

PROGETTO CLIMATE DETECTIVES A.S. 2024/2025

TITOLO: Un mondo senza ombra

CLASSE: IIB (22 alunni di 12-13 anni, di cui 10 femmine e 12 maschi) scuola secondaria di primo grado

DOCENTE: Matteo Perotti

SCUOLA: IC Piero della Francesca (Arezzo)

DOMANDA DI RICERCA:

Quali sono le conseguenze che a lungo termine provocano il consumo di suolo e la deforestazione nella nostra provincia (Arezzo)?

Ci sono delle correlazioni con i cambiamenti climatici? E se sì, quali?

ABSTRACT DEL PROGETTO:

La città di Arezzo, situata nella Toscana sud-orientale, sorge su di un colle che domina quattro vallate: Valtiberina, Casentino, Valdarno e Valdichiana. La città ha origini antichissime e il territorio fin dall'antichità è stato soggetto a importanti cambiamenti, tra cui la deforestazione. Nonostante sia un'area occupata per gran parte da aree boschive, nel territorio aretino una parte dei boschi viene demolita per costruire beni umani, come edifici, aree produttive o commerciali (5.35% di superficie di suolo consumato nel 2023). Il nostro obiettivo è valutare l'entità della deforestazione e del consumo di suolo in generale nella nostra provincia e provare a capire se esiste una relazione con il cambiamento climatico in atto. Come tutto il territorio toscano, anche la provincia di Arezzo risente dell'aumento di temperatura media annuale e questo ha delle conseguenze sulla biodiversità, sulla salute della flora e della fauna locali e sulle attività umane.

1. Consumo di suolo e clima in Toscana e in provincia di Arezzo

La Toscana è una regione situata nel centro Italia, caratterizzata da un paesaggio variegato che include colline, pianure e coste. La regione è attraversata da importanti fiumi come l'Arno e il Tevere e comprende numerosi comuni.

Il tema centrale del nostro progetto è il consumo di suolo. Focalizzeremo la nostra attenzione sulla provincia di Arezzo. Situata nella Toscana sud-orientale, quest'ultima sorge su di un colle che domina quattro vallate: Valtiberina, Casentino, Valdarno e Valdichiana. La città ha origini antichissime e il territorio fin dall'antichità è stato soggetto a importanti cambiamenti, tra cui la deforestazione. Nonostante sia un'area occupata per gran parte da zone boschive, nel territorio aretino una parte dei boschi viene demolita per costruire beni umani, come edifici, aree produttive o commerciali (5.35% di superficie di suolo consumato nel 2023). Il nostro obiettivo è valutare l'entità della deforestazione e del consumo di suolo in generale nella nostra provincia e provare a capire se esiste una relazione con il cambiamento climatico in atto. Come tutto il territorio toscano, anche la provincia di Arezzo risente dell'aumento di temperatura media annuale e questo ha delle conseguenze sulla biodiversità, sulla salute

della flora e della fauna locali e sulle attività umane. In particolare, l'urbanizzazione ha inciso notevolmente su diverse città toscane, tra cui Firenze, Arezzo, Pisa, Lucca, Siena e Livorno, dove l'espansione urbana ha ridotto le aree agricole e naturali.

3

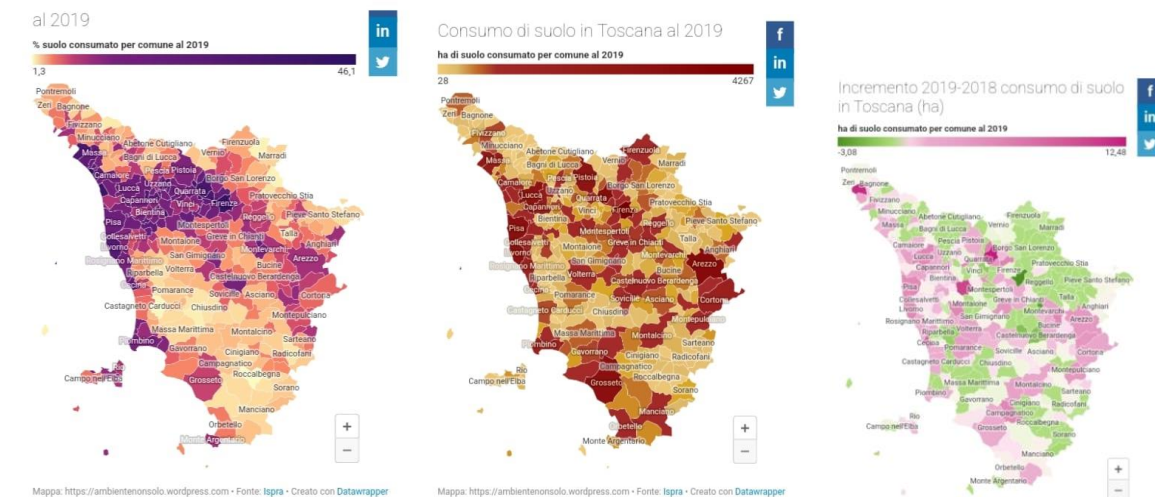


Figura 1- CONSUMO DI SUOLO IN TOSCANA (2019)

Come si può osservare nelle mappe (fonte Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente), le città che nel 2019 hanno registrato i maggiori tassi di consumo del suolo sono Firenze, Arezzo, Lucca, Pisa, Grosseto e Prato. Inoltre, si può notare che la maggior parte delle città che hanno subito un significativo consumo di suolo si trovano a ovest di Firenze. Questo fenomeno è stato principalmente causato dall'espansione urbana, con un aumento significativo delle aree destinate a edifici residenziali, commerciali e infrastrutture. Tale crescita urbanistica ha portato alla riduzione delle superfici agricole e naturali, con conseguenti impatti negativi sul paesaggio e sull'ambiente. L'occupazione del suolo, se non adeguatamente gestita, può inoltre compromettere la biodiversità, il drenaggio naturale delle acque e la qualità dell'aria, aggravando i rischi legati al cambiamento climatico.

