti climatici incidono direttamente e indirettamente su tutti i fattori fondamentali per la sicurezza alimentare per come definita dalla FAO "La sicurezza alimentare esiste quando tutte le persone in ogni momento, hanno accesso fisico ed economico ad una quantità di cibo sufficiente, sicuro e nutriente per soddisfare le loro esigenze dietetiche e preferenze alimentari per una vita attiva e sana", che ingloba in unico sistema alimentare i concetti di salubrità, accesso e disponibilità degli alimenti ovvero aree di azione riguardanti:

1. La produzione, il trasporto e la distribuzione (accessibilità fisica ed economica);
2. La sicurezza chimica (pesticidi, metalli pesanti) e biologica (virus, batteri, muffe e tossine biologiche);
3. La qualità nutrizionale dell'alimento (ad es. un ottimale contenuto di proteine, carboidrati, vitamine e sali minerali).

Tutti questi fattori, con meccanismi diversi, singolarmente o globalmente, sono influenzati dai determinanti meteo-climatici e ambientali associati ai cambiamenti climatici (aumento di temperatura media e umidità relativa, irregolarità degli eventi meteo-climatici, aumentata frequenza di eventi alluvionali e di ondate caldo/freddo, prolungata siccità e desertificazione dei suoli, innalzamento del livello del mare (intrusioni saline) e della temperatura delle acque costiere e interne) specie in presenza di vulnerabilità ambientali e territoriali (rischio idrogeologico, pratiche agricole, qualità del suolo, gestione dell'acqua).

Altrettanto importante sono le malattie che usano gli alimenti come veicolo tramite il quale diffondersi. I cambiamenti climatici contribuiscono all'aumento dell'incidenza di malattie a trasmissione alimentare che richiedono interventi mirati di monitoraggio, sorveglianza e informazione. I sei microrganismi riconosciuti come agenti patogeni più frequenti: *Campylobacter*, *Cryptosporidium*, *Listeria*, *Norovirus*, *Salmonella* e *Vibrio non colerico* mostrano sensibilità specifiche per variabili climatiche. Un'associazione statistica tra malattie e cambiamenti delle temperature a breve termine, suggerisce anche che le malattie veicolate dagli alimenti saranno influenzate dai cambiamenti a lungo termine del clima.

#### S1.8 - Aumento dei prezzi delle colture agricole e degli alimenti più in generale (carne, latte, uova, ecc.)

Gli effetti dei cambiamenti climatici sull'agricoltura comprendono variazioni nella stagionalità delle colture, modifiche alle aree idonee per l'agricoltura e ai pascoli di bestiame, e variazioni nelle parassitosi delle piante (es. muffe, funghi e patogeni). L'insorgenza di patologie e micosi delle coltivazioni contribuiscono alla riduzione della disponibilità di alcuni alimenti e, quindi, potenzialmente influenzano la sicurezza della produzione alimentare a livello globale (riduzione delle scorte) e locale (effetti su mercati e sicurezza nutrizionale). Oltre al sistema agricolo anche la produzione ittica e la produzione di bestiame sono vulnerabili ai cambiamenti climatici. La perdita di produttività è uno dei costi sociali principali così come il conseguente aumento dei prezzi dei generi alimentari o dei mangimi a causa della variabilità delle scorte alimentari e influenza i consumi e pattern nutrizionali.

#### S1.9 - Produzione e riproduzione animali allevati

Gli effetti diretti del clima sulle produzioni animali dipendono sostanzialmente dalla capacità degli animali di mantenere invariata la propria temperatura corporea in condizioni meteorologiche avverse (Superamento del limite superiore di temperatura corporea (zona di termoneutralità)). Per ogni specie vi è un intervallo di temperatura ambientale, definita come zona di termoneutralità, all'interno della quale gli animali allevati mantengono una temperatura corporea costante e un livello ottimale di capacità riproduttiva, crescita e produzione di latte. I cambiamenti climatici rendono sempre più frequenti le situazioni in cui si registrano temperature ambientali superiori al limite critico superiore di temperatura che delimita la zona di termoneutralità nelle diverse specie allevate con conseguenza stress termico da caldo negli animali allevati. Altrettanto rilevante è la perdita degli animali a seguito di alluvioni, inondazioni ecc.

#### S1.10 - Aumento delle malattie tra gli animali di allevamento

In allevamento, l'aumento della temperatura può causare malattie tra gli animali di allevamento con conseguente uso di antibiotici e/o altri farmaci veterinari con accumulo nell'ambiente e nei prodotti derivati. Il cambio climatico renderà necessario un maggiore utilizzo di fitofarmaci, pesticidi e farmaci veterinari nel caso di carne, pesce e derivati con incremento di contaminazione da residui negli alimenti. L'aumento delle cure veterinarie e la perdita di stock (morte-malattie bestiame) con limitazioni della produzione e della produttività comporta un aumento dei prezzi del settore alimentare.

### S1.11 - Aumento dei consumi idrici

Aumento dei consumi idrici da parte delle colture agricole e della vegetazione naturale a causa dell'aumento dell'evapotraspirazione. L'aumento della respirazione delle piante e di evapotraspirazione del terreno potranno causare un aumento della carenza idrica con necessità di aumentare l'apporto con l'irrigazione artificiale. Suoli più secchi che si surriscaldano più facilmente aumentando lo stress per la vegetazione e che si lascia penetrare più lentamente da piogge intense.

Un aumento dei consumi idrici comporta un abbassamento delle falde e il conseguente aumento dell'energia necessaria per pomparle, renderanno la pratica dell'irrigazione più costosa e inquinante da un punto di vista energetico.

# S2

## .1

Qualità dell'acqua per diminuzione delle precipitazioni

## .2

Qualità dell'acqua per aumento delle temperature

## .3

Qualità dell'acqua per aumento eventi estremi: forti piogge e alluvioni

## .4

Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso civile

## .5

Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso agricolo

## .6

Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso industriale

## .7

Acuirsi dei conflitti per l'uso delle risorse idriche utili

## .8

Aumento fenomeni alluvionali e inondazioni

## S2

### ACQUE E SISTEMA DELLE ACQUE

I cambiamenti climatici in atto agiscono su due elementi essenziali del clima: le temperature atmosferiche e le precipitazioni, queste ultime in soluzione più diversificata e con diversa incidenza su diverse aree geografiche, producendo una serie di effetti sul ciclo idrologico.

Variazioni di temperatura, evaporazione e precipitazione hanno evidenti ricadute sui deflussi, l'umidità dei suoli e la ricarica degli acquiferi. La modifica dei valori medi, ma anche e soprattutto la variabilità e gli eventi estremi producono effetti notevoli sul ciclo idrologico. Infatti, le alterazioni attese della distribuzione dei parametri climatici, sia a scala di evento sia di andamento stagionale, possono determinare importanti mutamenti del processo idrologico.

L'aumento delle temperature ha effetti che variano in funzione della quota e della latitudine. Alle quote e alle latitudini più basse, l'aumento della temperatura comporta un incremento dell'evapotraspirazione, con effetti prevalentemente (anche se lievemente) stabilizzanti. A quote e latitudini più elevate, prevale il maggiore apporto idrico dovuto alla fusione di neve, ghiaccio e permafrost, oltre che all'innalzamento dell'isoterma zero, con un incremento delle precipitazioni liquide rispetto a quelle nevose. In questo caso, gli effetti del rialzo termico sono prevalentemente destabilizzanti.

Per quanto riguarda questo ambito si sono individuati i seguenti impatti.

#### Qualità dell'acqua

Considerando che gli scenari climatici indicano una diminuzione generale delle precipitazioni nell'Europa mediterranea unitamente all'aumento delle temperature e un'estremizzazione degli eventi, sono prevedibili importanti conseguenze ecologiche a causa delle modificazioni idromorfologiche.

#### S2.1 - Qualità dell'acqua per diminuzione delle precipitazioni

Le variazioni dei deflussi, in casi estremi, possono giungere a rendere temporaneo il corso d'acqua, con drammatiche modifiche degli habitat. La riduzione dei deflussi determina, comunque, l'aumento delle concentrazioni di inquinanti, con conseguenze negative sulle pressioni di tipo chimico e sullo stato ecologico di questi ambienti.

#### S2.2 - Qualità dell'acqua per aumento delle temperature

L'aumento dell'eutrofizzazione dei bacini favoriscono la diffusione dei cianobatteri. I cianobatteri sono un gruppo di procari fotosintetici ubiquitari; possono raggiungere densità elevate e formare fioriture e schiume, soprattutto nelle acque superficiali interne eutrofiche. Molte specie di cianobatteri producono, come metaboliti secondari, alcune cianotossine, con diverse caratteristiche tossicologiche per l'uomo: epatotossine, neurotossine, citotossine, tossine con potenziale irritante, in grado di agire anche sul sistema gastrointestinale. L'uomo può essere esposto alle cianotossine attraverso la via orale, che è di gran lunga la più importante, a seguito dell'ingestione di acqua potabile, alimenti, alcuni integratori alimentari o di acqua

durante le attività di balneazione. L'esposizione ad elevati livelli di cianotossine nelle acque potabili e di balneazione è stata associata ad effetti acuti e a breve termine nell'uomo e negli animali.

### S2.3 - Qualità dell'acqua per aumento eventi estremi: forti piogge e alluvioni

Le più frequenti ed intense piogge e/o alluvioni possono causare una maggiore concentrazione di organismi patogeni nelle acque attraverso lo straripamento degli impianti di trattamento, il trasporto di deiezioni animali ed umane con le acque di deflusso superficiale, la mobilitazione di sedimenti contaminati o come risultato di distruzione fisica di infrastrutture di trattamento e distribuzione a causa di inondazioni nonché di effetti indiretti, più o meno complessi, sulla globale efficienza degli impianti di fognature, depurazione e distribuzione di acqua potabile.

### Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda

In termini di impatti, vi sarà una diminuzione dei deflussi superficiali nei corsi d'acqua e di quelli profondi che ricaricano gli acquiferi. Gli acquiferi sono esposti sia alla riduzione della ricarica naturale, sia a un contemporaneo aumento dei prelievi, ma anche all'apporto di inquinanti derivanti da fonti civili, industriali e/o agricole. Tali fenomeni determinano un peggioramento della qualità, particolarmente rilevante negli acquiferi costieri, nei quali, a quelli sopra menzionati si aggiunge il fenomeno dell'intrusione salina. Allo stesso tempo, è sempre più evidente l'importanza di considerare acque sotterranee e superficiali come un'unica risorsa. L'interazione di acque sotterranee e superficiali è un aspetto importante in molti problemi concernenti la disponibilità della risorsa, la qualità dell'acqua e il degrado degli ecosistemi acquatici. Basti pensare alle falde acquifere contaminate che alimentano i corsi d'acqua che possono comportare una contaminazione a lungo termine delle acque di superficie; viceversa, i fiumi possono essere una fonte importante di contaminazione delle falde acquifere.

### S2.4 – Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso civile

L'uso civile, connesso al soddisfacimento dei fabbisogni umani, sarà quello per il quale dovranno essere minimizzati gli impatti indotti dai cambiamenti climatici, essendo esso prioritario su tutti gli altri. L'aumento dei consumi domestici dovuto ai cambiamenti climatici è stimato come piuttosto modesto; alcune stime riportano incrementi intorno al 5%. Un effetto indiretto dovrebbe essere l'incremento della domanda energetica per il raffreddamento degli edifici che, a sua volta, produce un aumento dei consumi d'acqua per il raffreddamento delle centrali.

### S2.5 – Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso agricolo

In risposta agli scenari di riduzione delle disponibilità idriche complessive e di maggiore alternanza tra periodi siccitosi e eventi precipitativi estremi ipotizzati, le azioni di adattamento da attuare possono essere identificate nella promozione del risparmio idrico, in una più efficiente allocazione delle risorse idriche, nell'adozione di strumenti economici più adeguati a favorire una gestione efficiente e sostenibile della risorsa idrica, compresi quelli per la gestione del rischio connesso agli eventi climatici estremi e avversi.

### S2.6 – Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso industriale

Nei paesi come l'Italia, in cui si prevede, nel complesso, una diminuzione della disponibilità della risorsa idrica accompagnata dall'aumento della temperatura, un aumento della produzione industriale potrebbe mettere a rischio la fornitura d'acqua per gli impianti di raffreddamento che rappresentano i maggiori utilizzatori idrici in molti processi industriali. Questo rischio appare tuttavia limitato dal fatto che negli ultimi anni si stanno diffondendo tecnologie produttive che richiedono minori quantitativi d'acqua

### S2.7 - Acuirsi dei conflitti per l'uso delle risorse idriche utili

Una delle conseguenze dei cambiamenti del clima sul ciclo idrologico è la riduzione della disponibilità delle risorse idriche utili. Gli effetti incidono, in base ai volumi necessari, sui settori di utilizzo delle risorse: in primo luogo sull'agricoltura, a seguire sull'idro-potabile e sull'industria. Ad aggravare il quadro dei mutamenti delle risorse idriche, si consideri che il consumo d'acqua da parte delle attività umane è in costante aumento a causa delle forze determinanti (driving forces) legate allo sviluppo economico (flussi demografici, consumi energetici, turismo, agricoltura irrigua). A seguito dell'aumento delle temperature e prolungati periodi di siccità potranno verificarsi conflitti sull'uso dell'acqua che interesseranno in particolar modo il settore agricolo e il settore energetico.

### S2.8 - Aumento fenomeni alluvionali e inondazioni

I fenomeni di dissesto sono legati alle complesse e non del tutto note interazioni fra caratteristiche territoriali (naturali e antropiche) e condizioni meteorologiche e climatiche.

Tra i possibili effetti dei cambiamenti climatici un ruolo di primo piano è rappresentato dall'aumento delle temperature, con conseguente effetto sullo scioglimento nivale e glaciale, e l'aumento della frequenza e dell'intensità delle precipitazioni. A tali effetti indotti dalle variazioni climatiche, si sono sovrapposti gli impatti causati dall'antropizzazione. L'espansione urbana che ha interessato il Paese dal dopoguerra ad oggi e l'occupazione delle aree perifluviali, con conseguente artificializzazione della rete idrografica, ha portato all'antropizzazione di territori fragili ed alla riduzione delle permeabilità dei suoli, esponendo ad un rischio elevato la popolazione che li occupa. Inoltre, l'aumento della frequenza di incendi boschivi ha ridotto ulteriormente la capacità di infiltrazione del suolo in aree localizzate, aumentando l'erosione e favorendo fenomeni di dissesto quali frane e inondazioni.

# S3

## .1

Rischio del mantenimento del paesaggio rurale tipico

## .2

Introduzione delle specie esotiche

## .3

Perdita di habitat e/o frammentazione di quelli esistenti

## .4

Perdita di biodiversità con estinzione di alcune specie

## .5

Erosione del suolo

## .6

Sfasamento tra cicli vitali di popolazione interconnesse (preda-predatore o ospite-parassita)

## S3

### TERRITORIO ED USO DEL SUOLO

Gli insediamenti urbani – assunti nel loro insieme – sono diffusamente riconosciuti come i maggiori responsabili e nel contempo le principali vittime del cambiamento climatico; hanno prodotto e producono la maggior parte delle emissioni climalteranti, ma sono i luoghi ove la concentrazione della popolazione rende gli effetti dei cambiamenti climatici particolarmente severi per la società umana. In questo senso il ruolo delle città può essere definito passivo-negativo considerando la concentrazione al loro interno degli impatti del cambiamento, attivo-negativo per il ruolo di sorgenti delle esternalità clima-alteranti, attivo-positivo se le città si propongono come il luogo deputato alla sperimentazione per l’adattamento. Va sottolineato inoltre che gli insediamenti urbani sono sistemi in cui i processi naturali sono stati quasi del tutto sostituiti da processi artificiali, e la loro resilienza deve quindi essere assicurata in misura quasi esclusiva dall’azione umana.

Gli insediamenti urbani ospitano la parte preponderante della popolazione italiana (90% al Censimento ISTAT 2011) rappresentando nel contempo i maggiori responsabili e le principali vittime dei cambiamenti climatici. Essendo sistemi prevalentemente artificiali sono privi di autonoma resilienza, e la loro capacità di adattamento sarà dunque affidata all’azione umana consapevole

Per quanto riguarda l’ ambito “Territorio ed uso del suolo”, i principali impatti del cambiamento climatico individuati sono i seguenti:

#### S3.1 - Rischio del mantenimento del paesaggio rurale tipico

L’esigenza di introdurre nuove colture o di sostituire quelle caratteristiche per rispondere ai cambiamenti climatici potrebbe avere dei forti impatti sul paesaggio alterando quelle peculiarità tipiche di molte aree rurali italiane (es. paesaggio toscano caratterizzato da viti e olivi). <sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>

#### S3.2 - Introduzione delle specie esotiche

Il clima è uno dei fattori che maggiormente influiscono sui sistemi naturali determinandone la composizione, la produttività e la struttura. D’altro canto, anche le attività antropiche hanno spesso modificato gli ecosistemi, in particolare quelli terrestri, e causato una perdita di biodiversità.

Le principali cause di tale fenomeno sono da ricercarsi principalmente: nella trasformazione dell’uso del suolo e nella degradazione del suolo stesso; nella diminuzione della disponibilità e della qualità dell’acqua; nella perdita di habitat, dovuta sia alla sua diminuzione sia alla sua frammentazione; nello sfruttamento di molte specie e nell’introduzione di specie esotiche. Un altro fattore che agisce sulla biodiversità in maniera sinergica con i cambiamenti climatici è la presenza di specie esotiche e invasive.

Le specie invasive sono spesso caratterizzate da tratti ecologici (ad es. un’ampia tolleranza climatica, un vasto areale geografico, una cospicua abbondanza e alti tassi di crescita) che le rendono competitivamente superiori alle specie di animali e piante locali e al contempo meno vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici. In alcuni casi, i cambiamenti climatici possono favorire l’insediamento e il successo competitivo di

queste specie attraverso una facilitazione del loro trasporto, l'instaurarsi di condizioni climatiche a loro favorevoli e una diminuzione della competizione interspecifica con specie native.