Per quanto riguarda Arezzo, al 2019 il suolo consumato ammontava a 3.283 ettari, pari all'8,5% del totale del suo territorio (agenzia regionale per la protezione dell'ambiente di Toscana, ARPAT). Inoltre, si è registrato un incremento del consumo di suolo di 3,92 ettari nel periodo 2019-2018, cioè un aumento dell'area urbanizzata rispetto all'anno precedente. Questo la rende una delle città toscane con i tassi di consumo del suolo più elevati. L'espansione delle aree residenziali e infrastrutturali ha portato alla riduzione delle superfici agricole e naturali, segnando un cambiamento significativo nel paesaggio del territorio.

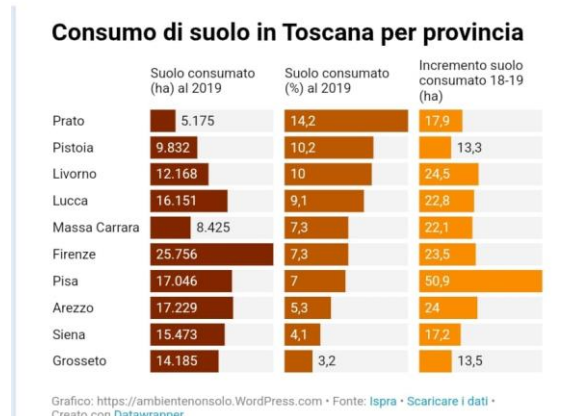


Figura 2 - TABELLA CONSUMO DI SUOLO IN TOSCANA PER PROVINCIA

L'affermazione di quanto esposto nei paragrafi precedenti è confermata dal grafico che mostra il consumo di suolo in Toscana (Figura 2). Focalizzandoci sulle percentuali, possiamo notare che il comune con il consumo di suolo più elevato dell'intera regione è Prato, con il 14,2%. Subito sotto troviamo Pistoia con il 10,2%, mentre Firenze e Massa Carrara hanno entrambi un consumo pari al 7,3%. In confronto agli altri comuni, Arezzo ha registrato un consumo di suolo pari al 5,3%, una percentuale che, seppur inferiore, rappresenta comunque un impatto significativo per l'ambiente.

Passando ad analizzare il consumo di suolo in termini di ettari (ha), se dovessimo stilare una classifica dei primi tre comuni con il maggior consumo di suolo, la situazione sarebbe la seguente: al primo posto troviamo Firenze con 25.756 ettari, seguita da Arezzo con 17.229 ettari e Pisa con 17.046 ettari. D'altro canto, i comuni che hanno registrato il minor consumo di suolo in termini di ettari sono Massa Carrara con 8.425 ettari e Prato con 5.175 ettari.

Per quanto riguarda l'analisi della terza colonna del grafico in Figura 2, che rappresenta l'incremento percentuale del consumo di suolo, possiamo osservare quali comuni abbiano visto un aumento più significativo nel corso degli anni. L'incremento del consumo di suolo indica la differenza tra la superficie consumata in anni consecutivi, segnalando una crescita nel tasso di urbanizzazione. In questo caso, la classifica dei primi tre comuni con l'incremento più marcato vede Pisa al primo posto con un aumento del 50,9%, seguita da Livorno con il 24,5% e Arezzo con il 24%.

In sintesi, nel 2019, Arezzo ha consumato il 5,3% del suolo toscano, una percentuale inferiore rispetto ad altri comuni come Prato e Pistoia. Tuttavia, ha registrato un notevole incremento nell'uso del suolo, ponendosi al terzo posto tra i comuni con l'aumento più alto, insieme a Pisa e Livorno. Questi dati riflettono una tendenza generale al consumo crescente del suolo, che, pur variando tra i diversi comuni, rappresenta un problema ambientale significativo a livello regionale.

Concentriamoci ora su quanto le nostre coste hanno subito in termini di consumo di suolo.



Figura 3 - CONSUMO SUOLO COSTE ITALIANE NEL 2023

Sull'immagine che stiamo analizzando, concentriamoci esclusivamente sulla zona costiera della Toscana. Una cosa che emerge immediatamente è che, come accennato in precedenza, le coste a ovest di Firenze, e in generale le città lungo la costa, hanno subito un notevole consumo di suolo. Come si può osservare nella legenda, il livello di consumo è piuttosto elevato, con aree che si collocano principalmente nei range di colore rosso, che indicano valori compresi tra il 15-30% o addirittura superiori al 30%. Queste percentuali non sono trascurabili e segnalano un impatto significativo sul territorio, che potrebbe compromettere la biodiversità, le risorse naturali e il paesaggio.

Il colore rosso nella legenda evidenzia una preoccupante tendenza alla crescita dell'urbanizzazione, con espansioni residenziali, infrastrutture e attività commerciali che stanno progressivamente sostituendo le aree naturali e agricole lungo le coste. In queste zone, il consumo di suolo è più intenso rispetto ad altre aree, che possono avere un tasso di urbanizzazione inferiore.

Questa situazione potrebbe essere influenzata da vari fattori, come la forte domanda di sviluppo residenziale e turistico in aree costiere, che sono attrattive sia per la popolazione locale che per i visitatori. Tuttavia, questa crescente urbanizzazione ha implicazioni negative, come la perdita di habitat naturali, l'aumento del rischio di dissesto idrogeologico e la diminuzione della capacità del suolo di assorbire acqua, accentuando il rischio di alluvioni e altre calamità naturali. In sintesi, il consumo di suolo lungo la costa toscana è un fenomeno preoccupante, che richiede una pianificazione urbanistica sostenibile e politiche volte a preservare l'ambiente e a limitare l'espansione incontrollata.

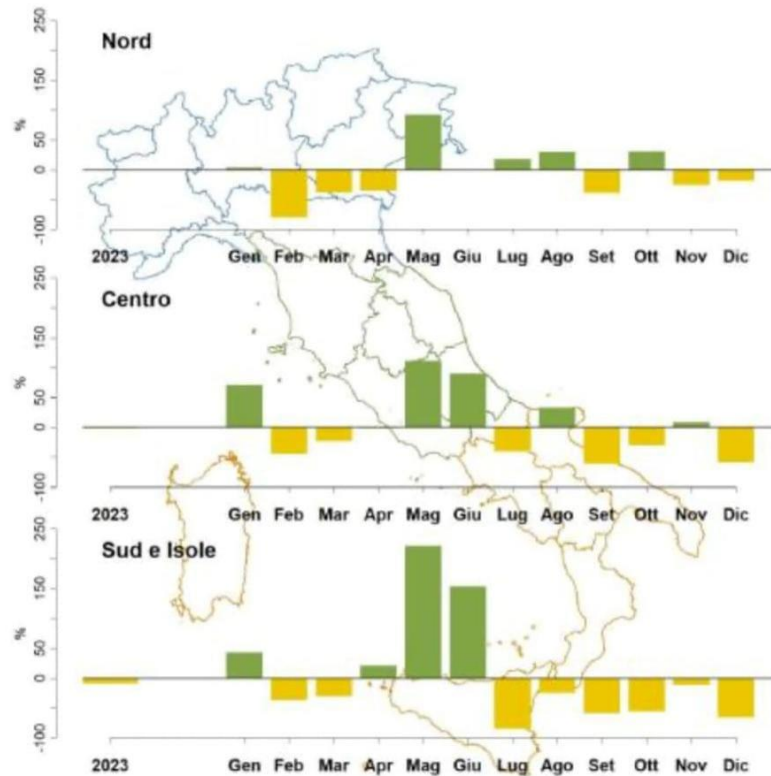


Figura 4 - PIOVIOVOSITA' IN ITALIA NEL 2023

Adesso concentriamoci sul clima e, in particolare, sulle precipitazioni registrate nel 2023 in Italia (figura 4), con un focus sulla Toscana, che rientra nella categoria del "Centro". Dalla tabella soprastante, è possibile osservare che, nel 2023, l'andamento delle precipitazioni in Toscana ha avuto un picco significativo a maggio, raggiungendo circa il 100% rispetto alla media storica (ISPRA). Questo dato indica che nel mese di maggio 2023 è piovuto molto, anzi, è stato uno dei mesi più piovosi dell'anno. La ragione di questa abbondante pioggia potrebbe essere legata a fattori meteorologici come perturbazioni atlantiche particolarmente attive o un accumulo di umidità dovuto a condizioni atmosferiche instabili che hanno portato a forti piogge.

Anche giugno, dopo maggio, ha visto un livello elevato di precipitazioni, con un andamento simile a quello del mese precedente. La stagione primaverile ed estiva, quindi, ha registrato un accumulo considerevole di piogge in Toscana, il che ha contribuito a contrastare eventuali periodi di siccità.

Invece, il mese di novembre, che normalmente dovrebbe essere un periodo di piogge consistenti, ha visto una situazione molto anomala: in quel mese, le precipitazioni sono state estremamente scarse, con valori inferiori al 10% rispetto alla media storica. Questo fenomeno è particolarmente significativo, in quanto novembre è solitamente un mese cruciale per le piogge autunnali, fondamentali per il bilancio idrico e per la preparazione alla stagione invernale.

Questa anomalia potrebbe essere dovuta a fattori climatici globali, come il riscaldamento globale e l'oscillazione della corrente jet, che hanno modificato i normali schemi meteorologici. La scarsità di piogge a novembre, insieme al picco di precipitazioni a maggio e giugno, evidenzia una tendenza di instabilità climatica, con alternanza di periodi molto piovosi e periodi di siccità, fenomeno che sta diventando sempre più frequente a causa dei cambiamenti climatici.