### S3.3 - Perdita di habitat e/o frammentazione

Negli ecosistemi terrestri, oltre ai cambiamenti climatici, il cambiamento d'uso del suolo è l'elemento con il maggiore impatto sulla biodiversità, tramite la perdita, la modifica e la frammentazione degli habitat, il degrado del suolo e l'impoverimento delle risorse idriche. Gli effetti ecologici della perdita di habitat si manifestano a diversi livelli gerarchici, dall'individuo all'ecosistema, determinando una riduzione del successo riproduttivo, della capacità dispersiva, dei tassi di predazione degli individui, dell'abbondanza e della distribuzione delle specie, della diversità genetica, della ricchezza specifica, e un'alterazione della struttura trofica degli ecosistemi.

### S3.4 - Perdita di biodiversità con estinzione di alcune specie

Le attività antropiche hanno spesso modificato gli ecosistemi, in particolare quelli terrestri, e causato una perdita di biodiversità. A livello europeo la perdita di biodiversità entro la fine del XXI secolo è stimata in almeno il 10% di specie animali, ma tale tasso raddoppia per l'ambiente mediterraneo. Fauna e flora diventano anche più vulnerabili alle patologie per (i) diminuzione delle proprie difese, (ii) incremento della sopravvivenza dei vettori biologici di trasmissione, (iii) diversificazione e proliferazione degli agenti patogeni. Tra gli ambienti maggiormente a rischio per gli effetti dei cambiamenti climatici vi sono senza dubbio le aree di alta quota in ambito alpino e gli ambienti mediterranei.

### S3.5 - Erosione del suolo

I cambiamenti climatici possono alterare le caratteristiche pedologiche, con gravi conseguenze sugli ecosistemi stessi e sui processi ecologici.

L'intensificarsi di eventi estremi, come piogge intense e prolungati periodi di siccità, accelerano il fenomeno dell'erosione del suolo.

Per erosione del suolo si intende l'asportazione del materiale che lo costituisce da parte dell'acqua e del vento, attraverso azioni meccaniche e chimiche.

La presenza di condizioni termiche più calde potrà accelerare la decomposizione naturale della sostanza organica.

Per ripristinare la fertilità ed anche per supportare l'effetto stimolante sulla crescita delle colture causato dall'aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> potrà rendersi necessaria l'uso di fertilizzanti.

Un maggiore impiego nell'uso dei fertilizzanti azotati potrà accentuare il rischio di perdite per lisciviazione con ovvie conseguenze sulla qualità delle acque.

Mentre la riduzione delle precipitazioni potrà portare ad una riduzione dell'umidità del suolo con possibili effetti sullo sviluppo delle radici e sulla decomposizione della materia organica e ad aumenti dei rischi di erosione eolica (soprattutto se i venti dovessero intensificarsi).

L'incremento invece di enti piovosi più intensi potrà accentuare i problemi di erosione idrica dei suoli e di lisciviazione degli elementi nutritivi.

L'erosione idrica del suolo determina l'asportazione della sua parte superficiale, maggiormente ricca in sostanza organica, per mezzo delle acque di ruscellamento superficiale. L'erosione è associata agli episodi di precipitazione più intensi e si manifesta nei luoghi in cui il fenomeno avviene (danni in situ) con perdita di suolo, di fertilità, di biodiversità, ecc. e in aree distanti da quelle in cui il fenomeno erosivo è avvenuto (danni extra situ) con danni alle infrastrutture, inquinamento delle acque superficiali dovuto al trasporto di inquinanti a mezzo delle acque di scorrimento. Si stimano oggi valori medi di perdita di suolo compresi tra 2 e 5 ton/ettaro sulle Alpi e dai 6 ai 23 ton/ettaro lungo la dorsale appenninica. Le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono le aree collinari a seminativo dell'Italia centrale e le zone calanchive di Calabria e Basilicata che presumibilmente saranno anche le più esposte agli impatti alle variazioni indotte dai cambiamenti climatici sull'erosione del suolo.

### S3.6 - Sfasamento tra cicli vitali di popolazione interconnesse (preda-predatore o ospite-parassita)

Un aspetto dei cambiamenti climatici che ha una rilevante influenza sui cicli vitali degli organismi vegetali è l'incidenza degli eventi climatici estremi, ai quali occorre porre una grande attenzione anche in virtù del fatto che i modelli ne prevedono un'intensificazione nel prossimo futuro. Un effetto è lo sfasamento tra i cicli vitali di popolazioni ecologicamente interconnesse, quali preda-predatore o ospite-parassita. Se queste specie rispondono diversamente alle variazioni climatiche, avviene la rottura delle interazioni e un'alterazione dell'ecosistema.

Altro elemento di rottura è lo spostamento di distribuzione delle specie verso latitudini e quote maggiori.

In questo modo il funzionamento degli ecosistemi è compromesso dallo sfasamento dei cicli biologici di specie interconnesse e da modifiche di composizione delle comunità.

# S4

## .1

Aumento rischio incendi delle infrastrutture industriali

## .2

Più energia per il raffrescamento degli ambienti produttivi

## .3

Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici elettrici

## .4

Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici elettrici

## .5

Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici elettrici

## S4

Di seguito verranno riportati gli impatti e vulnerabilità delle attività industriali e sulle infrastrutture ai cambiamenti climatici, tuttavia è bene specificare che per essere coerenti con la scelta del Comune di Castello di Godego al momento della redazione del PAES<sup>8</sup>, il settore “Industrie” non verrà interessato da azioni di adattamento.

### INDUSTRIE - PRODUZIONE ENERGIA - SERVIZI - RETI DI DISTRIBUZIONE

L’aumento della frequenza e dell’intensità degli eventi meteorologici estremi, con il loro corredo di fulminazioni, alluvioni e frane, potrebbero produrre effetti sulle infrastrutture e le attività industriali mettendo a rischio la capacità produttiva di alcuni settori industriali. Particolarmente vulnerabili sono le attività produttive classificate come “a rischio di incidente rilevante” che utilizzano processi e sostanze chimiche pericolose che possono avere conseguenze dirette sui lavoratori, sulla popolazione e sull’ambiente (effetti sanitari dovuti all’esposizione a sostanze pericolose, interruzione dei servizi di approvvigionamento idrico, distruzione o inagibilità abitazioni ad esito di incendi ed esplosioni, ecc.): si parla in questi casi di eventi NaTech, acronimo che definisce gli eventi nelle quali un disastro Naturale innesca uno o più disastri Tec(h)nologici.

In Italia negli ultimi 20 anni si sono verificati almeno 20 eventi NaTech che hanno interessato raffinerie, industrie chimiche e petrolchimiche e gasdotti. Poiché la frequenza e l’intensità di questi fenomeni è probabilmente destinata ad aumentare a causa dei cambiamenti climatici, ne consegue che gli impatti sulle infrastrutture ed attività industriali pericolose saranno sempre più significativi.

In Italia, nessuna valutazione di rischio e/o di vulnerabilità ha finora preso in esame in maniera dettagliata, a livello nazionale, gli impatti dei cambiamenti climatici sui rischi connessi alle industrie ed infrastrutture pericolose.

---

<sup>8</sup> Secondo le Linee Guida del Patto dei Sindaci, l’inclusione dei settori Industrie e Agricoltura è volontaria, essendo settori Perlopiù influenzabili da politiche a scala più ampia (nazionali o regionali) e da ciclicità difficilmente controllabili dagli enti locali.

Tipologia	Impatti climatici più dannosi
Centrali termoelettriche a gas, olio combustibile e carbone	Inondazioni
Condotte per la trasmissione e la distribuzione del gas, oleodotti	Inondazioni (frane)
Depositi di GPL	Inondazioni
Depositi di oli minerali	Inondazioni, fulminazioni, forti venti, tempeste
Raffinerie e impianti chimici e petrolchimici:	
- Colonne di processo	Forti venti, tempeste
- Serbatoi fuori terra	Forti venti, tempeste, inondazioni, fulminazioni
- Serbatoi interrati	Inondazioni
- Tubazioni (anche interrate)	Inondazioni
- Motori, pompe, compressori	Inondazioni
- Sala controllo e strumentazione	Inondazioni, fulminazioni
- Magazzini di prodotti imballati	Inondazioni
- Utility di servizio comunemente presenti negli impianti industriali il cui venir meno può determinare situazioni di pericolo:	Forti venti, tempeste, inondazioni, fulminazioni, cambiamenti della disponibilità idrica, aumento della temperatura dell'acqua e riduzione della disponibilità di acqua di raffreddamento
- caldaie	
- sistemi di refrigerazione	
- torri di raffreddamento	
- alimentazione elettrica	
- impianti di depurazione	
- sistemi di torcia	
Depositi di prodotti tossici	Inondazioni
Magazzini di prodotti fitosanitari	Inondazioni
Depositi, impianti e terminali costieri	Mareggiate, innalzamento livello del mare

Figura 34. Fattori di impatto più rilevante per alcune tipologie di industrie ed infrastrutture pericolose. Fonte: Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche, su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Per quanto riguarda il primo ambito, i principali impatti del cambiamento climatico considerati sono:

#### S4.1 - Aumento rischio incendi delle infrastrutture industriali

Una delle cause è data dall'aumento delle frequenza di fulminazioni e di incendi boschivi nelle aree circostanti alle attività industriali pericolose.

#### S4.2 - Più energia per il raffrescamento degli ambienti

Con l'aumento della temperatura media globale, sarà richiesta più energia per il raffrescamento degli ambienti. Ciò avrà l'effetto di incrementare molto i consumi elettrici nella stagione estiva, anche per il crescente utilizzo di sistemi di condizionamento. Nei paesi dell'Europa meridionale, a causa dell'aumento delle temperature massime, maggiore di quello delle minime, e della minore efficienza dei sistemi di raffrescamento rispetto a quelli di riscaldamento, la domanda di energia per il raffrescamento aumenterà più di quanto si ridurrà la domanda di energia per il riscaldamento. I criteri di costruzione applicati nella nuova edilizia hanno raggiunto buoni valori di efficienza nel risparmio energetico per ciò che concerne l'uso del riscaldamento, mentre i medesimi criteri conducono a deboli svantaggi nell'utilizzo dei sistemi di raffrescamento. Gli edifici di nuova concezione portano, in genere, a sostanziali risparmi energetici nell'uso

del riscaldamento, sia esso prodotto da energia elettrica oppure da altre fonti, e a moderati aumenti della richiesta elettrica nell'uso del raffrescamento.

#### S4.3 - Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici

I cambiamenti climatici previsti per l'area del Mediterraneo avranno l'effetto di incrementare molto i consumi elettrici nella stagione estiva, anche per il crescente utilizzo di sistemi di condizionamento. Questo trend sarà influenzato dall'aumento della frequenza e dell'intensità delle ondate di calore. E' pertanto facilmente prevedibile, date le proiezioni climatiche attese per il XXI secolo, che la richiesta estiva sarà in sostanziale continuo aumento.

#### S4.3 - Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici

Alcuni fenomeni meteorologici estremi legati ai cambiamenti climatici (piogge intense, allagamenti, inondazioni, siccità ecc.) possono determinare danni alle infrastrutture e alle componenti delle attività industriali (serbatoi, tubazioni, ecc.) mettendo a rischio il processo produttivo. In particolar modo, le attività più a rischio sono quelle localizzate in ambienti più vulnerabili (es. territorio ad elevato rischio idrogeologico, inondazioni, ecc.) e le attività che per la loro produzione utilizzano risorse idriche rilevanti (es. le cartiere, le industrie tessili ecc.) e comunque risorse primarie (es. industrie alimentari ecc.).

#### S4.3 - Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici

Un aumento delle risorse idriche in ambito industriale è legato, ad esempio, alla necessità di raffreddare ulteriormente le centrali.

# S5

## .1

Aumento del traffico veicolare ed effetti sull'efficienza dei mezzi di trasporto

## .2

Più energia per il raffrescamento dei locali degli edifici

## .3

Deterioramento del patrimonio edilizio, soprattutto storico

## .4

Danni strutturali al patrimonio edilizio, soprattutto storico

## .5

Danni strutturali alle infrastrutture stradali e ferroviarie

## S5

### INFRASTRUTTURE E PATRIMONIO EDILIZIO - STORICO

I cambiamenti climatici avranno molti effetti sulle infrastrutture e sul patrimonio edilizio, in particolare quello storico.

Gli eventi estremi danneggiano le infrastrutture viarie (stradali) impedendone il normale utilizzo (si pensi alle frane, alluvioni ecc.) così come per il patrimonio edilizio. Già oggi il patrimonio edilizio storico è esposto alle piogge acide, all'inquinamento ecc. che ne deteriora i materiali di cui sono fatti. Con i cambiamenti climatici i monumenti risulteranno maggiormente esposti: si pensi alla dissoluzione chimica dei materiali lapidei carbonatici dovuta principalmente alle precipitazioni e all'aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> atmosferica. Di fronte ai cambiamenti climatici diventa necessario intervenire sulle infrastrutture viarie e sul patrimonio edilizio per metterlo in sicurezza e garantirne il normale utilizzo.

Il patrimonio edilizio storico è una risorsa non rinnovabile: va quindi incentivato l'interesse sociale e culturale verso tale risorsa, preservandone l'integrità per le generazioni future. Pertanto, intervenire sul patrimonio storico-culturale significa non solo garantirne l'utilizzo alle generazioni future ma salvaguardare una testimonianza storica.

Per quanto riguarda l'ambito "Infrastrutture e patrimonio edilizio-storico", i principali impatti del cambiamento climatico individuati sono cinque per il patrimonio edilizio e tre per le infrastrutture.

Il patrimonio edilizio storico è un settore estremamente complesso per la diversità dei materiali, delle strutture e dei sistemi che lo caratterizzano. L'intensificarsi degli eventi estremi, l'inquinamento ecc. rendono il patrimonio storico-culturale ancora più vulnerabile.

Il settore dei trasporti gioca un ruolo importante per il funzionamento della società: garantisce lo spostamento di persone, beni e servizi. I cambiamenti climatici avranno molti effetti anche sul settore dei trasporti: l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi provocheranno danni alle infrastrutture con ricadute anche sulla gestione dei sistemi di trasporto e sulla domanda di movimento. I cambiamenti climatici influenzeranno le infrastrutture di trasporto attraverso quattro tipi di fenomeni:

- l'aumento delle temperature, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature. Tuttavia, quando si verificheranno giorni improvvisi con temperature molto basse, si avrà un'escursione termica più elevata; [11]  
[SEP]
- la variazione nelle precipitazioni, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee; [11]  
[SEP]
- le alluvioni, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua. [11]  
[SEP]

In sintesi, gli impatti sono:

### S5.1 - Aumento del traffico ed effetti sull'efficienza dei mezzi di trasporto

Le precipitazioni intense (pioggia, grandine, neve) generano uno spostamento modale (per esempio, dal mezzo pubblico alla macchina) con un conseguente aumento della congestione e del traffico. Inoltre causano spesso incidenti stradali a causa della minore visibilità e dell'asfalto bagnato.

Le ondate di calore hanno conseguenze sulla funzionalità e l'efficienza dei mezzi di trasporto, dal punto di vista del riscaldamento del motore e dal ricorso ai sistemi di condizionamento con un conseguente maggior uso di energia. Anche questo tipo di evento genera spostamenti modalitativi significativi.

### S5.2 - Più energia per il raffrescamento degli ambienti

Con l'aumento della temperatura media globale, sarà richiesta più energia per il raffrescamento degli ambienti. Ciò avrà l'effetto di incrementare molto i consumi elettrici nella stagione estiva, anche per il crescente utilizzo di sistemi di condizionamento. Nei paesi dell'Europa meridionale, a causa dell'aumento delle temperature massime, maggiore di quelle delle minime, e della minore efficienza dei sistemi di raffrescamento rispetto a quelli di riscaldamento, la domanda di energia per il raffrescamento aumenterà più di quanto si ridurrà la domanda di energia per il riscaldamento. I criteri di costruzione applicati nella nuova edilizia hanno raggiunto buoni valori di efficienza nel risparmio energetico per ciò che concerne l'uso del riscaldamento, mentre i medesimi criteri conducono a deboli svantaggi nell'utilizzo dei sistemi di raffrescamento. Gli edifici di nuova concezione portano, in genere, a sostanziali risparmi energetici nell'uso del riscaldamento, sia esso prodotto da energia elettrica oppure da altre fonti, e a moderati aumenti della richiesta elettrica nell'uso del raffrescamento.

### S5.3 - Deterioramento del patrimonio edilizio

I materiali di cui sono costruiti gli edifici saranno maggiormente esposti agli eventi estremi e gli edifici storici sono maggiormente esposti in quanto più fragili. In particolare modo, per gli edifici storici, emerge il ruolo predominante dell'acqua come fattore di degrado diretto e indiretto dei materiali costituenti i beni culturali. Eventi estremi, sempre più frequenti come precipitazioni intense fino ad alluvioni e tempeste, sono responsabili di danni anche strutturali negli edifici storici, in particolare per quanto riguarda gli elementi ornamentali (guglie, pinnacoli, sculture, finiture, ecc).

Nello specifico il deterioramento del patrimonio storico-culturale riguarda:

#### - Impatti sui materiali lapidei degli immobili storici

Il patrimonio architettonico nel corso della storia è stato realizzato utilizzando diversi materiali lapidei naturali e artificiali, più o meno durevoli, e il loro degrado dipende da fattori naturali e antropici. I principali processi di degrado che agiscono in modo sinergico sul patrimonio architettonico e che possono subire variazioni di entità in funzione dei cambiamenti climatici sono: recessione superficiale, annerimento, termoclastismo, decoesione e fratturazione per cicli di gelo e disgelo, cristallizzazione di sali, biodegrado.