Precipitazioni Arezzo 1991-2023

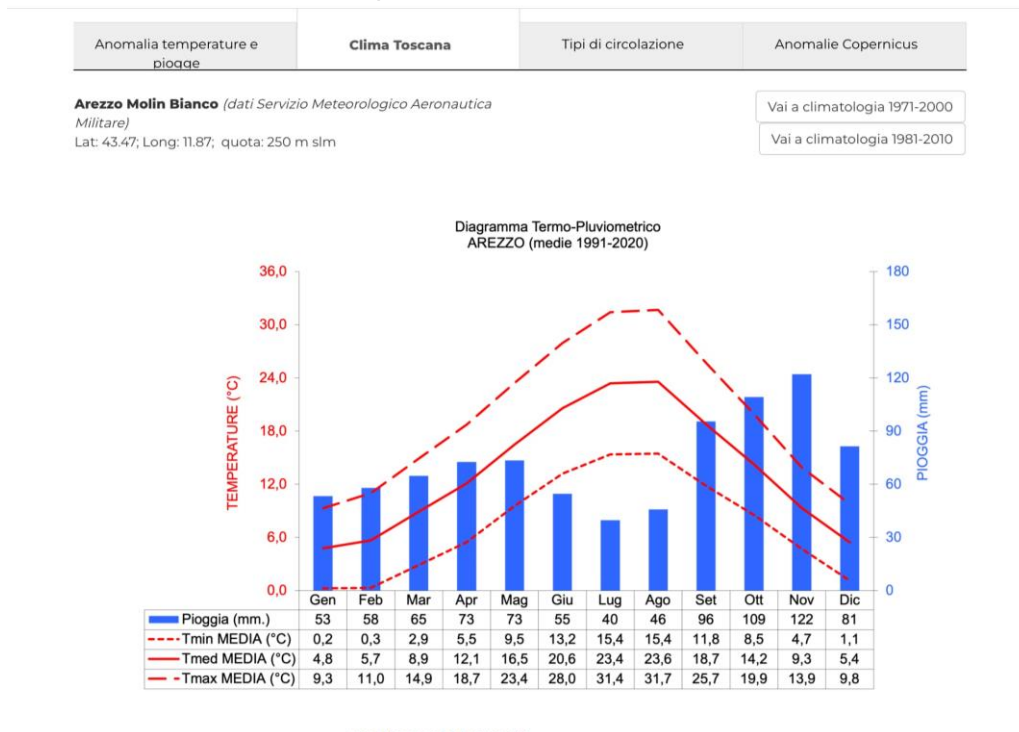


Figura 5 - GRAFICO PIOVOSITA' AREZZO 1991-2020

Concentriamoci ora su Arezzo, analizzando i dati relativi alle precipitazioni raccolti nel periodo dal 1991 al 2020 (Fonte Lamma Toscana). In questo arco di tempo, il mese di novembre è stato quello con la maggiore quantità di pioggia, registrando una media di circa 120 mm. Dopo novembre, anche ottobre è stato un mese caratterizzato da abbondanti precipitazioni. I mesi con il minor numero di piogge, invece, sono stati giugno, luglio e agosto, come ci si aspetterebbe, in quanto appartengono al periodo estivo, che normalmente è associato a un clima più secco e a scarse precipitazioni.

Temperature 1991-2020 Arezzo

AREZZO CLIMA 1991- 2020	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	ANNO
Tmin 1 decade	0,4	0,3	2,3	4,2	8,4	12,2	15,2	16,1	12,7	10,2	6,4	2,1	
Tmin 2 decade	0,2	-0,1	2,7	5,1	9,6	13,2	14,9	15,3	12,1	8,1	4,6	0,5	
Tmin 3 decade	0,1	0,9	3,7	7,1	10,5	14,2	15,9	15,0	10,6	7,4	3,1	0,8	
Tmin MEDIA (°C)	0,2	0,3	2,9	5,5	9,5	13,2	15,4	15,4	11,8	8,5	4,7	1,1	7,4
Dev. Std. T min (°C)	1,7	2,1	1,5	1,2	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,7	1,9	1,5
Tmax 1 decade	9,3	10,3	13,2	17,7	22,0	26,3	30,8	32,6	27,6	21,7	16,2	10,8	
Tmax 2 decade	9,4	10,9	15,6	18,1	23,1	27,7	31,1	31,7	25,8	20,1	13,8	9,4	
Tmax 3 decade	9,1	12,0	15,8	20,5	25,0	29,8	32,2	30,8	23,7	18,1	11,7	9,1	
Tmax MEDIA (°C)	9,3	11,0	14,9	18,7	23,4	28,0	31,4	31,7	25,7	19,9	13,9	9,8	19,8
Dev. Std. T max (°C)	1,2	2,1	1,9	1,5	2,0	1,7	1,6	2,1	1,7	1,2	1,3	1,3	1,6
Tmed 1 decade	4,8	5,3	7,8	11,0	15,2	19,3	23,0	24,4	20,1	15,9	11,3	6,5	
Tmed 2 decade	4,8	5,4	9,1	11,6	16,3	20,5	23,0	23,5	19,0	14,1	9,2	4,9	
Tmed 3 decade	4,6	6,4	9,7	13,8	17,8	22,0	24,1	22,9	17,1	12,8	7,4	5,0	
Tmed MEDIA (°C)	4,8	5,7	8,9	12,1	16,5	20,6	23,4	23,6	18,7	14,2	9,3	5,4	13,6
Dev. Std. T med (°C)	1,4	1,9	1,4	1,2	1,4	1,3	1,3	1,5	1,4	1,1	1,3	1,5	1,4
Pioggia (mm.)	53	58	65	73	73	55	40	46	96	109	122	81	870
Giorni di pioggia	6,9	7,0	7,6	9,1	8,6	6,2	3,8	4,1	6,9	8,5	10,1	8,6	87,4

Figura 6 - SCHEMA TEMPERATURE DAL 1991-2020 AREZZO

L'immagine mostra una tabella climatica (ISPRA) relativa alla città di Arezzo, basata sui dati raccolti nel periodo 1991-2020. La tabella riporta le temperature minime, massime e medie suddivise per decade di ciascun mese, con relative deviazioni standard. Inoltre, include informazioni sulle precipitazioni mensili e sul numero di giorni di pioggia.

Analisi dei dati:

Temperature medie annue:

La temperatura media annuale (Tmed MEDIA) è di 13,6°C.

La temperatura minima media (Tmin MEDIA) è di 7,4°C.

La temperatura massima media (Tmax MEDIA) è di 19,8°C.

Escursione termica stagionale:

MEDIAMENTE I mesi più caldi sono luglio e agosto, con temperature massime medie rispettivamente di 31,4°C e 31,7°C.

Il mese più freddo è gennaio, con una temperatura minima media di 0,2°C e massima media di 9,3°C.

Precipitazioni:

Il mese più piovoso è novembre con 122 mm di pioggia e 10,1 giorni di pioggia.

Il mese meno piovoso è luglio, con 40 mm di precipitazioni e solo 3,8 giorni di pioggia.

La piovosità annuale totale è di 870 mm con 87,4 giorni di pioggia.

Pioggia invernale: Novembre e Dicembre mostrano una quantità di pioggia più elevata rispetto agli altri mesi, un fenomeno tipico del clima mediterraneo con inverni più piovosi ed estati secche.

Temperature estive elevate: le temperature massime di luglio e agosto superano i 30°C, confermando estati molto calde.

Bassa escursione termica invernale: nei mesi più freddi (gennaio e dicembre), la differenza tra temperatura minima e massima rimane contenuta, suggerendo un clima relativamente stabile durante l'inverno.

2. I DATI RACCOLTI

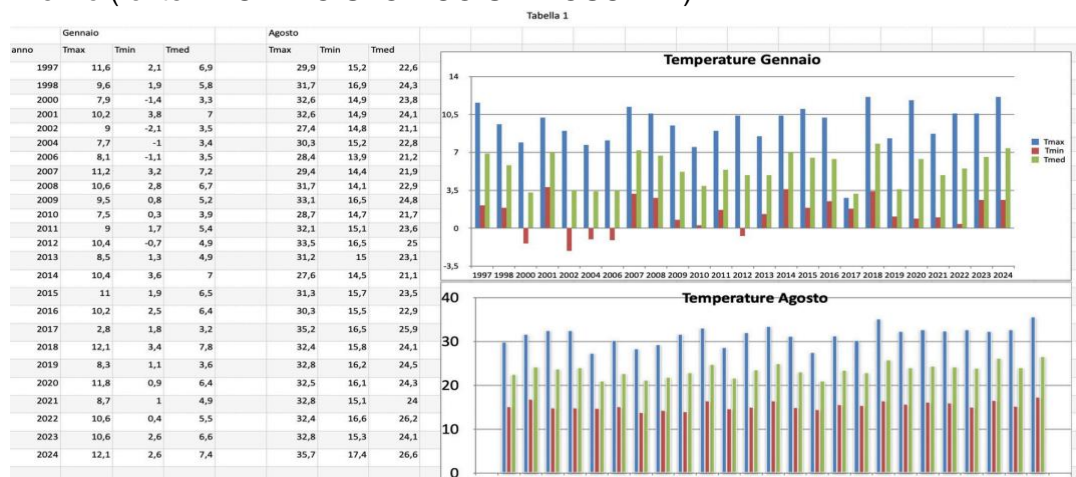
Durante la nostra ricerca, abbiamo analizzato i dati storici di alcune stazioni climatiche del territorio aretino, in particolare temperatura e piovosità, e, successivamente, abbiamo analizzato alcune immagini satellitari del territorio limitrofo alle stazioni climatiche prese in considerazione. La fonte dei nostri dati è stata l'archivio storico del servizio idrologico regionale della Regione Toscana per quanto riguarda i dati climatici e l'archivio dataspace di Copernicus. Le località analizzate, presentate una per una nella sezione seguente, sono stazioni climatiche di Castiglion Fibocchi, Cortona, Arezzo e Badia Agnano.

L'analisi delle immagini satellitari è stata svolta utilizzando il seguente criterio: è stata raccolta un'immagine satellitare dal sito copernicus browser utilizzando 2 filtri:

- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), che serve a quantificare la vegetazione in base alla tonalità del verde.
- Moisture index o NDMI (Normalized Difference Moisture Index) che abbiamo utilizzato per determinare il contenuto idrico delle piante e del suolo e monitorare la siccità con i colori blu, arancione, giallo e rosso. In ogni sito è stata raccolta una coppia di immagini, una risalente al 2017 e una risalente a un medesimo periodo (mese di Marzo) del 2024 o 2025 (a seconda della disponibilità di immagini satellitari dell'area, libere da nuvolosità).