#### - Impatti sulle strutture storiche in legno

Ci sono due principali meccanismi che deteriorano gli oggetti e le strutture storiche in legno: danno meccanico causato da variazioni climatiche, principalmente umidità relativa e attacco biologico da funghi. Il primo meccanismo ha maggior rilevanza per gli oggetti storici in legno all'interno degli edifici, in quanto le strutture esterne in legno esposte agli agenti atmosferici si sono adattate nel tempo alle variazioni di umidità relativa. Il secondo meccanismo di danno è rilevante per le strutture in legno esposte agli agenti atmosferici.

#### S5.4 - Danni strutturali al patrimonio edilizio

Con l'aumento degli eventi estremi di elevata intensità come alluvioni, frane, tornado ecc. possono causare danni strutturali agli immobili che li rendono meno sicuri e, in casi estremi, inagibili.

#### S5.5 - Danni strutturali alle infrastrutture stradali

L'aumento delle temperature, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature. I danni alle infrastrutture influiscono sulla sicurezza delle stesse, infatti possono causare direttamente e indirettamente incidenti di varia natura dovuti a eventi meteorologici avversi. Se da una parte le temperature invernali potranno aumentare, con una conseguente riduzione complessiva di eventi meteorologici avversi quali le gelate, dall'altra potrà aumentare la frequenza e l'intensità degli eventi estremi.

TIPO	PRESSIONI CLIMATICHE	RISCHI	PERIODO DI RIFERIMENTO dell'impatto	
<b>Infrastruttura FERROVIARIA</b> (Ferrovie)	Temperature estive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cedimento dei binari;</li> <li>fatica dei materiali;</li> <li>instabilità delle massicciate;</li> <li>surriscaldamento dei macchinari (p.e. ventilazione del motore, acclimatazione);</li> <li>aumento di incendi che possono danneggiare l'infrastruttura.</li> </ul>	Da mediamente negativo (2025; 2080) a fortemente negativo (2080)	
	Precipitazioni estreme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danni all'infrastruttura causati da alluvioni e/o frane;</li> <li>erosione delle strutture;</li> <li>destabilizzazione della massicciata.</li> </ul>	Da mediamente negativo (2025) a fortemente negativo (2080)	
	In generale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicurezza ridotta;</li> <li>aumento dei costi di riparazione e manutenzione;</li> <li>disservizi nel trasporto di beni e passeggeri (es. ritardi)</li> </ul>		
<b>Infrastruttura STRADALE</b>	Strade (ponti, tunnel, ecc. compresi)	Temperature estive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioramento e subsidenza del piano stradale</li> <li>fusione dell'asfalto;</li> <li>vita ridotta delle superfici di asfalto stradale (p.e. crepe sulla superficie);</li> <li>aumento di incendi che possono danneggiare l'infrastruttura;</li> <li>espansione/cedimento dei ponti</li> </ul>	Da mediamente negativo (2025; 2080) a fortemente negativo (2080)
		Precipitazioni estreme e allagamenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danno alle infrastrutture (p.e. piano stradale, dilavamento della strada);</li> <li>strade sommerse;</li> <li>erosione delle strutture;</li> <li>allagamento dei sottopassi;</li> <li>sovraccarico dei sistemi fognari;</li> <li>rischio di frane</li> <li>instabilità delle massicciate.</li> </ul>	Da mediamente negativo (2025) a fortemente negativo (2080)
		In generale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riduzione della velocità;</li> <li>chiusura delle strade o pericoli per la sicurezza stradale;</li> <li>disservizi nel trasporto di beni e passeggeri "just in time"</li> <li>costi economici e sociali;</li> <li>costi di riparazione e manutenzione più alti.</li> </ul>	
	Sistema fognario	Eventi di pioggia intensa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il sovraccarico del sistema fognario può causare allagamento stradale e inquinamento dell'acqua.</li> </ul>	negativo (2025) a fortemente

Figura 35. Fattori di impatto più rilevante per alcune tipologie di industrie ed infrastrutture pericolose.  
Fonte: Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche, su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

TIPO	PRESSIONI CLIMATICHE	RISCHI	PERIODO DI RIFERIMENTO dell'impatto
TRASPORTO URBANO (infrastrutture stradali, piste ciclabili, marciapiedi, infrastruttura ferroviaria, canali, trasporto pubblico e privato)	Innalzamento delle temperature e ondate di calore	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento dell'effetto isola di calore (p.e. fusione dell'asfalto, aumento dei danni all'asfalto a causa di limiti materiali, espansione termica dei giunti dei ponti e delle superfici coperte, e danni alle strutture dei ponti)</li> </ul>	Mediamente negativo (2025)
	Eventi di precipitazione intensa ( <i>flash floods</i> estremi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danni alle infrastrutture e alle proprietà a causa degli allagamenti</li> </ul>	Da mediamente negativo (2025) a fortemente negativo (2080)
	Innalzamento del livello del mare e allagamento dovuto a mareggiate	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rischio di inondazione delle infrastrutture stradali e di allagamento dei tunnel sotterranei</li> <li>Degrado della superficie stradale e degli strati di base a causa della penetrazione del sale</li> </ul>	Mediamente negativo (2025)
	Tempeste estreme, venti forti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danni, aumento dei costi di manutenzione</li> </ul>	Impatti scarsi o di media intensità

Figura 36. Rischi e impatti dei cambiamenti climatici suddivisi per tipo di infrastruttura e pressione climatica. Fonte: Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche, su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

# S6

## .1

Tourist Climate Index

## .2

Sicurezza alimentare e nutrizionale

## .3

Aumento delle malattie

## .4

Introduzione di virus "esotici"

## .5

Aumento della mortalità, ondate di calore e gelo

## .6

Impatti negativi sulla qualità della vita delle fasce più povere della popolazione

## .7

Aumento delle problematiche legate alla salute

## .8

Peggioramento qualità dell'aria

## .9

Qualità dell'acqua

## S6

### POPOLAZIONE, TURISMO E SALUTE

Sono sempre più crescenti le evidenze scientifiche sugli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute, sulla comprensione dei meccanismi diretti e indiretti attraverso i quali si realizzano e delle connessioni con le politiche climatiche, di sostenibilità e di prevenzione ambientale e sanitaria.

Al verificarsi di condizioni di rischio di danni diretti a causa di ondate di calore e di gelo, dell'aumento di incendi boschivi e, non in ultimo, ai sempre più frequenti eventi meteorologici avversi come alluvioni, piogge intense, frane, valanghe, inondazioni costiere, trombe d'aria, vanno a sommarsi altri rischi di rilevanza sanitaria, ovvero quelli mediati dagli impatti dei fattori meteoroclimatici su ecosistemi, biodiversità, acque potabili e di balneazione, suolo, aria outdoor e indoor .

Tali determinanti ambientali e meteoroclimatici:

1. Influenzano il rischio di malattie trasmissibili clima-sensibili quali quelle trasmesse da insetti vettori (emergenti e riemergenti), tossinfezioni alimentari e malattie trasmesse con l'acqua.
2. Amplificano, anche tramite meccanismi sinergici con inquinamento, l'aumento del rischio di malattie già riconosciute come associate a fattori di rischio ambientali come asma e allergie respiratorie, malattie cardiovascolari e respiratorie
3. Influiscono sulle pratiche agricole aumentando il rischio di esposizione a contaminanti chimici negli alimenti e per i lavoratori addetti; pregiudicano la produzione, la sicurezza e la qualità nutrizionale di alimenti fondamentali.

Inoltre, i cambiamenti climatici producono e produrranno impatti sul settore turistico in moltissimi modi, con effetti diversi su diverse tipologie di vacanza (ad es. vento per la vela, neve per lo sci, temperature relativamente alte per prendere il sole sulla spiaggia).

#### S6.1 - Tourist Climate Index

Per Tourist Climate Index (TCI) si deve all'applicazione al settore turistico della ricerca sulla relazione tra condizioni ambientali e benessere fisico degli individui. I cambiamenti climatici spostano verso il nord Europa l'area favorita dalle migliori condizioni per lo svolgersi delle attività turistiche estive, lasciando aree attualmente a forte vocazione turistica, quali le coste adriatiche, toscane e laziali, in condizioni a malapena accettabili. Una soluzione parziale potrebbe essere lo spostamento della stagione turistica verso mesi in cui le condizioni climatiche rimangono moderate anche in presenza di cambiamenti climatici. I mesi utili in questa prospettiva tendono a diminuire però nell'Europa mediterranea e ad aumentare nell'Europa settentrionale.

A secondo delle località si avranno impatti diversi: in alcuni casi positivi in quanto faranno aumentare le presenze e gli arrivi e in altri casi negativi in quanto faranno diminuire le presenze e gli arrivi.

#### S6.2 - Sicurezza alimentare e nutrizionale

I cambiamenti climatici incidono direttamente e indirettamente su tutti i fattori fondamentali per la sicurezza alimentare per come definita dalla FAO "La sicurezza alimentare esiste quando tutte le persone in ogni momento, hanno accesso fisico ed economico ad una quantità di cibo sufficiente, sicuro e nutriente per

soddisfare le loro esigenze dietetiche e preferenze alimentari per una vita attiva e sana", che ingloba in unico sistema alimentare i concetti di salubrità, accesso e disponibilità degli alimenti ovvero aree di azione riguardanti:

1. La produzione, il trasporto e la distribuzione (accessibilità fisica ed economica);
2. La sicurezza chimica (pesticidi, metalli pesanti) e biologica (virus, batteri, muffe e tossine biologiche);
3. La qualità nutrizionale dell'alimento (ad es. un ottimale contenuto di proteine, carboidrati, vitamine e sali minerali).

Tutti questi fattori, con meccanismi diversi, singolarmente o globalmente, sono influenzati dai determinanti meteo-climatici e ambientali associati ai cambiamenti climatici (aumento di temperatura media e umidità relativa, irregolarità degli eventi meteo-climatici, aumentata frequenza di eventi alluvionali e di ondate caldo/freddo, prolungata siccità e desertificazione dei suoli, innalzamento del livello del mare (intrusioni saline) e della temperatura delle acque costiere e interne) specie in presenza di vulnerabilità ambientali e territoriali (rischio idrogeologico, pratiche agricole, qualità del suolo, gestione dell'acqua).

Altrettanto importante sono le malattie che usano gli alimenti come veicolo tramite il quale diffondersi. I cambiamenti climatici contribuiscono all'aumento dell'incidenza di malattie a trasmissione alimentare che richiedono interventi mirati di monitoraggio, sorveglianza e informazione. I sei microrganismi riconosciuti come agenti patogeni più frequenti: *Campylobacter*, *Cryptosporidium*, *Listeria*, *Norovirus*, *Salmonella* e *Vibrio non colerico* mostrano sensibilità specifiche per variabili climatiche. Un'associazione statistica tra malattie e cambiamenti delle temperature a breve termine, suggerisce anche che le malattie veicolate dagli alimenti saranno influenzate dai cambiamenti a lungo termine del clima. In Emilia-Romagna si è registrato negli ultimi anni un aumento di casi in cui i prodotti della pesca sono risultati causa pressoché unica di "intossicazione" alimentare (biotossina algale e sgombrotossina).

### S6.3 - Aumento delle malattie

I cambiamenti climatici possono influire sulla salute delle popolazione in moltissimi modi. Di seguito si elenca alcune delle malattie che potrebbero coinvolgere

#### - Aumento delle malattie trasmesse da vettori sensibili alle variabili meteo climatiche

Le malattie trasmissibili infettive di origine non alimentare, o malattie trasmesse da vettori (Vector Borne Diseases – VBD), mostrano una spiccata sensibilità alle variabili meteo climatiche e hanno richiesto l'adattamento di sistemi di sorveglianza sanitaria in molti Paesi europei. Di particolare interesse per l'Italia sono le malattie da vettore trasmesse attivamente tra uomo e animali da artropodi (insetti e acari) che agiscono come vettori biologici, ovvero vettori al cui interno l'agente patogeno (virus) si moltiplica oppure compie una parte importante del proprio ciclo vitale.

Le conseguenze derivanti dai cambiamenti climatici sulla diffusione delle malattie infettive trasmesse da vettori implicano diversi fattori:

- ampliamento dell'area di distribuzione dei vettori indigeni;
- riduzione della durata dei cicli di sviluppo dei vettori indigeni;
- riduzione della durata della riproduzione del patogeno nell'artropode;
- prolungamento della stagione idonea alla trasmissione degli agenti patogeni;
- importazione ed adattamento di nuovi artropodi vettori;
- importazione ed adattamento di nuovi agenti patogeni attraverso vettori o serbatoi.

#### - Aumento delle malattie cardiache coronariche e l'ictus

Vi è una relazione nota tra temperatura e mortalità cardiovascolare, tale relazione è supportata dall'evidenza che lega temperature estreme e le modificazioni della pressione arteriosa, della viscosità ematica e della frequenza cardiaca. Temperature troppo calde o troppo fredde influenzano direttamente l'incidenza dei ricoveri ospedalieri per dolore toracico, stroke, aritmie cardiache e altre patologie cardiovascolari. Gli anziani e coloro che vivono da soli sono a maggior rischio di patologie cardiovascolari e di stroke scatenati da temperature estreme.

#### - Aumento delle malattie cardiorespiratorie e concentrazione tossiche d'inquinanti atmosferici

Malattie respiratorie e cardiovascolari sono influenzate dalle concentrazioni di diversi inquinanti atmosferici: particolato fine (PM), dell'ozono, composti organici volatili (VOC) naturali, produzioni di Nox, l'ossidazione di SO<sub>2</sub>. Le concentrazioni di diversi inquinanti atmosferici, in particolare del particolato fine (PM) e dell'ozono, sono influenzate dalle variabili meteo-climatiche.

#### - Aumento delle malattie asmatiche e allergiche a causa dell'inquinamento atmosferico e delle alte temperature

Le variabili climatiche influenzano le patologie allergiche respiratorie indirettamente attraverso i meccanismi sinergici con gli inquinanti atmosferici e i diversi effetti sulla produzione e caratteristiche degli aeroallergeni (pollini). La concentrazione d'inquinanti chimici sia outdoor (PM, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, DEPs – Diesel Exhaust Particles, CO<sub>2</sub>, ecc.) che indoor (VOC – Volatile Organic Compounds, O<sub>3</sub>, PM) influenza le patologie allergiche. Gli inquinanti atmosferici, come noto, generano effetti infiammatori della mucosa bronchiale che, associati a stress ossidativo e attivazione di diverse protein kinasi e di fattori trascrizione, causano alterazioni della funzione polmonare e della reattività bronchiale aumentando il rischio di crisi asmatiche ed allergiche nei soggetti predisposti. Inoltre gli agenti inquinati interagiscono con gli allergeni trasportati dai granuli pollinici e possono incrementare il rischio di sensibilizzazione atopica e dei sintomi nei soggetti allergici. Inoltre, il danno della mucosa e l'indebolimento della clearance mucociliare indotto dall'inquinamento atmosferico può facilitare l'ingresso degli allergeni inalati nelle cellule del sistema immunitario. L'aumento delle temperature è associato ad allungamento e anticipazione della stagione pollinica, la distribuzione e l'insediamento di specie infestanti e concorre, con alte concentrazioni di CO<sub>2</sub>, all'aumento della produzione di pollini.

#### - Maggiore esposizione dei raggi UV

Tra le implicazioni del globale fenomeno dei cambiamenti climatici vi è anche l'eccessiva esposizione alle radiazioni UV causata dall'assottigliamento dello strato dell'ozono stratosferico, dal momento che è stata riconosciuta una interazione tra questo e i gas serra causa del riscaldamento globale che ha richiesto anche interventi normativi. Le temperature più miti favoriscono anche una maggiore esposizione outdoor specie nei Paesi a clima tradizionalmente più freddo e, quindi, ai potenziali effetti delle radiazioni UV riconosciute dall'OMS come fattore di rischio per l'insorgenza di tumori cutanei (specie raggi UVB a lunghezza d'onda più corta), danni oculari (cheratiti, cataratte precoci) ed effetti avversi sul sistema immunitario (raggi UVA e UVB).

#### S6.4 - Introduzione di virus “esotici”

L’espansione della distribuzione geografica di molte specie di artropodi (vettori patogeni) come la zanzara tigre favoriscono la diffusione di virus “esotici”. Un esempio è l’introduzione della zanzara tigre e della zanzara coreana (soprattutto fascia pedemontane delle province di Vicenza).

Inoltre un aumento delle temperature può portare:

1. aumento della riproduzione e della diffusione degli insetti;
2. la sopravvivenza invernale dei virus;
3. il miglioramento delle condizioni per a diffusione di nuovi insetti

#### S6.5 - Aumento della mortalità (ondate di calore e gelo)

L’intensificarsi delle ondate di calore aumenta la mortalità tra la popolazione più a rischio: anziani e persone che soffrono di malattie all’apparato cardiovascolare e respiratorio. Le temperature elevate hanno un effetto a breve termine sulla mortalità: picchi di mortalità della popolazione si registrano infatti con un tempo di latenza molto breve, di 1-2 giorni, dal picco di temperatura osservato.

A seguito di eventi meteorologici avversi come le alluvioni/inondazioni, sempre più frequenti, tra i potenziali effetti negativi per la salute umana rientrano le morti traumatiche, principalmente per annegamento.

#### S6.6 - Impatti negativi sulla qualità della vita delle fasce più povere della popolazione

I cambiamenti climatici avranno impatti negativi sulla qualità della vita delle fasce più povere della popolazione, soprattutto, a minor reddito, malati, gli anziani soli, gli immigrati recenti, le persone con precarie condizioni abitative in quanto costituiscono quella parte di popolazione più vulnerabile.

#### S6.7 - Aumento delle problematiche legate alla salute

L’intensificarsi di eventi come alluvioni, inondazioni, frane ecc., aumenta il numero di feriti o problematiche legate alla salute tra la popolazione, soprattutto se non è preparata ad affrontare tali eventi.

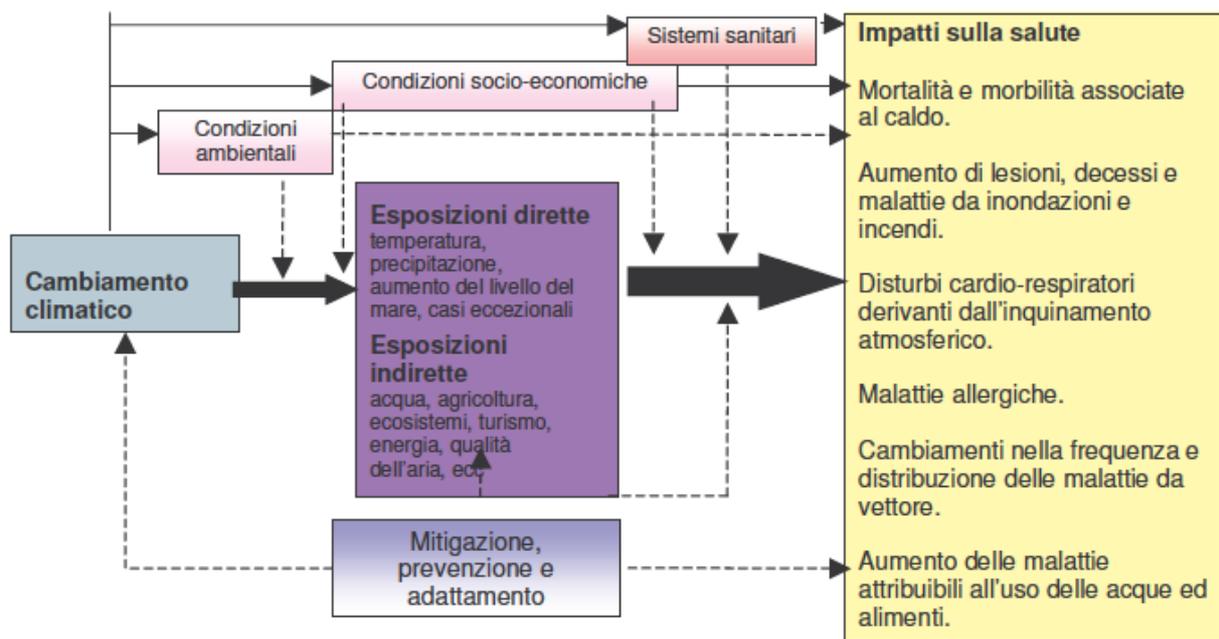


Figura 37. Impatti e rischi per la salute da cambiamenti climatici ed eventi estremi. Fonte: Cambiamenti climatici ed eventi estremi. Rischi per la salute in Italia, ISPRA, 2010

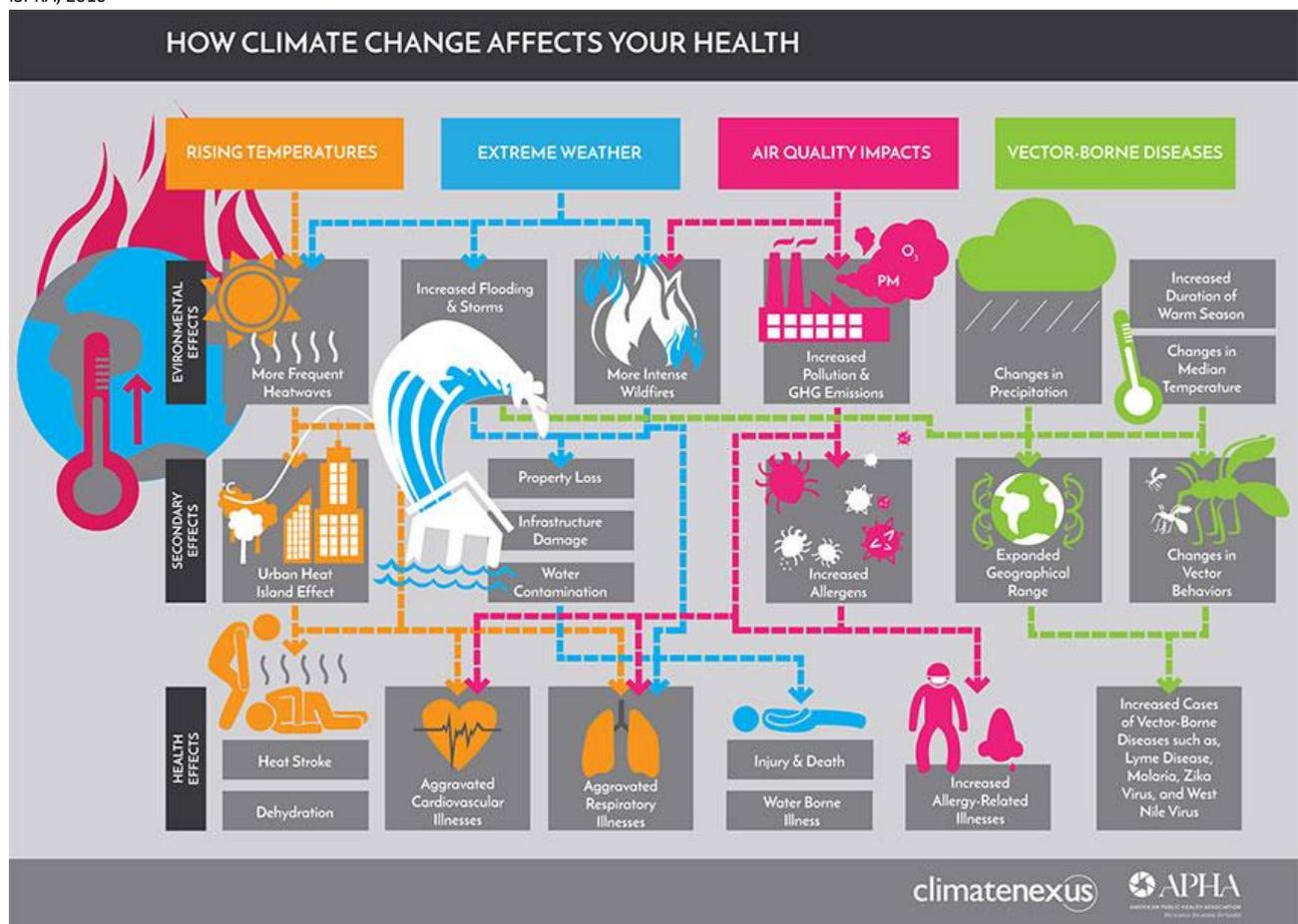


Figura 38. Cambiamenti climatici e salute. Fonte: <https://www.apha.org>

### S6.8 - Peggioramento qualità dell'aria

I cambiamenti climatici peggiorano la qualità dell'aria indoor e outdoor con impatti negativi sulla salute.

Le concentrazioni di diversi inquinanti atmosferici, in particolare del particolato fine (PM) e dell'ozono, sono influenzate dalle variabili meteo-climatiche. Le temperature elevate possono modificare la tossicità per l'organismo di alcune sostanze chimiche tossiche e favoriscono la produzione, la dispersione e la degradazione di alcune sostanze tossiche quali l'ozono. L'aumento di vapore acqueo (umidità, precipitazioni) favorisce la produzione di ozono. Elevate temperature favoriscono l'emissione da parte delle foreste e del terreno di maggiori quantità di composti organici volatili (VOC) naturali e di NO<sub>2</sub>. Le precipitazioni favoriscono l'ossidazione di SO<sub>2</sub>, inoltre temperature più calde, favorendo le attività microbiche del suolo, portano a un incremento delle produzioni di NO<sub>x</sub> che è anche precursore dell'ozono troposferico.

Si tratta tutte di sostanze che mettono a rischio la salute della popolazione.

La qualità dell'aria indoor, dove passiamo la gran parte del nostro tempo, non è esente da influenze collegate ai cambiamenti climatici attraverso vari meccanismi: danni diretti sugli edifici negli eventi estremi, l'aumento indoor di umidità, temperature e concentrazioni di allergeni e ozono troposferico, ventilazione alterata. Queste nel loro insieme sono tutte variabili che incidono sull'inquinamento biologico (muffe, funghi, acari) e chimico (VOC, CO<sub>2</sub>) oltre che sul comfort microclimatico, ovvero sui fattori individuati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS, World Health Organization – WMO) come determinanti indoor di salute.

### S6.9 - Qualità dell'acqua

Considerando che gli scenari climatici indicano una diminuzione generale delle precipitazioni nell'Europa mediterranea unitamente all'aumento delle temperature e un'estremizzazione degli eventi, sono prevedibili importanti conseguenze ecologiche a causa delle modificazioni idromorfologiche. Le variazioni dei deflussi, in casi estremi, possono giungere a rendere temporaneo il corso d'acqua, con drammatiche modifiche degli habitat. La riduzione dei deflussi determina, comunque, l'aumento delle concentrazioni di inquinanti, con conseguenze negative sulle pressioni di tipo chimico e sullo stato ecologico di questi ambienti.

L'aumento dell'eutrofizzazione dei bacini favoriscono la diffusione dei cianobatteri. I cianobatteri sono un gruppo di procari fotosintetici ubiquitari; possono raggiungere densità elevate e formare fioriture e schiume, soprattutto nelle acque superficiali interne eutrofiche. Molte specie di cianobatteri producono, come metaboliti secondari, alcune cianotossine, con diverse caratteristiche tossicologiche per l'uomo: epatotossine, neurotossine, citotossine, tossine con potenziale irritante, in grado di agire anche sul sistema gastrointestinale. L'uomo può essere esposto alle cianotossine attraverso la via orale, che è di gran lunga la più importante, a seguito dell'ingestione di acqua potabile, alimenti, alcuni integratori alimentari o di acqua durante le attività di balneazione. L'esposizione ad elevati livelli di cianotossine nelle acque potabili e di balneazione è stata associata ad effetti acuti e a breve termine nell'uomo e negli animali.

Le più frequenti ed intense piogge e/o alluvioni possono causare una maggiore concentrazione di organismi patogeni nelle acque attraverso lo straripamento degli impianti di trattamento, il trasporto di deiezioni animali ed umane con le acque di deflusso superficiale, la mobilizzazione di sedimenti contaminati o come risultato di distruzione fisica di infrastrutture di trattamento e distribuzione a causa di inondazioni nonché di effetti indiretti, più o meno complessi, sulla globale efficienza degli impianti di fognature, depurazione e distribuzione di acqua potabile.

Tuttavia il cambiamento climatico genera impatti che, per alcuni aspetti, possono essere considerati positivi, tra i più rilevanti:

#### Meno energia per il riscaldamento degli ambienti

Con l'aumento della temperatura media globale, sarà richiesta più energia per raffrescamento mentre nei periodi invernali, sarà richiesta meno energia per il riscaldamento degli ambienti. A tale "beneficio" si aggiungono i benefici derivanti dagli interventi di efficienza energetica per ciò che concerne l'uso del riscaldamento.

Questo impatto interessa il settore residenziale, in quanto caleranno i consumi termici per il riscaldamento nei mesi più freddi, il settore agricolo, in quanto caleranno i consumi termici per il riscaldamento degli allevamenti di polli, maiali ecc. e nel settore industriale per il riscaldamento degli ambienti.

#### Riduzione dei danni prodotti dai cicli di gelo e disgelo sulle strutture

La decoesione e fratturazione per cicli di gelo e disgelo sono stati a lungo considerati un importante fattore di danno per gli edifici in materiale lapideo naturale ed artificiale.

Gli effetti del gelo-disgelo nei materiali lapidei si basano sulla propagazione delle fratture in seguito a cicli di temperatura intorno a 0°C. Il numero di cicli di gelo e disgelo, usato come indice di danno probabile, è stato mappato in tutta Europa e sono stati valutati i cambiamenti previsti per la fine del XXI secolo (2070-2099) in termini di deviazioni standard sopra o sotto la media rispetto al periodo 1961-1990. Si prevede una riduzione dei danni prodotti dal crioclastismo, dovuta ad un generale aumento della temperatura, con una eccezione per la Groenlandia, l'estremo Nord dell'Europa e la Russia. In Italia si avrà una generale riduzione dei danni prodotti dai cicli di gelo e disgelo.

## 4. Misure di adattamento ai cambiamenti climatici

Il Comune di Castello di Godego si impegna ad avviare sul territorio misure di adattamento ai cambiamenti climatici di prevenzione, protezione e preparazione.

Le **misure di prevenzione** agiscono sulla riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione dei beni (edifici, infrastrutture, patrimonio culturale, bene ambientale), concetti che descrivono la propensione a subire danneggiamenti. Sono esempio di misure di prevenzione: promuovere usi adeguati e resilienti del territorio, evitare la costruzione di edifici in aree a pericolo allagamenti, ecc.

Le **misure di protezione** agiscono sulla vulnerabilità, vale a dire sulla probabilità che accada un impatto. Si sostanzia in opere, ad esempio, di difesa idraulica volte a ridurre la probabilità di accadimento dei fenomeni potenzialmente dannosi, a loro volta suddivisibili in opere di tipo diffuso (ovvero realizzate alla scala dell'intero bacino idrografico) oppure localizzate.

Le **misure di preparazione** agiscono sull'esposizione, migliorando la capacità di risposta dell'amministrazione nel gestire persone e beni esposti, nonché dei cittadini. Si sostanzia in misure quali, ad esempio: l'attivazione/potenziamento dei sistemi di allertamento; l'informazione della popolazione sui rischi di inondazione; l'individuazione di procedure da attivare in caso di emergenza.

Di seguito si riporta l'elenco delle Azioni con le misure di prevenzione, protezione e preparazione previste per ogni impatto e analizzato.

Per quanto riguarda le **misure di prevenzione** si rimandano alle normative già in vigore in materia (direttive, decreti legislativi, normative nazionali, norme tecniche comunali ecc.) e alle prescrizioni dei piani (regionali, provinciali e comunali) in vigore. Si individuano gli eventuali indirizzi normativi integrativi alle norme tecniche comunali e ai regolamenti comunali oltre che dagli allegati riportati nel Piano di Adattamento stesso.

Per quanto riguarda le **misure di protezione** si riporteranno gli interventi già fatti negli ultimi anni, quelli in programma dall'amministrazione e quelli previsti dal piano di adattamento.

Anche per quanto riguarda le **misure di preparazione**, ovvero come intervenire durante l'evento (es. incendio, allagamenti, terremoto, trombe d'aria, ondate di calore ecc.), si riporteranno gli indirizzi già previsti a livello nazionali e comunale, e le eventuali iniziative in corso. Infine si riporteranno le iniziative previste dal piano.

Il piano propone delle azioni di mitigazione e/o adattamento individuate a partire dall'analisi dell'assetto normativo in vigore, gli interventi e le iniziative già in atto per poi integrare le stesse.

In tal modo il Piano di adattamento del Comune di Castello di Godego risulta essere uno strumento che si integra con gli indirizzi della pianificazione territoriale esistenti ma che a sua volta va a colmare delle lacune determinate dal fatto che il tema dei cambiamenti climatici, nonostante la sua rilevanza, non è ancora ampiamente tratto nella pianificazione urbanistico-territoriale tradizionale.

# S1

## AGRICOLTURA - ALLEVAMENTO - ALIMENTAZIONE

### Impatto S1.1. Più energia per il raffrescamento degli ambienti

#### Manutenzione degli edifici rurali (Azione n. A26)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici rurali e patrimonio architettonico rurale di interesse storico e testimoniale con il fini di limitare i danni in caso di eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

#### Ammodernamento delle aziende agricole (Azione n. A27)

Prevenzione: si rimanda al nuovo Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: realizzazione degli interventi edilizi di riqualificazione energetica e di ammodernamento degli impianti: es. impatti di ventilazione / raffreddamento dei ricoveri animali; acquisto di macchinari ecc. Sistemi di difesa dagli eventi estremi delle colture (es. reti antigrandine, frangivento ecc.).

### Impatto S1.2. Perdita di competitività e redditività di alcune attività economiche agricole

#### Favorire la diffusione dei prodotti locali (Azione n. A2)

Prevenzione: l'obiettivo è quello di favorire la realizzazione di negozi interni alle aziende agricole e dei mercati, riservando loro posti all'interno dei mercati settimanali e degli spazi pubblici per lo svolgimento della vendita dei prodotti agricoli locali. Il mercato dei prodotti agricoli a KM0 permette di sostenere il reddito delle aziende agricole, riducendo i costi e le emissioni legate ai trasporti dei prodotti. In tal modo si valorizzano i prodotti locali.

#### Prodotti alimentari a km0 e filiera corta (Azione n. A25)

Prevenzione: si rimanda all'Azione n. A2

Protezione: incentivare la realizzazione di negozi interni alle aziende agricole e dei mercati presso gli spazi pubblici per lo svolgimento della vendita dei prodotti agricoli locali. Il mercato dei prodotti agricoli a KM0 permette di sostenere il reddito delle aziende agricole, riducendo i costi e le emissioni legate ai trasporti dei prodotti. In tal modo si valorizzano i prodotti locali.

#### Manutenzione degli edifici rurali (Azione n. A26)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici rurali e patrimonio architettonico rurale di interesse storico e testimoniale al fine di limitare i danni in caso di eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

#### Ammodernamento delle aziende agricole (Azione n. A27)

Prevenzione: si rimanda al nuovo Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

**Protezione:** realizzazione degli interventi edilizi di riqualificazione energetica e di ammodernamento degli impianti: es. impatti di ventilazione / raffreddamento dei ricoveri animali; acquisto di macchinari ecc. Sistemi di difesa dagli eventi estremi delle colture (es. reti antigrandine, frangivento ecc.).