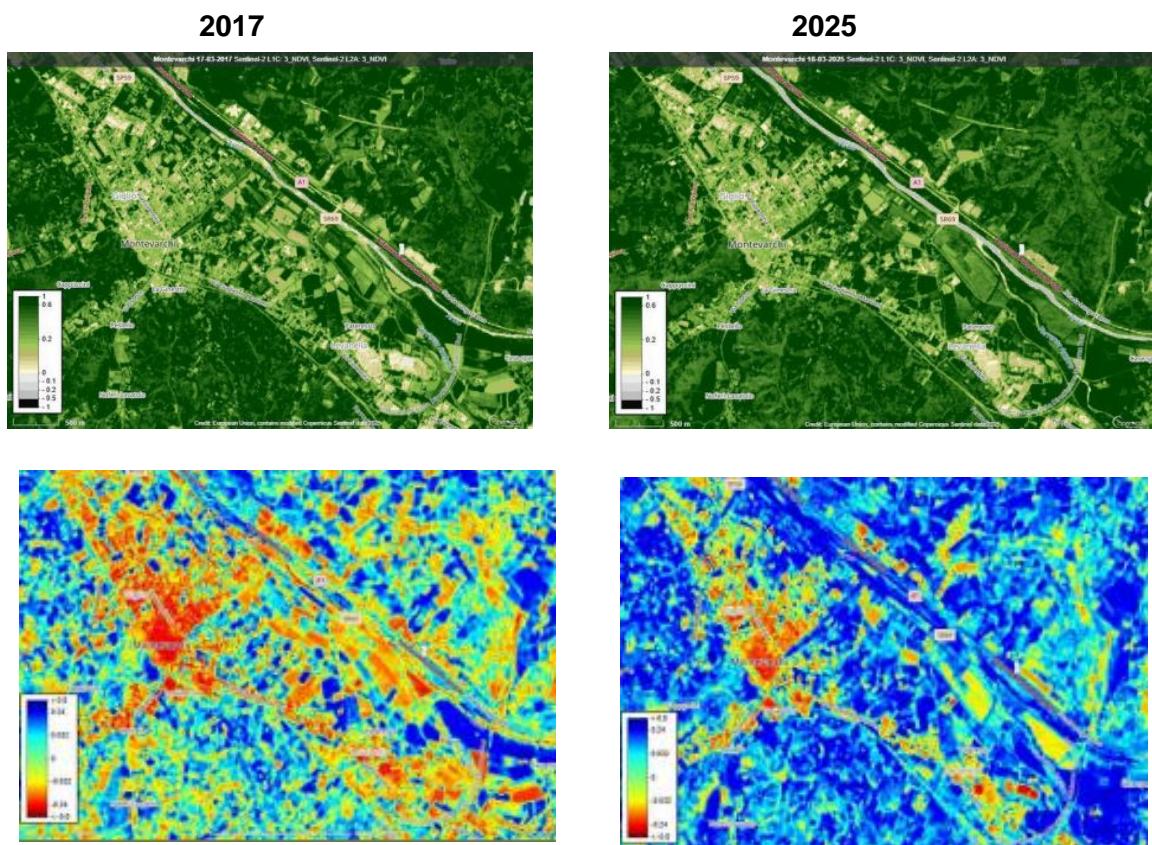
2.1 Castiglion Fibocchi

Il primo sito preso in considerazione è Castiglion Fibocchi, un piccolo borgo a nord-ovest di Arezzo.(fonte:ARCHIVIO STORICO SIR TOSCANA)



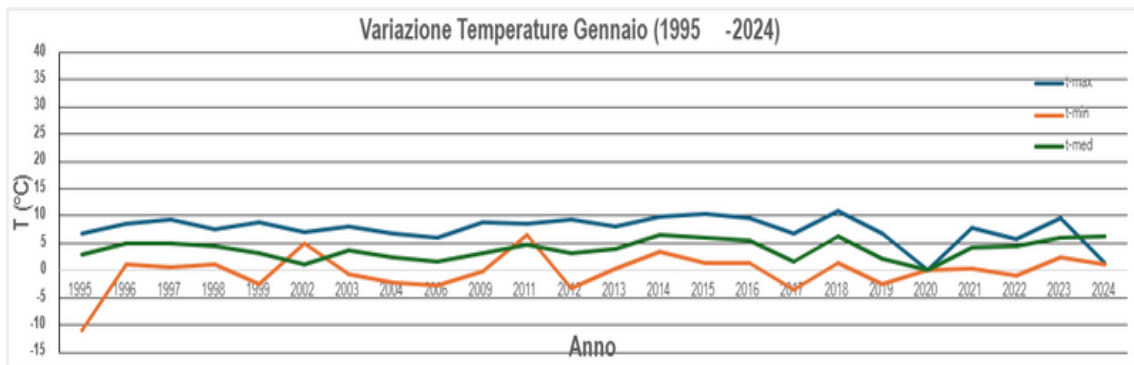
I dati raccolti mostrano l'andamento delle temperature (medie, minime e massime) di gennaio e agosto dal 1997 al 2024. In gennaio, le temperature minime nel primo decennio hanno registrato anche periodi sotto lo zero, mentre nel secondo decennio questo non è avvenuto. Le temperature massime di gennaio sono state leggermente superiori alla media. Per agosto, si è notato un aumento delle temperature massime nel 2018 e nel 2024, senza variazioni significative nelle temperature minime.

Abbiamo analizzato le immagini satellitari di Castiglion Fibocchi utilizzando il satellite Sentinel 2, raccogliendo immagini del 2017 e del 2025. Applicando i filtri NDVI e Moisture index, siamo riusciti a rilevare visivamente le differenze nel territorio nel corso degli anni, che altrimenti sarebbero passate inosservate (fonte: COPERNICUS DATA SPACE ECOSYSTEM)