**Autoproduzione di energia da FER nelle aziende agricole e Sviluppo di microgrid e sistemi di stoccaggio dell'energia (Azione n. A28) Integrazione dell'azione FER02, RES05**

**Prevenzione:** si rimanda al Decreto Legislativo n. 28 / 2011 sullo sviluppo delle fonti rinnovabili per il fabbisogno energetico dei nuovi edifici e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

**Protezione:** realizzazione di nuovi impianti per l'autoproduzione di energia da FER locale (es. fotovoltaico, solare, geotermico a bassa entalpia) e sviluppo delle microgrid aziendali.

**Impatto S1.7. Sicurezza alimentare e nutrizionale**

**Favorire la diffusione dei prodotti locali (Azione n. A2)**

**Prevenzione:** l'obiettivo è quello di favorire la realizzazione di negozi interni alle aziende agricole e dei mercati, riservando loro posti all'interno dei mercati settimanali e degli spazi pubblici per lo svolgimento della vendita dei prodotti agricoli locali. Il mercato dei prodotti agricoli a KM0 permette di sostenere il reddito delle aziende agricole, riducendo i costi e le emissioni legate ai trasporti dei prodotti. In tal modo si valorizzano i prodotti locali.

**Prodotti alimentari a km0 e filiera corta (Azione n. A25)**

**Prevenzione:** si rimanda all'Azione n. A2

**Protezione:** incentivare la realizzazione di negozi interni alle aziende agricole e dei mercati presso gli spazi pubblici per lo svolgimento della vendita dei prodotti agricoli locali. Il mercato dei prodotti agricoli a KM0 permette di sostenere il reddito delle aziende agricole, riducendo i costi e le emissioni legate ai trasporti dei prodotti. In tal modo si valorizzano i prodotti locali.

**Ammodernamento delle aziende agricole (Azione n. A27)**

**Prevenzione:** si rimanda al nuovo Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

**Protezione:** realizzazione degli interventi edilizi di riqualificazione energetica e di ammodernamento degli impianti: es. impatti di ventilazione / raffreddamento dei ricoveri animali; acquisto di macchinari ecc. Sistemi di difesa dagli eventi estremi delle colture (es. reti antigrandine, frangivento ecc.).

**Impatto S1.9. Produzione e riproduzione animali allevati**

**Ammodernamento delle aziende agricole (Azione n. A27)**

**Prevenzione:** si rimanda al nuovo Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

**Protezione:** realizzazione degli interventi edilizi di riqualificazione energetica e di ammodernamento degli impianti: es. impatti di ventilazione / raffreddamento dei ricoveri animali; acquisto di macchinari ecc. Sistemi di difesa dagli eventi estremi delle colture (es. reti antigrandine, frangivento ecc.).

# S1 Sintesi Impatti - Azioni

		AZIONI				
		Manutenzione degli edifici rurali A26	Ammodernamento delle aziende Agricole A27	Favorire la diffusione dei prodotti locali A2	Prodotti alimentari a km0 e filiera corta A25	Autoproduzione di energia da FER nel settore agricolo e Sviluppo di microgrid e sistemi di stoccaggio dell'energia A28
IMPATTI	Più energia per il raffrescamento degli ambienti produttivi del settore primario (allevamenti, etc.)	■	■			
	Perdita di competitività e redditività di alcune attività economiche agricole	■	■	■	■	■
	Aumento dei prezzi delle colture agricole e degli alimenti più in generale (carne, latte, uova, ecc.)		■	■	■	
	Peggioramento della produzione e riproduzione animali allevati		■			

## S2

### ACQUA E SISTEMA DELLE ACQUE

Impatto S2.1. Qualità dell'acqua per diminuzione delle precipitazioni

Impatto S2.2. Qualità dell'acqua per aumento delle temperature

Impatto S2.3. Qualità dell'acqua per aumento eventi estremi: forti piogge e alluvioni

#### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contenere il consumo di suolo: promuova la riqualificazione e la ricostruzione degli edifici esistenti;
- Ridurre la diffusione delle aree impermeabili: promuovere l'uso di pavimentazioni drenanti, ecc.;
- Promuovere l'incremento delle aree verdi private e pubbliche;
- Standard energetici minimi per le ristrutturazioni edilizie (immobili residenziali, PA, industriali, commerciali, ricoveri animali) tramite l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, cool pavements, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di edifici ad energia zero prevedendo l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere l'uso di sistemi più efficienti per il raffreddamento industriale;
- Promuovere la realizzazione di sistemi per la raccolta e il riutilizzo dell'acqua piovana, nonché dei sistemi di risparmio idrico;
- Limitare l'uso dell'acqua potabile della rete idrica pubblica per innaffiare orti e giardini e per lavare i veicoli;
- Contrastare l'introduzione delle specie esotiche invasive ai fini di tutelare l'ecosistema locale;
- Promuovere opere di bonifica per il recupero funzionale e ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava;
- Promuovere la realizzazione di sistemi urbani di drenaggio sostenibile (trincee e canali filtranti, zone umide, canali vegetati, rain garden ecc.) in aree urbane soggette ad allagamenti;
- Promuovere la realizzazione di ecosistemi-filtro naturali (sistemi di fitodepurazione)

#### Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza (Azione n. A4)

Preparazione: per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alle indicazioni del Piano della protezione civile. Il piano specifica le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

#### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza).

**Raccolta e riuso dell'acqua piovana (Azione n. A35)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: utilizzo delle cisterne per la raccolta dell'acqua piovana. L'acqua piovana può essere riutilizzata per innaffiare il giardino e l'orto, lavare la macchina, sciacquare del wc ecc.

**Miglioramento in loco della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi-filtro naturali per usi industriali/commerciali (Azione n. A32)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: tra gli ecosistemi-filtro naturali si hanno i sistemi di fitodepurazione. Si tratta di sistemi di depurazione per il trattamento delle acque reflue, basati sulle capacità filtranti della vegetazione. Hanno la funzione di depurare le acque, ricreando un ambiente del tutto simile a quello delle zone umide naturali sfruttando processi biologici di autodepurazione attraverso l'utilizzo di vegetazione idonea.

**Miglioramento in loco della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi-filtro naturali per usi domestici (Azione n. A37)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: tra gli ecosistemi-filtro naturali si hanno i sistemi di fitodepurazione. Si tratta di sistemi di depurazione per il trattamento delle acque reflue, basati sulle capacità filtranti della vegetazione. Hanno la funzione di depurare le acque, ricreando un ambiente del tutto simile a quello delle zone umide naturali sfruttando processi biologici di autodepurazione attraverso l'utilizzo di vegetazione idonea.

**Impatto S2.4. Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso civile**

**Impatto S2.5. Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso agricolo**

**Impatto S2.6. Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso industriale**

**Manutenzione rete idrica privata (Azione n. A36)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: interventi mirati in caso di perdite dell'acqua da acquedotto per ridurre gli sprechi.

**Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza (Azione n. A4)**

Preparazione: per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alle indicazioni del Piano della protezione civile. Il piano specifica le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

**Incontri pubblici (Azione n. A5)**

**Preparazione:** si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza).

**Buone pratiche per ridurre gli sprechi di acqua (Azione n. A18)**

**Preparazione:** Linee guida per ridurre il consumo e gli sprechi di acqua.

**Promuovere l'uso dell'acqua dell'acquedotto (Azione n. A14)**

**Preparazione:** il comune di Castello di Godego si impegna a promuovere l'uso dell'acqua dell'acquedotto anche per usi alimentari. In tal modo si riducono i rifiuti e le emissioni di inquinanti legati al trasporto e all'uso di bottiglie di plastica o di vetro

**Impatto S2.7. Acuirsi dei conflitti per l'uso delle risorse idriche utili**

**Promuovere l'uso dell'acqua dell'acquedotto (Azione n. A14)**

**Preparazione:** il comune di Castello di Godego si impegna a promuovere l'uso dell'acqua dell'acquedotto anche per usi alimentari. In tal modo si riducono i rifiuti e le emissioni di inquinanti legati al trasporto e all'uso di bottiglie di plastica o di vetro

**Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza (Azione n. A4)**

**Preparazione:** per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alle indicazioni del Piano della protezione civile. Il piano specifica le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

**Incontri pubblici (Azione n. A5)**

**Preparazione:** si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza).

**Buone pratiche per ridurre gli sprechi di acqua (Azione n. A18)**

**Preparazione:** Linee guida per ridurre il consumo e gli sprechi di acqua.

**Raccolta e riuso dell'acqua piovana (Azione n. A35)**

**Prevenzione:** si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

**Protezione:** utilizzo delle cisterne per la raccolta dell'acqua piovana. L'acqua piovana può essere riutilizzata per innaffiare il giardino e l'orto, lavare la macchina, sciacquare del wc ecc.

**Manutenzione rete idrica privata (Azione n. A36)**

**Prevenzione:** si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: interventi mirati in caso di perdite dell'acqua da acquedotto per ridurre gli sprechi.

### Impatto S2.8. Aumento dei fenomeni alluvionali e inondazioni

#### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contenere il consumo di suolo: promuova la riqualificazione e la ricostruzione degli edifici esistenti;
- Ridurre la diffusione delle aree impermeabili: promuovere l'uso di pavimentazioni drenanti, ecc.;
- Promuovere l'incremento delle aree verdi private e pubbliche;
- Standard energetici minimi per le ristrutturazioni edilizie (immobili residenziali, PA, industriali, commerciali, ricoveri animali) tramite l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, cool pavements, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di edifici ad energia zero prevedendo l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di sistemi per la raccolta e il riutilizzo dell'acqua piovana, nonché dei sistemi di risparmio idrico;
- Promuovere opere di bonifica per il recupero funzionale e ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava;
- Promuovere la realizzazione di sistemi urbani di drenaggio sostenibile (trincee e canali filtranti, zone umide, canali vegetati, rain garden ecc.) in aree urbane soggette ad allagamenti;
- Promuovere la realizzazione di ecosistemi-filtro naturali (sistemi di fitodepurazione)

#### Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza (Azione n. A4)

Preparazione: per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alle indicazioni del Piano della protezione civile. Il piano specifica le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

#### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni

#### Manutenzione rete idrica privata (Azione n. A36)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

---

Protezione: interventi mirati in caso di perdite dell'acqua da acquedotto per ridurre gli sprechi.

**Creazione di aree di accumulo per la raccolta delle piogge (Azione n. A13)**

Protezione: tra i sistemi più diffusi sono: vasche di laminazione e vasche di prima pioggia. Questi interventi interessano in particolar modo le aree urbane e le infrastrutture di trasporto stradale soggette ad allagamenti.

# S2

## AZIONI

IMPATTI	AZIONI									
	Reg. edilizio sostenibile A1	Promuovere l'uso dell'acqua dell'acquedotto A14	Intervento PA in fase di attenzione all'arredo	Incontri pubblici A5	Miglioramento della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi-filtro naturali a servizio degli immobili industriali/commerciali A32	Buone pratiche per ridurre gli sprechi di acqua A18	Miglioramento della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi-filtro naturali per usi domestici A27	Raccolta e riuso dell'acqua piovana A35	Creazione di aree di accumulo per la raccolta delle piogge A13	Manutenzione rete idrica A36
Qualità dell'acqua per diminuzione delle precipitazioni										
Qualità dell'acqua per aumento delle temperature	●		●	●	●		●	●		
Qualità dell'acqua per aumento eventi estremi: forti piogge e alluvioni										
Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso civile										
Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso agricolo		●	●	●		●				●
Scarsità di acqua potabile per siccità e successivo aumento della domanda ad uso industriale										
Acuirsi dei conflitti per l'uso delle risorse idriche utili		●	●	●		●		●		●
Aumento dei fenomeni alluvionali e inondazioni	●		●	●					●	●

### Impatto S3.1. Aumento rischio incendio

#### Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza (Azione n. A4)

Preparazione: per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alle indicazioni del Piano della protezione civile. Il piano specifica le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

### Impatto S3.2. Rischio del mantenimento del paesaggio rurale tipico

#### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contenere il consumo di suolo: promuovere la riqualificazione e la ricostruzione degli edifici esistenti;
- Contrastare l'introduzione delle specie esotiche invasive ai fini di tutelare l'ecosistema locale;
- Promuovere opere di bonifica e pulizia (rimozione della vegetazione secca, controllo degli infestanti, ecc.) per prevenire i dissesti idrogeologici;
- Promuovere opere di bonifica per il recupero funzionale e ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava;
- Promuovere la realizzazione di sistemi urbani di drenaggio sostenibile (trincee e canali filtranti, zone umide, canali vegetati, rain garden ecc.) in aree urbane soggette ad allagamenti;
- Promuovere la realizzazione di ecosistemi-filtro naturali (sistemi di fitodepurazione)

#### Piano del verde urbano (Azione n. A3)

Prevenzione: l'obiettivo è di pianificare la realizzazione delle infrastrutture verdi e blu mettendo a sistema le diverse aree verdi, esistenti e nuove, e le strutture pubbliche.

#### Mobilità sostenibile (Azione n. A7)

Prevenzione: si rimanda alla normativa in vigore in merito alla circolazione dei veicoli (limitazioni dalla circolazione del traffico durante le giornate ecologiche, restrizione di circolazione per i veicoli più inquinati ecc.)

Preparazione: incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). In particolar modo saranno trattate tematiche riguardanti la mobilità sostenibile.

#### Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

**Contrastare la diffusione delle specie vegetali aliene (Azione n. A19)**

Prevenzione: scoraggiare l'introduzione delle specie esotiche e promuovere la rimozione delle essenze vegetali invasive ai fini di tutelare l'ecosistema locale. Si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

**Manutenzione degli edifici rurali (Azione n. A26)**

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici rurali e patrimonio architettonico rurale di interesse storico e testimoniale al fine di limitare i danni in caso di eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, ecc.)

**Recupero ambientale delle aree di cava (Azione n. A16)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: recupero funzionale e ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava che costellano le aree di pertinenza fluviale

**Impatto S3.3. Introduzione delle specie esotiche**

**Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)**

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contrastare l'introduzione delle specie esotiche invasive ai fini di tutelare l'ecosistema locale;
- Promuovere opere di bonifica per il recupero funzionale e ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava;

**Incontri pubblici (Azione n. A5)**

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza).

**Vademecum informativo buone pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici (Azione n. A6)**

Preparazione: buone pratiche di prevenzione, protezione e preparazione di adattamento ai cambiamenti climatici.

**Contrastare la diffusione delle specie vegetali aliene (Azione n. A19)**

Prevenzione: scoraggiare l'introduzione delle specie esotiche e promuovere la rimozione delle essenze vegetali invasive ai fini di tutelare l'ecosistema locale. Si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

**Piano del verde urbano (Azione n. A3)**

Prevenzione: l'obiettivo è di pianificare la realizzazione delle infrastrutture verdi e blu mettendo a sistema le diverse aree verdi, esistenti e nuove, e le strutture pubbliche.

#### Impatto S3.4. Perdita di habitat e/o frammentazione

##### Aumento del verde pubblico urbano (Azione n. A12)

Protezione: aumentare le superfici a verde in ambito urbano. L'azione prevede sia la realizzazione di nuove aiuole o manti erbosi drenanti sia la piantumazione di essenze arboree atte a catturare le particelle PM10, PM2.5, creare ombreggiamento e più in generale ad aumentare la qualità di vita dell'ambiente urbano.

##### Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

##### Recupero ambientale delle aree di cava (Azione n. A16)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: recupero funzionale e ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava che costellano le aree di pertinenza fluviale

#### Impatto S3.5. Perdita di biodiversità con estinzione di alcune specie

##### Prevenzione, protezione e preparazione incendi (Azione n. A10)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento di Polizia Urbana del comune di Castello di Godego e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Tra gli obiettivi del Regolamento:

- Promuovere opere di bonifica e pulizia (rimozione della vegetazione secca, controllo degli infestanti, ecc.) per prevenire i dissesti idrogeologici;

Preparazione: predisposizione di un piano di emergenza, piano di evacuazione, informare il personale sul comportamento da tenere e delle vie di fuga.

##### Aumento del verde pubblico urbano (Azione n. A12)

Protezione: aumentare le superfici a verde in ambito urbano. L'azione prevede sia la realizzazione di nuove aiuole o manti erbosi drenanti sia la piantumazione di essenze arboree atte a catturare le particelle PM10, PM2.5, creare ombreggiamento e più in generale ad aumentare la qualità di vita dell'ambiente urbano.

##### Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

**Contrastare la diffusione delle specie vegetali aliene (Azione n. A19)**

Prevenzione: scoraggiare l'introduzione delle specie esotiche e promuovere la rimozione delle essenze vegetali invasive ai fini di tutelare l'ecosistema locale. Si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

**Infrastrutture viarie "climate proof" (Azione n. A23)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: promuovere la progettazione di infrastrutture di trasporto stradale in grado di sopportare eventi meteorologici estremi, l'uso di materiali resistenti alle alte temperature e l'uso di asfalti drenanti. Sostituzione della copertura stradale con asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature e "freddi" (cool paviments).

**Impatto S3.6. Erosione del suolo**

**Prevenzione, protezione e preparazione (Azione n. A10)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento di Polizia Urbana del comune di Castello di Godego e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: opere di bonifica e pulizia (rimozione della vegetazione secca, controllo degli infestanti e degli arbusti più infiammabili,) per prevenire gli incendi e i dissesti idrogeologici.

Preparazione: predisposizione di un piano di emergenza, piano di evacuazione, informare il personale sul comportamento da tenere e delle vie di fuga.

**Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

**Impatto S3.7. Sfasamento tra cicli vitali di popolazione interconnesse (preda-predatore o ospite-parassita)**

**Prevenzione, protezione e preparazione (Azione n. A10)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento di Polizia Urbana del comune di Castello di Godego e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Preparazione: predisposizione di un piano di emergenza, piano di evacuazione, informare il personale sul comportamento da tenere e delle vie di fuga.

**Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)**

---

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

**Contrastare la diffusione delle specie vegetali aliene** (Azione n. A19)

Prevenzione: scoraggiare l'introduzione delle specie esotiche e promuovere la rimozione delle essenze vegetali invasive ai fini di tutelare l'ecosistema locale. Si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

# S3

## Sintesi Impatti-Azioni

IMPATTI

	Manutenzione degli edifici rurali A2	Recupero ambientale delle aree A4	Contrastare la diffusione delle specie esotiche A4.0	Regolamento edilizio sostenibile A4	Intervento PA in fase di progettazione A4	Incontri pubblici A5	Prevenzione, protezione e gestione del territorio A3	Piano del verde urbano A3	Mobilità sostenibile A7	Infrastrutture verdi e blu A17	Vademecum informativo buone pratiche A17	Aumento del verde pubblico urbano A12	Infrastrutture viarie " climate proof" A23
Aumento rischio incendio boschivo					●		●						
Rischio del mantenimento del paesaggio rurale tipico	●	●	●	●				●	●	●			
Introduzione specie esotiche			●	●		●		●			●		
Perdita di Habitat e/o Frammentazione		●	●							●		●	
Perdita di bio diversità con estensione di alcune specie			●				●			●		●	●
Erosione del suolo			●				●			●			
Sfasamento tra cicli vitali di popolazione interconnesse			●				●			●			

## S4

### INDUSTRIE - PRODUZIONE ENERGIA - SERVIZI - RETI DI DISTRIBUZIONE

#### Impatto S4.1. Aumento rischio incendio infrastrutture industrie

##### Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza (Azione n. A4)

Preparazione: per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alle indicazioni del Piano della protezione civile. Il piano specifica le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

##### Prevenzione, protezione e preparazione incendi (Azione n. A10)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento di Polizia Urbana del comune di Castello di Godego e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Preparazione: predisposizione di un piano di emergenza, piano di evacuazione, informare il personale sul comportamento da tenere e delle vie di fuga.

#### Impatto S4.2. Più energia per il raffrescamento degli ambienti

##### Aumento del verde pubblico urbano (Azione n. A12)

Protezione: aumentare le superfici a verde in ambito urbano. L'azione prevede sia la realizzazione di nuove aiuole o manti erbosi drenanti sia la piantumazione di essenze arboree atte a catturare le particelle PM10, PM2.5, creare ombreggiamento e più in generale ad aumentare la qualità di vita dell'ambiente urbano.

##### Manutenzione degli edifici industriali (Azione n. A29)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici industriali ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, ecc.)

##### Interventi edilizi di riqualificazione energetica termica invernale/estiva degli immobili industriali (Azione n. A30)

Prevenzione: si rimanda alla Direttiva 2010/31/UE sulle prestazioni energetiche degli edifici, alla normativa nazionale in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: interventi edilizi volti a ridurre la dispersione di calore durante il periodo invernale e limitare l'assorbimento del calore durante il periodo estivo tramite: tetti verdi, pareti verdi, tetti "cool roofs", l'uso di colori chiari per pareti verticali esterne ecc.

#### Impatto S4.3. Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici

##### Autoproduzione di energia da FER nel settore industriale e Sviluppo di microgrid e sistemi di stoccaggio dell'energia (Azione n. A31) *Integrazione dell'azione FER02, RES05*

Prevenzione: si rimanda al Decreto Legislativo n. 28 / 2011 sullo sviluppo delle fonti rinnovabili per il fabbisogno energetico dei nuovi edifici e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

---

Protezione: realizzazione di nuovi impianti per l'autoproduzione di energia da FER locale (es. fotovoltaico, solare, geotermico a bassa entalpia) e sviluppo delle microgrid aziendali.

Impatto S4.5. Aumento dei consumi idrici

Vademecum informativo buone pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici (Azione n. A6)

Preparazione: buone pratiche di prevenzione, protezione e preparazione di adattamento ai cambiamenti climatici.

# S4 Sintesi Impatti-Azioni

		AZIONI						
		Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza A4	Prevenzione, protezione e preparazione incendi A10	Vademecum informativo buone pratiche di adattamento ai cambiamenti A6	Aumento del verde pubblico urbano A12	Interventi edilizi di riqualificazione energetica termica invernale/estiva degli immobili industriali A30	Autoproduzione di energia da FER nel settore industriale e Sviluppo di microgrid e sistemi di stoccaggio dell' energia A31	Manutenzioni edifici industriali A29
IMPATTI	Aumento rischio incendio infrastrutture industrie	●	●					
	Più energia per raffrescamento ambienti				●	●		●
	Rischi di blackout dovuto al carico di punta estivo dei consumi energetici						●	
	Perdita competitività e redditività di alcune attività economiche							
	Aumento dei consumi edrici			●				

## S5

### INFRASTRUTTURE E PATRIMONIO EDILIZIO - STORICO

#### Impatto S5.1. Aumento del traffico ed effetti sull'efficienza dei mezzi di trasporto

##### Mobilità sostenibile (Azione n. A7)

Prevenzione: si rimanda alla normativa in vigore in merito alla circolazione dei veicoli (limitazioni dalla circolazione del traffico durante le giornate ecologiche, restrizione di circolazione per i veicoli più inquinati ecc.).

Preparazione: incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). In particolar modo saranno trattate tematiche riguardanti la mobilità sostenibile.

##### Percorsi ciclo-pedonali verdi e permeabili (Azione n. A8)

Prevenzione: si rimanda al piano delle piste ciclo-pedonali in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: completare i percorsi ciclo-pedonali esistenti con la previsione di nuovi tratti che mettano a sistema le infrastrutture verdi esistenti e i principali servizi pubblici (scuole, fermate dell'autobus, stazione dei treni, uffici pubblici, farmacie, ecc.) per favorire gli spostamenti a piedi, in bici, bici/treno. Incrementare le alberature lungo i percorsi ciclo-pedonali e preferire tipologie di suoli permeabili.

#### Impatto S5.2. Più energia per il raffrescamento degli ambienti

##### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contenere il consumo di suolo: promuova la riqualificazione e la ricostruzione degli edifici esistenti;
- Ridurre la diffusione delle aree impermeabili: promuovere l'uso di pavimentazioni drenanti, ecc.;
- Promuovere l'incremento delle aree verdi private e pubbliche;
- Standard energetici minimi per le ristrutturazioni edilizie (immobili residenziali, PA, industriali, commerciali, ricoveri animali) tramite l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, cool pavements, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di edifici ad energia zero prevedendo l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, tetti verdi, pareti verdi ecc.;

- Promuovere la realizzazione di nuovi impianti per l'autoproduzione di energia da FER locale (es. fotovoltaico, solare, geotermico a bassa entalpia);
- Promuovere l'uso di sistemi più efficienti per il raffreddamento industriale;
- Promuovere la realizzazione di sistemi urbani di drenaggio sostenibile (trincee e canali filtranti, zone umide, canali vegetati, rain garden ecc.) in aree urbane soggette ad allagamenti;
- Promuovere la realizzazione di ecosistemi-filtro naturali (sistemi di fitodepurazione).

#### Manutenzione degli edifici PA (Azione n. A9)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

#### Aumento del verde pubblico urbano (Azione n. A12)

Protezione: aumentare le superfici a verde in ambito urbano. L'azione prevede sia la realizzazione di nuove aiuole o manti erbosi drenanti sia la piantumazione di essenze arboree atte a catturare le particelle PM10, PM2.5, creare ombreggiamento e più in generale ad aumentare la qualità di vita dell'ambiente urbano.

#### Manutenzione degli edifici residenziali e terziari (Azione n. A33)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

#### Interventi edilizi di riqualificazione energetica termica invernale/estiva degli immobili residenziali e terziari (Azione n. A34)

Prevenzione: si rimanda alla Direttiva 2010/31/UE sulle prestazioni energetiche degli edifici e al Regolamento edilizio comunale in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: interventi edilizi volti a ridurre la dispersione di calore durante il periodo invernale e limitare l'assorbimento del calore durante il periodo estivo tramite: tetti verdi, pareti verdi, tetti cool roofs, uso colori chiari per pareti verticali esterne ecc.

#### Impatto S5.3. Deterioramento del patrimonio edilizio:

- Impatti sui materiali lapidei degli immobili storici
- Impatti sulle strutture storiche in legno

#### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contenere il consumo di suolo: promuova la riqualificazione e la ricostruzione degli edifici esistenti;
- Ridurre la diffusione delle aree impermeabili: promuovere l'uso di pavimentazioni drenanti, ecc.;
- Promuovere l'incremento delle aree verdi private e pubbliche;
- Standard energetici minimi per le ristrutturazioni edilizie (immobili residenziali, PA, industriali, commerciali, ricoveri animali) tramite l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in

estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, cool pavements, tetti verdi, pareti verdi ecc.;

- Promuovere la realizzazione di edifici ad energia zero prevedendo l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di sistemi per la raccolta e il riutilizzo dell'acqua piovana, nonché dei sistemi di risparmio idrico;
- Promuovere standard minimi di qualità dell'aria indoor;

#### Manutenzione degli edifici PA (Azione n. A9)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

#### Manutenzione degli edifici residenziali e terziari (Azione n. A33)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

#### Interventi edilizi di riqualificazione energetica termica invernale/estiva degli immobili residenziali e terziari (Azione n. A34)

Prevenzione: si rimanda alla Direttiva 2010/31/UE sulle prestazioni energetiche degli edifici e al Regolamento edilizio comunale in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: interventi edilizi volti a ridurre la dispersione di calore durante il periodo invernale e limitare l'assorbimento del calore durante il periodo estivo tramite: tetti verdi, pareti verdi, tetti cool roofs, uso colori chiari per pareti verticali esterne ecc.

#### Impatto S5.4. Danni strutturali al patrimonio edilizio

##### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contenere il consumo di suolo: promuova la riqualificazione e la ricostruzione degli edifici esistenti;
- Ridurre la diffusione delle aree impermeabili: promuovere l'uso di pavimentazioni drenanti, ecc.;
- Promuovere l'incremento delle aree verdi private e pubbliche;
- Standard energetici minimi per le ristrutturazioni edilizie (immobili residenziali, PA, industriali, commerciali, ricoveri animali) tramite l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, cool pavements, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di edifici ad energia zero prevedendo l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di sistemi per la raccolta e il riutilizzo dell'acqua piovana, nonché dei sistemi di risparmio idrico;
- Promuovere standard minimi di qualità dell'aria indoor;

#### Manutenzione degli edifici PA (Azione n. A9)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, ecc.).

#### Manutenzione degli edifici residenziali e terziari (Azione n. A33)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, ecc.).

#### Interventi edilizi di riqualificazione energetica termica invernale/estiva degli immobili residenziali e terziari (Azione n. A34)

Prevenzione: si rimanda alla Direttiva 2010/31/UE sulle prestazioni energetiche degli edifici e al Regolamento edilizio comunale in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: interventi edilizi volti a ridurre la dispersione di calore durante il periodo invernale e limitare l'assorbimento del calore durante il periodo estivo tramite: tetti verdi, pareti verdi, tetti cool roofs, uso colori chiari per pareti verticali esterne ecc.

#### Impatto S5.5. Danni strutturali alle infrastrutture stradali

##### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contenere il consumo di suolo: promuova la riqualificazione e la ricostruzione degli edifici esistenti;
- Ridurre la diffusione delle aree impermeabili: promuovere l'uso di pavimentazioni drenanti, ecc.;
- Promuovere l'incremento delle aree verdi private e pubbliche;
- Promuovere la realizzazione di sistemi per la raccolta e il riutilizzo dell'acqua piovana, nonché dei sistemi di risparmio idrico;
- Promuovere la realizzazione di sistemi urbani di drenaggio sostenibile (trincee e canali filtranti, zone umide, canali vegetati, rain garden ecc.) in aree urbane soggette ad allagamenti;
- Promuovere la realizzazione di ecosistemi-filtro naturali (sistemi di fitodepurazione).

##### Infrastrutture viarie "climate proof" (Azione n. A23)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: promuovere la progettazione di infrastrutture di trasporto stradale in grado di sopportare eventi meteorologici estremi, l'uso di materiali resistenti alle alte temperature e l'uso di asfalti drenanti. Sostituzione della copertura stradale con asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature e "freddi" (cool pavements).

##### Sistemi urbani di drenaggio sostenibili (Azione n. A24)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: tra i sistemi urbani di drenaggio sostenibile le tecniche più diffuse sono: trincee e canali filtranti, zone umide e canali vegetati. Questi interventi interessano in particolar modo le aree urbane e le infrastrutture di trasporto stradale soggette ad allagamenti.

# S5 Sintesi Impatti-Azioni

IMPATTI

	Regolamento edilizio sostenibile A1	mobilità sostenibile A7	Aumento del verde pubblico urbano A12	percorsi ciclo-pedonali verdi e permeabili A8	manutenzione edifici PA A9	manutenzione edifici residenziali e terziario A33	Interventi edilizi di riqualificazione energetica termica invernale/estiva degli immobili residenziali e terziari A34	Infrastrutture viarie "climate proof" A23	Sistemi urbani di drenaggio sostenibili A24
Aumento del traffico ed effetti sull'efficienza dei mezzi di trasporto	•	•		•					
più energia per il raffrescamento degli ambienti	•		•		•	•	•		
deterioramento del patrimonio edilizio	•				•	•	•		
danni al patrimonio edilizio	•				•	•	•		
danni strutturali alle infrastrutture stradali								•	•

## S6

### POPOLAZIONE, TURISMO E SALUTE

#### Impatto S6.1. Tourist Climate Index

##### Piano del verde urbano (Azione n. A3)

Prevenzione: l'obiettivo è di pianificare la realizzazione delle infrastrutture verdi e blu mettendo a sistema le diverse aree verdi, esistenti e nuove, e le strutture pubbliche.

##### Percorsi ciclo-pedonali verdi e permeabili (Azione n. A8)

Prevenzione: si rimanda al piano delle piste ciclo-pedonali in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: completare i percorsi ciclo-pedonali esistenti con la previsione di nuovi tratti che mettano a sistema le infrastrutture verdi esistenti e i principali servizi pubblici (scuole, fermate dell'autobus, stazione dei treni, uffici pubblici, farmacie, ecc.) per favorire gli spostamenti a piedi, in bici, bici/treno. Incrementare le alberature lungo i percorsi ciclo-pedonali e preferire tipologie di suoli permeabili.

##### Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

##### Manutenzione degli edifici rurali (Azione n. A26)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici rurali e patrimonio architettonico rurale di interesse storico e testimoniale al fini di limitare i danni in caso di eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, ecc.).

#### Impatto S6.2. Sicurezza alimentare e nutrizionale

##### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

### Impatto S6.3. Aumento malattie

#### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

#### Vademecum informativo buone pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici (Azione n. A6)

Preparazione: buone pratiche di prevenzione, protezione e preparazione di adattamento ai cambiamenti climatici.

#### Lotta alla zanzare tigre (Azione n. A20)

Protezione: per prevenire la sua diffusione, ad esempio, evitare la formazione di ristagni di acqua, ecc.

Preparazione: linee guida di difesa dalla zanzara tigre.

#### Manutenzione e pulizia dei canali (Azione n. A15)

Prevenzione: si rimanda alle Norme e procedure per il governo idraulico del territorio e all'Allegato Z del Piano Comunale delle Acque e al Regolamento edilizio.

Protezione: individuare i punti della rete stradale a rischio di allagamento e intervenire sul sistema fognario di drenaggio delle acque.

#### Manutenzione e pulizia dei fossati (Azione n. A22) -

Prevenzione: si rimanda alle Norme e procedure per il governo idraulico del territorio e all'Allegato Z del Piano Comunale delle Acque e al Regolamento edilizio.

Protezione: individuare i punti della rete stradale a rischio di allagamento e intervenire sul sistema fognario di drenaggio delle acque.

### Impatto S6.4. Introduzione di virus "esotici"

#### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza).

Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

**Vademecum informativo buone pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici (Azione n. A6)**

Preparazione: buone pratiche di prevenzione, protezione e preparazione di adattamento ai cambiamenti climatici.

**Lotta alla zanzare tigre (Azione n. A20)**

Protezione: per prevenire la sua diffusione, ad esempio, evitare la formazione di ristagni di acqua, ecc.

Preparazione: linee guida di difesa dalla zanzara tigre.

**Impatto S6.5. Aumento della mortalità**

**Incontri pubblici (Azione n. A5)**

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

**Vademecum informativo buone pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici (Azione n. A6)**

Preparazione: buone pratiche di prevenzione, protezione e preparazione di adattamento ai cambiamenti climatici.

**Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)**

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

**Lotta alla zanzare tigre (Azione n. A20)**

Protezione: per prevenire la sua diffusione, ad esempio, evitare la formazione di ristagni di acqua, ecc.

Preparazione: linee guida di difesa dalla zanzara tigre.

**Impatto S6.6. Impatti negativi sulla qualità della vita delle fasce più povere della popolazione**

**Piano del verde urbano (Azione n. A3)**

Prevenzione: l'obiettivo è di pianificare la realizzazione delle infrastrutture verdi e blu mettendo a sistema le diverse aree verdi, esistenti e nuove, e le strutture pubbliche.

#### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

#### Vademecum informativo buone pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici (Azione n. A6)

Preparazione: buone pratiche di prevenzione, protezione e preparazione di adattamento ai cambiamenti climatici.

#### Aumento del verde pubblico urbano (Azione n. A12)

Protezione: aumentare le superfici a verde in ambito urbano. L'azione prevede sia la realizzazione di nuove aiuole o manti erbosi drenanti sia la piantumazione di essenze arboree atte a catturare le particelle PM10, PM2.5, creare ombreggiamento e più in generale ad aumentare la qualità di vita dell'ambiente urbano.

#### Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

#### Impatto S6.7. Aumento feriti

#### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

#### Aumento del verde pubblico urbano (Azione n. A12)

**Protezione:** aumentare le superfici a verde in ambito urbano. L'azione prevede sia la realizzazione di nuove aiuole o manti erbosi drenanti sia la piantumazione di essenze arboree atte a catturare le particelle PM10, PM2.5, creare ombreggiamento e più in generale ad aumentare la qualità di vita dell'ambiente urbano.