2.2 Cortona

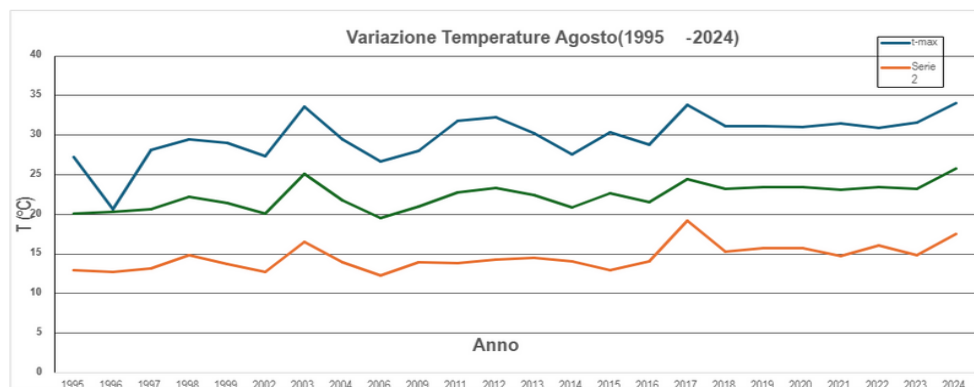
I grafici seguenti mostrano i dati climatici della stazione termopluviometrica di Cortona, a sud-est del capoluogo aretino (fonte grafici: ARCHIVIO STORICO SIR TOSCANA)



Gennaio: Il grafico mostra la variazione delle temperature di gennaio a Cortona dal 1995 al 2024. Si possono osservare le temperature massime (T-max), minime (T-min) e medie (T-med) nel corso degli anni.

In generale, le temperature massime di gennaio si sono mantenute prevalentemente sopra lo zero, con alcune eccezioni. Le temperature minime hanno mostrato una maggiore variabilità, scendendo spesso sotto lo zero, soprattutto negli anni intorno al 1996, 2002-2003 e 2012. La temperatura media segue un andamento intermedio tra le massime e le minime.

Non sembra esserci una tendenza chiara e marcata all'aumento o alla diminuzione delle temperature medie di gennaio nel periodo considerato. Si notano piuttosto fluttuazioni annuali.



Agosto:

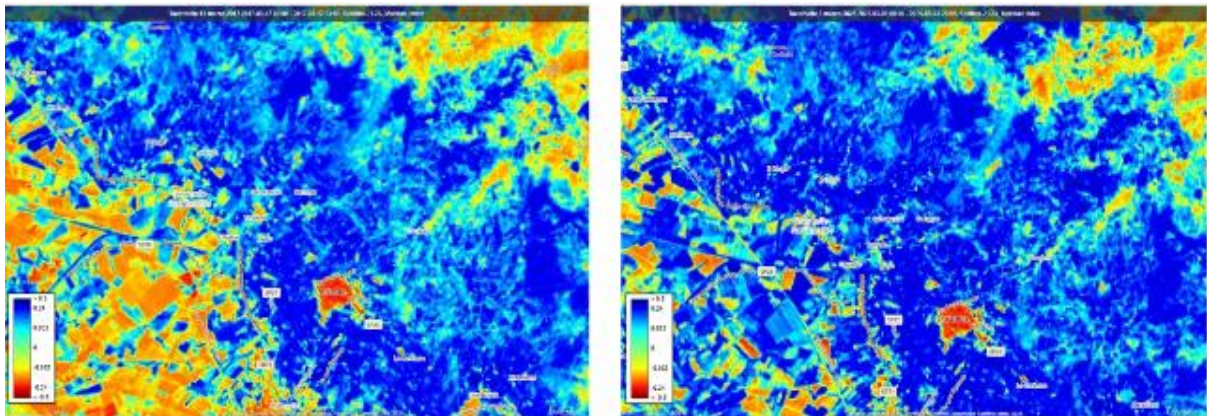
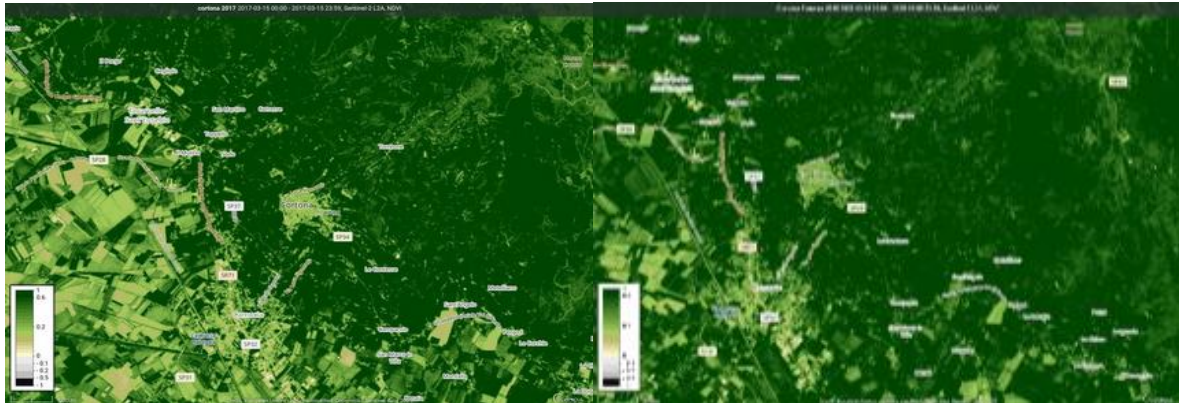
Il grafico delle temperature massime di agosto, dal 1995 al 2024, mostra che le estati più calde sono state nel 2003 e nel 2017, con temperature vicino ai 35°C, indicando estati particolarmente torride. Al contrario, nel 1996, l'estate è stata più mite, con temperature massime intorno ai 20°C. Dal 2009 al 2014, le temperature sono state più stabili, senza grandi picchi o cali, con estati più moderate. In sintesi, il periodo ha alternato anni di grande calore, come nel 2003 e 2017, a estati più miti e stabili.