**Creazione di aree di accumulo per la raccolta delle piogge** (Azione n. A13)

**Protezione:** tra i sistemi più diffusi sono: vasche di laminazione e vasche di prima pioggia. Questi interventi interessano in particolar modo le aree urbane e le infrastrutture di trasporto stradale soggette ad allagamenti.

**Infrastrutture verdi e blu** (Azione n. A17)

**Prevenzione:** si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

**Protezione:** realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

**Manutenzione e pulizia dei fossati** (Azione n. A22) -

**Prevenzione:** si rimanda alle Norme e procedure per il governo idraulico del territorio e all'Allegato Z del Piano Comunale delle Acque e al Regolamento edilizio.

**Protezione:** individuare i punti della rete stradale a rischio di allagamento e intervenire sul sistema fognario di drenaggio delle acque.

**Infrastrutture viarie "climate proof"** (Azione n. A23)

**Prevenzione:** si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

**Protezione:** promuovere la progettazione di infrastrutture di trasporto stradale in grado di sopportare eventi meteorologici estremi, l'uso di materiali resistenti alle alte temperature e l'uso di asfalti drenanti. Sostituzione della copertura stradale con asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature e "freddi" (cool pavements).

**Sistemi urbani di drenaggio sostenibili** (Azione n. A24)

**Prevenzione:** si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

**Protezione:** tra i sistemi urbani di drenaggio sostenibile le tecniche più diffuse sono: trincee e canali filtranti, zone umide e canali vegetati. Questi interventi interessano in particolar modo le aree urbane e le infrastrutture di trasporto stradale soggette ad allagamenti.

**Manutenzione degli edifici rurali** (Azione n. A26)

**Protezione:** favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici rurali e patrimonio architettonico rurale di interesse storico e testimoniale ai fini di limitare i danni in caso di eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

**Manutenzione degli edifici industriali** (Azione n. A29)

**Protezione:** favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici industriali ai fini di limitare i danni in caso di eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

### Manutenzione degli edifici residenziali e terziari (Azione n. A33)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

### Impatto S6.8. Qualità dell'aria indoor e outdoor

#### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Promuovere l'incremento delle aree verdi private e pubbliche;
- Standard energetici minimi per le ristrutturazioni edilizie (immobili residenziali, PA, industriali, commerciali, ricoveri animali) tramite l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, cool pavements, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di edifici ad energia zero prevedendo l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di nuovi impianti per l'autoproduzione di energia da FER locale (es. fotovoltaico, solare, geotermico a bassa entalpia);
- Promuovere l'uso di sistemi più efficienti per il raffreddamento industriale;
- Promuovere standard minimi di qualità dell'aria indoor;
- Promuovere opere di bonifica e pulizia dei boschi (rimozione della vegetazione secca, controllo degli infestanti e degli arbusti più infiammabili, ecc.) per prevenire gli incendi e i dissesti idrogeologici;
- Promuovere la realizzazione di i sistemi urbani di drenaggio sostenibile (trincee e canali filtranti, zone umide, canali vegetati, rain garden ecc.) in aree urbane soggette ad allagamenti;
- Promuovere la realizzazione di ecosistemi-filtro naturali (sistemi di fitodepurazione);

#### Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza (Azione n. A4)

Preparazione: per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alle indicazioni del Piano della protezione civile. Il piano specifica le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

#### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

### Mobilità sostenibile (Azione n. A7)

Prevenzione: si rimanda alla normativa in vigore in merito alla circolazione dei veicoli (limitazioni dalla circolazione del traffico durante le giornate ecologiche, restrizione di circolazione per i veicoli più inquinati ecc.).

Preparazione: incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza). In particolar modo saranno trattate tematiche riguardanti la mobilità sostenibile.

### Percorsi ciclo-pedonali verdi e permeabili (Azione n. A8)

Prevenzione: si rimanda al piano delle piste ciclo-pedonali in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: completare i percorsi ciclo-pedonali esistenti con la previsione di nuovi tratti che mettano a sistema le infrastrutture verdi esistenti e i principali servizi pubblici (scuole, fermate dell'autobus, stazione dei treni, uffici pubblici, farmacie, ecc.) per favorire gli spostamenti a piedi, in bici, bici/treno. Incrementare le alberature lungo i percorsi ciclo-pedonali e preferire tipologie di suoli permeabili.

### Aumento del verde pubblico urbano (Azione n. A12)

Protezione: aumentare le superfici a verde in ambito urbano. L'azione prevede sia la realizzazione di nuove aiuole o manti erbosi drenanti sia la piantumazione di essenze arboree atte a catturare le particelle PM10, PM2.5, creare ombreggiamento e più in generale ad aumentare la qualità di vita dell'ambiente urbano.

### Infrastrutture verdi e blu (Azione n. A17)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio in vigore e al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1).

Protezione: realizzazione di nuove aree verdi, parchi, orti urbani, filari alberati ecc., interni ed esterni al centro urbano; riqualificazione delle aree verdi esistenti; favorire e garantire l'accessibilità delle aree verdi pubbliche.

### Manutenzione degli edifici rurali (Azione n. A26)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici rurali e patrimonio architettonico rurale di interesse storico e testimoniale con il fine di limitare i danni in caso di eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

### Manutenzione degli edifici industriali (Azione n. A29)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici industriali ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

### Manutenzione degli edifici residenziali e terziari (Azione n. A33)

Protezione: favorire nel tempo i piccoli interventi di manutenzione degli edifici ai fini di limitare i danni in caso eventi estremi (es. piogge intense, trombe d'aria, alluvioni ecc.).

### Promuovere l'uso dell'acqua dell'acquedotto (Azione n. A14)

Preparazione: il comune di Castello di Godego si impegna a promuovere l'uso dell'acqua dell'acquedotto anche per usi alimentari. In tal modo si riducono i rifiuti e le emissioni di inquinanti legati al trasporto e all'uso di bottiglie di plastica o di vetro.

### Impatto S6.9. Qualità dell'acqua

#### Regolamento edilizio sostenibile (Azione n. A1)

Prevenzione: tra gli obiettivi del regolamento:

- Contenere il consumo di suolo: promuova la riqualificazione e la ricostruzione degli edifici esistenti;
- Ridurre la diffusione delle aree impermeabili: promuovere l'uso di pavimentazioni drenanti, ecc.;
- Promuovere l'incremento delle aree verdi private e pubbliche;
- Standard energetici minimi per le ristrutturazioni edilizie (immobili residenziali, PA, industriali, commerciali, ricoveri animali) tramite l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, cool pavements, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di edifici ad energia zero prevedendo l'uso di tecnologie e materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici in estate e riducano la dispersione del calore in inverno come il cool roof, tetti verdi, pareti verdi ecc.;
- Promuovere la realizzazione di sistemi per la raccolta e il riutilizzo dell'acqua piovana, nonché dei sistemi di risparmio idrico;
- Limitare l'uso dell'acqua potabile della rete idrica pubblica per innaffiare orti e giardini e per lavare i veicoli;
- Promuovere opere di bonifica per il recupero funzionale e ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava;
- Promuovere la realizzazione di i sistemi urbani di drenaggio sostenibile (trincee e canali filtranti, zone umide, canali vegetati, rain garden ecc.) in aree urbane soggette ad allagamenti;
- Promuovere la realizzazione di ecosistemi-filtro naturali (sistemi di fitodepurazione).

#### Intervento PA in fase di attenzione, allerta, allarme ed emergenza (Azione n. A4)

Preparazione: per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alle indicazioni del Piano della protezione civile. Il piano specifica le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

#### Incontri pubblici (Azione n. A5)

Preparazione: si prevede una serie di incontri tenuti dal comune di Castello di Godego con il fine di incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento di prevenzione (attuazione delle normative nazionali e regolamenti comunali in vigore), protezione (realizzazione di interventi di mitigazione/adattamento agli impatti) e preparazione (come intervenire in caso di emergenza).

Per quanto riguarda le attività della PA, in stato di attenzione, allerta, allarme ed emergenza, si rimanda alla Piano della protezione civile in cui sono specificate le modalità con cui intervenire. Inoltre si rimanda all'allegato per ulteriori precisazioni.

Miglioramento in loco della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi-filtro naturali per usi industriali/commerciali (Azione n. A32)

Prevenzione: si rimanda al Regolamento edilizio sostenibile comunale (Azione n. A1)

Protezione: tra gli ecosistemi-filtro naturali si hanno i sistemi di fitodepurazione. Si tratta di sistemi di depurazione per il trattamento delle acque reflue, basati sulle capacità filtranti della vegetazione. Hanno la funzione di depurare le acque, ricreando un ambiente del tutto simile a quello delle zone umide naturali sfruttando processi biologici di autodepurazione attraverso l'utilizzo di vegetazione idonea.



## 5. Il territorio e il cambiamento climatico

### 5.1. L'impegno dell'ente

Lo scopo principale del seguente capitolo è quello di valutare le azioni dell'ente pubblico comunale all'interno del processo di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il processo di adattamento segue la stessa geometria che possiamo ritrovare all'interno dei processi di pianificazione urbanistica e territoriale ovvero con una forma circolare e continua.

L'ente pubblico, così come ben evidenziato dai precedenti capitoli, ha già compreso l'importanza di questo strumento e delle sue applicazioni, ma è necessario uno sforzo maggiore affinché vi sia un riscontro tra le volontà del Comune, il suo impegno e degli effettivi e concreti risultati sul territorio.

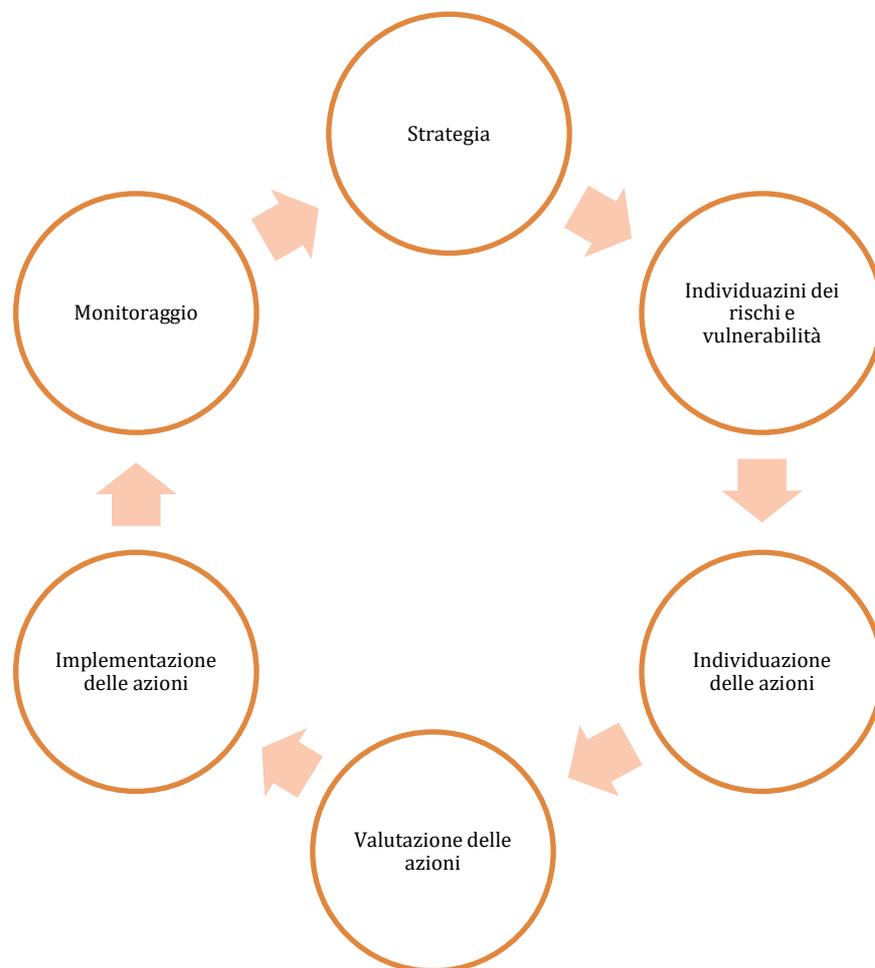


Figura 39. Fasi del processo di adattamento ai cambiamenti climatici

La seguente tabella, così come previsto dal Patto dei Sindaci, definisce lo stato di avanzamento, rispetto ai vari step, dell'impegno del Comune rispetto all'identificazione delle vulnerabilità e delle azioni studiate per affrontare determinate criticità.

Scala	Stato	Livello di completamento
D	Non iniziato	0-25 %
C	Fase iniziale	25-50 %
B	Fase intermedia	50-75 %
A	Fase conclusiva	75-100 %

Fasi del ciclo di adattamento	Azioni	Valutaz.
STEP 1 - Preparazione delle basi per l'adattamento (STRATEGIA)	Impegni di adattamento definiti/integrati nella politica climatica locale	B
	Risorse umane, tecniche e finanziarie individuate	C
	Gruppo di adattamento nominato nell'ambito dell'amministrazione comunale	D
	Meccanismi di coordinamento orizzontali (ad es. tra dipartimenti settoriali)	D
	Meccanismi di coordinamento verticali	C
	Meccanismi consultivi e partecipativi volti a promuovere l'impegno nel processo di adattamento	D
	Processo di comunicazione continuo in atto	D
STEP 2 - Valutazione dei rischi e vulnerabilità al cambiamento climatico (RISCHI E VULNERABILITA')	Mappatura dei possibili metodi e fonti di dati per individuare rischi e vulnerabilità del territorio	B
	Valutazione dei rischi climatici e delle vulnerabilità	C
	Possibili settori d'azione identificati con priorità	B
	Le conoscenze disponibili sono periodicamente riesaminate ed integrati con i nuovi risultati	D
STEPS 3 e 4 - Individuare, valutare e selezionare le opzioni di adattamento (AZIONI)	Piano completo di opzioni di adattamento compilato, documentato e valutato	C
	Valutazione delle possibilità di integrare l'adattamento nelle politiche e nei piani esistenti	C
	Azioni di adattamento sviluppate e adottate	C
STEP 5 - Implementazione delle azioni (AZIONI)	Quadro di attuazione stabilito, con tappe ben definite	C
	Azioni di adattamento attuate e integrate	C
	Azioni coordinate tra mitigazione e adattamento	C
	Quadro di monitoraggio per le azioni di adattamento	D

STEP 6 - Monitoraggio e valutazione  (INDICATORI)	Individuazione di indicatori appropriati in materia di monitoraggio e valutazione	C
	Progressi regolarmente monitorati e comunicati ai responsabili	D
	Strategie di adattamento e/o piani d'azione aggiornati e modificati in base alle procedure di monitoraggio e valutazione	D

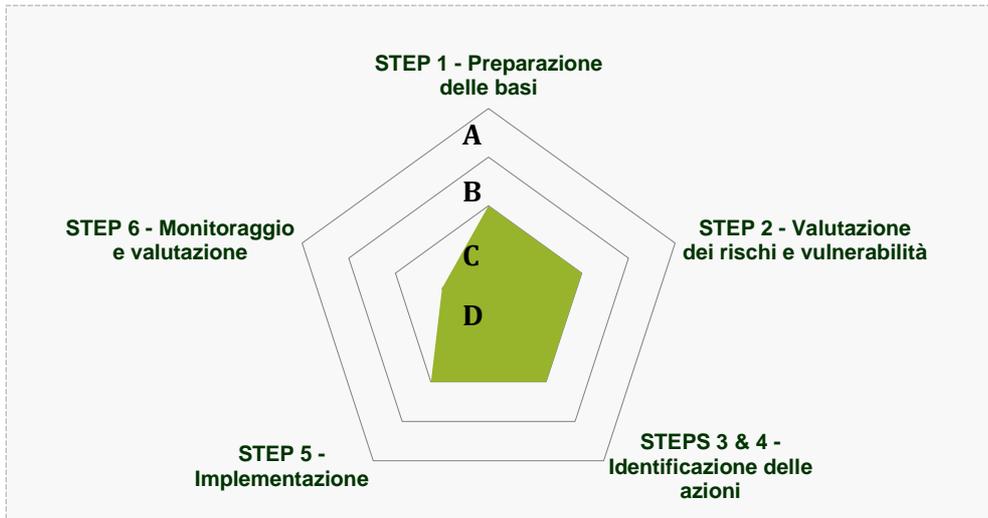
Per determinare il punteggio medio per ogni categoria, ad ogni lettera viene assegnato un punteggio numerico seguendo la logica sottostante:

- A= 4 punti;
- B = 3 punti;
- C = 2 punti;
- D = 1 punto;

Il risultato ottenuto viene proposto nella tabella seguente:

Fasi per l'adattamento	Valutazione media
STEP 1 Preparazione delle basi per l'adattamento	2
STEP 2 Valutazione dei rischi e vulnerabilità	2
STEPS 3 e 4 Identificazione delle azioni	2
STEP 5 Implementazione	2
STEP 6 Monitoraggio e valutazione	1

Il grafico a ragno permette di avere una visualizzazione più efficace dei risultati ottenuti:



## STEP 1

Il primo step, nonostante gli sforzi dimostrati, vede ancora un ampio margine di intervento. Quando si trattano temi infatti come il cambiamento climatico, si sottolinea l'importanza della collaborazione trasversale (verticale e orizzontale) con altri enti governativi, istituzionali o comunque di natura pubblica e di attori privati in una sorta di "governance ibrida" per poter ottenere risultati concreti e pensati per il lungo periodo.

Attualmente, la creazione di una rete di coordinamento tra i diversi dipartimenti e dunque seguendo una logica orizzontale risulta essere assente.

Il tema del coordinamento risulta essere un punto fondamentale per la buona riuscita del piano, che vede quindi la sua strutturazione e progettazione in tandem rispetto ad altri Piani di pari necessità ed importanza. Una visione olistica della Pianificazione è il primo passo per assicurarne la massima efficacia. Stessa questione si ritiene valida per lo sviluppo di un coordinamento verticale, che veda quindi il coinvolgimento, ad esempio, anche della Protezione Civile, Autorità di Bacino e di tutti quegli enti che possano contribuire e contemporaneamente anche beneficiare di questo Piano.

Inoltre, allo stato attuale, è necessario prevedere un maggior coinvolgimento degli stakeholders locali, intesi sia come portatori di interessi economici che come privati cittadini.

## STEP 2

Nonostante sia già stata affrontata una prima analisi rispetto ai rischi e alle vulnerabilità di cui soffre il territorio, molti dati possono ancora essere analizzati. E' necessario poter accedere al maggior numero di informazioni possibili per avere a disposizione un quadro completo ed affidabile. Ciò nonostante, si può affermare che l'attuale profilo climatico – così come precedentemente presentato – fornisce di per sé uno strumento piuttosto completo per una prima valutazione dello stato di fatto. La disponibilità di un documento specifico che affrontasse ancora più in dettaglio queste tematiche rappresenterebbe sicuramente uno strumento ancora più efficace.

### STEP 3 E 4

Gli indicatori che determinano lo stato di avanzamento rispetto al tema dell'individuazione degli interventi di adattamento si trovano tutti in una fase iniziale. Lo stesso PAESC infatti mira al suggerimento di una serie di azioni concrete utili per rispondere ai problemi connessi al cambiamento climatico. L'amministrazione comunale ha manifestato una decisa volontà di attuare tali azioni, riservandosi il tempo necessario a definire i criteri di scelta delle azioni ritenute prioritarie ai fini della mitigazione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Una volta fornita la lista quanto più completa di azioni, appositamente studiate rispetto a quelle che sono le peculiarità del territorio, si suggerisce una selezione basata sui settori di intervento e alla forma di partecipazione disponibile. Si prevedono quindi azioni sia a carico della Pubblica Amministrazione e sia dei privati cittadini anche attraverso forme di partenariato.

### STEP 5

In questa fase sono state individuati degli obiettivi principali a cui l'amministrazione deve mirare al raggiungimento in accordo con quanto definito dal Patto dei Sindaci. Ciò nonostante, molto ancora può essere implementato ed analizzato, per renderlo quanto più replicabile possibile rispetto anche alle politiche previste dall'Ente.

### STEP 6

Generalmente, tutte le azioni individuate attualmente all'interno del processo di adattamento climatico risultano essere in una fase iniziale, con alcune ancora in fase di definizione. Per quanto concerne il monitoraggio, si tratta di una fase che verrà applicata in futuro; allo stato attuale sono state poste le basi affinché esso avvenga secondo degli standard ben definiti.

## 6. Rischi e vulnerabilità del territorio

Si vanno ora a definire quali sono le vulnerabilità e rischi di cui soffre maggiormente il territorio. Le seguenti tabelle, opportunamente commentate, aiutano a sintetizzare non solo le condizioni in cui versa il Comune, ma anche quali settori vengono colpiti, in che modo e quali categorie sociali vengono coinvolte. Si tratta di un'operazione molto delicata, che necessita di una conoscenza approfondita dell'area, ma che permette anche di capire quali sono gli interventi prioritari e con che tempistiche.

### 6.1. Il rischio climatico

In un contesto urbano come quello rappresentato dal Comune di Castello di Godego, i principali pericoli associati al fenomeno dei cambiamenti climatici possono interessare diverse tematiche come per esempio:

- Ondate di calore
- Inondazioni
- Scarsità di acqua
- Inquinamento atmosferico
- Rischi biologici

Tutte queste componenti, con i numerosi dati a disposizione, possono essere studiate per capirne l'effetto nel contesto presente e prevedere la loro evoluzione nel futuro. Avere dunque una tabella indicativa che valuti l'andamento delle singole componenti direttamente o indirettamente collegate al tema climatico, può essere un valido strumento per orientare le future azioni di adattamento e mitigazione più opportune.

Attualmente le condizioni relative all'aumento delle temperature ed alla diminuzione delle piogge a bassa intensità condizionano in maniera rilevante i rischi climatici legati alle ondate di calore ed alla siccità all'interno del territorio comunale; rischi dunque che dovranno avere una priorità risolutiva già nel breve periodo.

Situazione analoga è rappresentata anche dal settore delle precipitazioni ad elevata intensità ed ai conseguenti fenomeni di allagamento. Come si osserva dalla tabella attualmente hanno un'incidenza intermedia nel territorio, ma nel breve/medio periodo il loro aumento potrebbe causare rilevanti problemi di natura economica e ambientale.

I rischi legati a fenomeni franosi o ad incendi boschivi invece risultano passare in un secondo piano, la forte vocazione agricola del Comune consente infatti di avere un territorio costantemente monitorato direttamente dalle persone che lo vivono, riducendo al minimo la possibilità di riscontrare fenomeni di abbandono e di conseguente degrado che invece favoriscono lo sviluppo di questi fenomeni.

Per quanto riguarda il caso di agenti patogeni si fa riferimento al trend regionale – e in relazione al caso Covid-19 anche alle ricerche internazionali. Si è notata, infatti, una forte connessione tra inquinamento e diffusione dei virus, che sfruttano gli agenti inquinanti per rimanere più a lungo sospesi e quindi trasmettersi in modo

più efficace. Ciò, associato alle malattie trasmesse da animali e l'aumento di insetti infestanti (es. invasione di cimici asiatiche, zanzare tigri, etc.) forma un altro settore da prendere fortemente in considerazione.

Rischi climatici	Rischi attuali		Rischi futuri		
	Probabilità	Impatto	Cambiamento previsto Intensità	Cambiamento previsto frequenza	Tempistica
Caldo estremo	Moderato	Moderata	Aumento	Aumento	Breve termine
Freddo estremo	Moderato	Basso	Aumento	Aumento	Breve termine
Precipitazioni intense	Basso	Basso	Diminuzione	Diminuzione	Breve termine
Inondazioni	Basso	Basso	Aumento	Aumento	Medio termine
Superficiali	Basso	Basso	Aumento	Aumento	Medio termine
Da fiume	Basso	Basso	Aumento	Aumento	Medio termine
Da falda	Moderato	Moderato	Aumento	Aumento	Medio termine
Siccità	Alto	Alto	Aumento	Aumento	Medio termine
Tempeste	Moderato	Moderato	Aumento	Diminuzione	Medio termine
Movimenti di terra	Moderato	Basso	No variazione	No variazione	Lungo termine
Incendio	Basso	Basso	No variazione	No variazione	Medio termine
Incendio boschivo	Basso	Basso	No variazione	No variazione	Medio termine
Incendio agricolo	Moderato	Moderato	No variazione	No variazione	Medio termine
Cambiamenti chimici	Moderato	Moderato	Aumento	Aumento	Medio termine
Concentrazione CO2	Moderata	Moderata	Aumento	Aumento	Medio termine
Rischi biologici	Alto	Alto	Aumento	Aumento	Breve termine
Malattie trasmissibili	Alto	Alto	Aumento	Aumento	Breve termine
Infestazione da insetti	Moderato	Moderato	Aumento	Aumento	Lungo termine

## 6.2. Settori vulnerabili

Pericoli climatici	Settore vulnerabile	Livello di vulnerabilità attuale	Indicatori
Caldo estremo	Costruzioni	Basso	Numero o % di edifici danneggiati da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Energia	Moderato	Numero degli impianti di raffrescamento negli edifici
	Acqua	Moderato	Quantità o percentuale di acqua a quella registrata nello stesso periodo dell'anno precedente
	Uso del suolo	Moderato	% delle zone grigie/blu/verde interessate da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Agricoltura e foreste	Alto	% delle perdite agricole dovute a condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Agricoltura e foreste	Moderato	% delle perdite di bestiame dovute a condizioni climatiche estreme
	Ambiente e biodiversità	Alto	% delle aree colpite da erosione del suolo / degrado della qualità del suolo
	Protezione civile ed emergenze	Moderato	Numero di interventi di pronto soccorso
Freddo estremo	Costruzioni	Basso	Numero o % di edifici danneggiati da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Uso del suolo	Basso	% delle zone grigie/blu/verde interessate da condizioni atmosferiche/eventi estremi
Precipitazioni intense	Trasporti	Moderato	Minuti di ritardo del servizio
	Agricoltura e foreste	Alto	% delle perdite agricole dovute a condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Protezione civile ed emergenze	Moderato	Numero di interventi di pronto soccorso
Inondazioni	Costruzioni	Basso	Numero o % di edifici danneggiati da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Trasporto	Basso	Numero o % delle infrastrutture di trasporto danneggiate da condizioni meteorologiche estreme
	Energia	Basso	Numero o % delle infrastrutture relative all'energia danneggiate da condizioni meteorologiche estreme
	Acqua	Basso	Numero o % delle infrastrutture relative all'acqua danneggiate da condizioni meteorologiche estreme
	Rifiuti	Basso	Numero o % delle infrastrutture relative ai rifiuti danneggiate da condizioni meteorologiche estreme
	Uso del suolo	Moderato	% delle zone grigie/blu/verde interessate da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Agricoltura e foreste	Moderato	% delle perdite agricole dovute a condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Salute	Moderato	Numero di persone ferite/evacuate/trasferite a causa di eventi meteorologici estremi
	Salute	Moderato	Numero di decessi dovuti ad eventi (o eventi) meteorologici estremi

	Protezione civile ed emergenze	Moderato	Numero di interventi di pronto soccorso
Siccità	Acqua	Alto	Quantità o percentuale di acqua rapportata a quella registrata nello stesso periodo dell'anno precedente
	Uso del suolo	Alto	% delle zone grigie/blu/verde interessate da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Agricoltura e foreste	Alto	% delle perdite agricole dovute a condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Agricoltura e foreste	Moderato	% delle perdite di bestiame dovute a condizioni climatiche estreme
	Agricoltura e foreste	Alto	Variazione% della resa colturale / Evoluzione della produttività annuale dei pascoli
	Ambiente e biodiversità	Alto	% delle perdite di habitat dovute ad eventi meteorologici estremi
	Salute	Moderato	Numero di decessi dovuti ad eventi (o eventi) meteorologici estremi
	Protezione civile ed emergenze	Moderato	Numero di interventi di pronto soccorso
	Protezione civile ed emergenze	Moderato	Numero di bottiglie d'acqua distribuite
	Economia	Alto	Aumento in Euro dei prezzi dei prodotti di prima necessità
Tempeste	Costruzioni	Moderato	Numero o % di edifici danneggiati da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Salute	Moderato	Numero di decessi dovuti ad eventi (o eventi) meteorologici estremi
	Protezione civile ed emergenze	Moderato	Numero di interventi di pronto soccorso
Massa in movimento	Costruzioni	Basso	Numero o % di edifici danneggiati da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Salute	Basso	Numero di persone ferite/evacuate/trasferite a causa di eventi meteorologici estremi
	Salute	Basso	Numero di decessi dovuti ad eventi meteorologici estremi
	Protezione civile ed emergenze	Moderato	Numero di interventi di pronto soccorso
Incendio	Uso del suolo	Moderato	% delle zone grigie/blu/verde interessate da condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Agricoltura e foreste	Moderato	% delle perdite agricole dovute a condizioni atmosferiche/eventi estremi
	Agricoltura e foreste	Moderato	% delle perdite di bestiame dovute a condizioni climatiche estreme
	Ambiente e biodiversità	Moderato	% delle perdite di habitat dovute ad eventi meteorologici estremi

La precedente tabella evidenzia quali sono i settori maggiormente colpiti dai diversi eventi estremi. In previsione di future azioni di monitoraggio si è deciso di assegnare a ciascun settore un indicatore specifico.

Appare evidente come alcuni eventi influiscano su diversi settori, come per il caso del caldo estremo, gli allagamenti o per l'esempio la siccità: questo sta ad indicare come ci sia una forte connessione tra cambiamenti climatici e tutti gli aspetti che caratterizzano la quotidianità e la vita dei residenti.

Di altrettanta rilevanza è un altro risultato evidente: alcuni settori possono essere influenzati da diversi eventi atmosferici. In particolare la salute, l'agricoltura e la biodiversità devono essere presi particolarmente in considerazione al momento della scelta di quali azioni andare ad attuare.

Gli indicatori evidenziati sono solo alcuni tra quelli che possono essere analizzati e connessi direttamente ai fenomeni di cambiamento climatico, a questi infatti andrebbero aggiunti anche quelli indiretti come la variazione chimica dell'atmosfera o l'aumento del rischio biologico, ma i fenomeni presentati possono comunque offrire una panoramica piuttosto completa rispetto allo stato di fatto e al trend che si genera in relazione a ciascun settore coinvolto.

### 6.3. Capacità di adattamento

Settori impattati	Fattori di capacità di adattamento	Attuale livello di adattamento	Indicatori
Edifici	Governativo istituzionale e	Alto	% di aree trasformate in infrastrutture verdi e blu
	Fisico ambientale e	Moderato	% di aree residenziali soggette a rischio
	Conoscenza innovazione e	Moderato	Ore impiegate nello studio di nuove tecnologie
Trasporti	Governativo istituzionale e	Alto	% di mezzi sostituiti con mezzi sostenibili
Energia	Conoscenza innovazione e	Alto	Ore impiegate nello studio di nuove tecnologie
Acqua	Conoscenza innovazione e	Alto	Ore impiegate nello studio di nuove tecnologie
Rifiuti	Conoscenza innovazione e	Alto	Ore impiegate nello studio di nuove tecnologie
Uso del suolo	Governativo istituzionale e	Alto	% di aree trasformate in infrastrutture verdi e blu
Agricoltura e foreste	Fisico ambientale e	Moderato	% aree rurali a rischio
Ambiente e biodiversità	Fisico ambientale e	Alto	% di aree e habitat a rischio
Salute	Socio-economico	Alto	% di gruppi di persone vulnerabili rispetto alla media nazionale
Protezione civile ed emergenza	Socio-economico	Alto	% di gruppi di persone vulnerabili rispetto alla media nazionale
Turismo	Accesso ai servizi ai	Basso	% di turismo di prossimità e sostenibile
Educazione	Governativo istituzionale e	Basso	% di infrastrutture/aree adeguate alle nuove normative
	Conoscenza innovazione e	Alto	Ore necessarie per informare la popolazione sui rischi attraverso un sistema di prevenzione

Questa tabella, che rappresenta la prosecuzione logica di quella precedente, si concentra invece non più sulle vulnerabilità, ma su come i settori possono svilupparsi per adattarsi ai cambiamenti climatici.

Analizzando i singoli settori si può notare come la capacità di adattamento dipenda soprattutto da aspetti legati all'innovazione e dall'operato di enti governativi ed istituzionali. L'innovazione è sicuramente l'elemento cardine per riuscire ad adeguare tutti gli elementi che compongono la quotidianità dei cittadini a quelli che sono i trend climatici fino ad oggi previsti.

Altro ruolo fondamentale è quello rappresentato dal settore socio-economico. Nella tabella soprastante questo elemento è stato considerato in base alla vulnerabilità fisiologica delle singole persone rispetto al problema, ma considerando in senso lato questo settore, la capacità di avere una società elastica ai cambiamenti sia da un punto di vista economico e sia da un punto di vista sociale risulta essere una delle più importanti caratteristiche all'interno del tema dell'adattamento. Anche in questo caso si sono individuati alcuni indicatori che permetteranno dei risultati migliori in termini di monitoraggio. Si tratta soprattutto di calcolo di percentuali di aree che verranno adeguate (trasformate in infrastrutture verdi e blu) e protette (a fronte di evidenti vulnerabilità, come per il caso di particolari habitat).

#### 6.4. Gruppi di popolazione vulnerabili

Partendo dal presupposto che tutte le popolazioni, società ed ecosistemi sono vulnerabili ai cambiamenti climatici, è però possibile effettuare una classificazione interna più accurata e precisa volta a supportare le politiche di adattamento che in questo modo possono diventare più mirate ed efficaci verso le classi considerate più fragili.

Rischi climatici	Gruppi di popolazione più vulnerabili
Caldo estremo	Bambini
	Anziani
	Basso reddito
	Gruppi marginalizzati
	Persone con malattie croniche
Freddo estremo	Bambini
	Anziani
	Basso reddito
	Gruppi marginalizzati
	Persone con malattie croniche
Precipitazioni intense	Giovani
Allagamenti	Tutti
Siccità	Anziani
	Bambini
	Basso reddito

	Gruppi marginalizzati
Tempeste	Giovani
Movimenti di terra	Tutti
Incendi	Tutti

A conclusione della panoramica sui rischi e vulnerabilità, è risultato essenziale analizzare – sempre in relazione a quelli che sono gli eventi climatici estremi che possono colpire il territorio – i gruppi di persone che potrebbero subire le maggiori conseguenze. Si è partiti da un’analisi rispetto a tutti i gruppi possibili, tra cui:

- Donne e ragazze
- Bambini
- Giovani
- Anziani
- Gruppi marginalizzati
- Persone con disabilità
- Persone con malattie croniche
- Basso reddito
- Disoccupati
- Persone che vivono in condizioni al di sotto degli standard
- Migranti e sfollati
- Tutta la lista

Alcuni eventi, come nel caso di alluvioni o incendi, comprendono tutte le categorie sociali, senza differenze di reddito o genere. Altri, invece, risultano essere maggiormente impattanti per specifici gruppi: si tratta di quelle condizioni che vanno ad incidere soprattutto sulla salute, intesa sia come aggravamento di condizioni preesistenti (come potrebbe essere il caldo molto intenso per gli anziani), sia come possibilità, da parte delle categorie dal reddito particolarmente basso, di procurarsi il necessario per il proprio sostentamento (come nel caso dell’acqua, qualora si verificasse una siccità particolarmente intensa).

In alcuni casi si tratta di proiezioni previste sul lungo periodo, ma non per questo devono essere sottovalutate. Anzi, si ritiene necessario uno studio adeguato sulle soluzioni da poter mettere in campo come prevenzione.