Le immagini satellitari analizzate, utilizzando il filtro NDVI, mostrano un confronto tra marzo 2017 e marzo 2025. Nel 2017, la vegetazione era già presente in modo significativo, con boschi di densità normale e una copertura vegetale diffusa. Nel 2025, invece, si osserva un notevole aumento della vegetazione, con boschi più estesi e fitti. Questo cambiamento potrebbe derivare da vari fattori, come un miglioramento delle pratiche agricole, condizioni climatiche più favorevoli o interventi di gestione del territorio, indicando una tendenza positiva nella salute del suolo e un possibile recupero o espansione della copertura forestale.

Per quanto riguarda le immagini con il filtro MDVI, nel 2017, l'area presentava molta vegetazione ma poca umidità. Nel 2025, nonostante una diminuzione della vegetazione, inizialmente si è notato un aumento dell'umidità (immagine sinistra, colori caldi). Tuttavia, l'immagine del 2025 (destra, colori freddi) mostra un aumento generale dell'umidità del suolo rispetto al 2017. Alcune zone sono rimaste stabili, mentre altre hanno subito un prosciugamento significativo. In sintesi, tra il 2017 e il 2025 si è verificato un generale aumento dell'umidità del suolo nell'area, con variazioni locali (fonte: COPERNICUS DATA SPACE ECOSYSTEM)

2017

2025

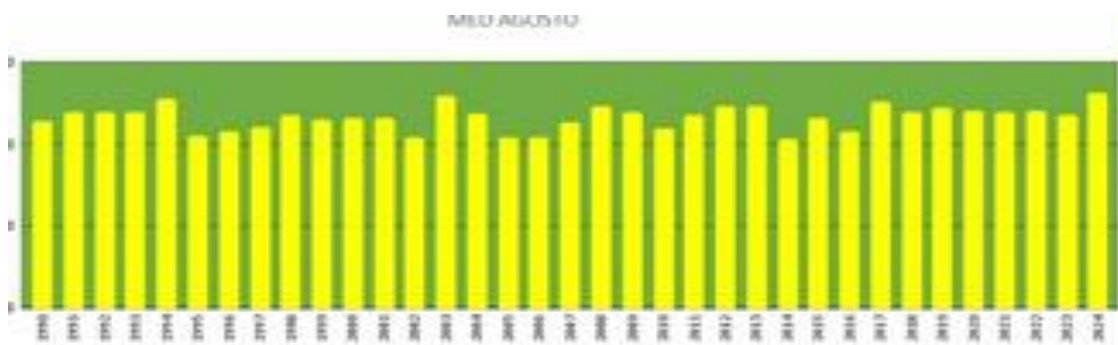


2.3 Badia Agnano

Badia Agnano è un piccolo borgo a ovest della città di Arezzo, dove è presente una stazione climatica, dalla quale abbiamo raccolto i dati relativi alle temperature (fonte: ARCHIVIO STORICO SIR TOSCANA).



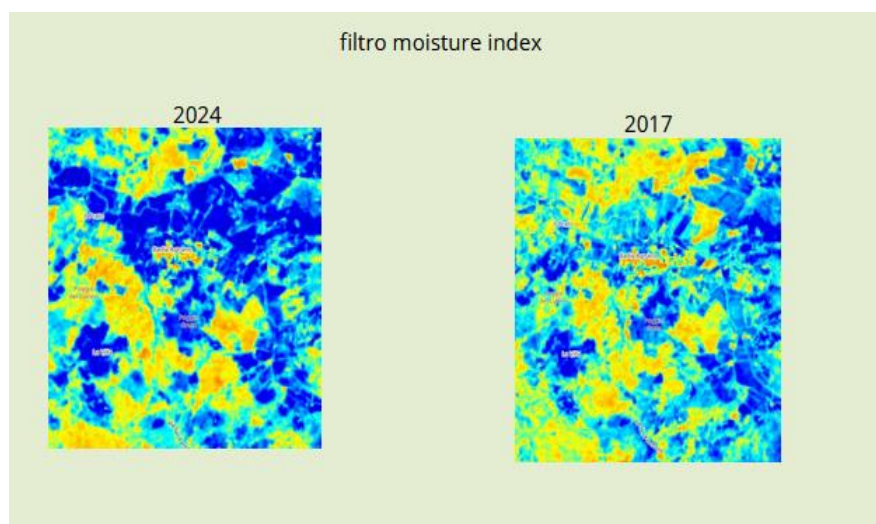
Gennaio: I grafici raccontano come il freddo di gennaio è cambiato negli anni. I giorni più "tiepidi" sono stati abbastanza stabili, tra i 5°C e i 10°C. Le notti più fredde, invece, sono state più variabili, scendendo a volte sottozero. In media, gennaio è stato un mese fresco, tra 1°C e 5°C. Nel complesso, il freddo di gennaio è stato altalenante ma senza grandi cambiamenti nel periodo osservato(1990-2024).



Agosto: I grafici mostrano come sono cambiate le temperature massime, minime e medie nel mese di agosto dal 1990 al 2024. Le temperature massime e minime variano di anno in anno, ma di solito si mantengono in intervalli specifici: le massime si aggirano tra i 30°C e i 40°C, mentre le minime oscillano tra i 15°C e i 25°C. Anche le temperature medie seguono un trend simile, posizionandosi tra i valori delle massime e delle minime. Non si nota una chiara tendenza al rialzo o al ribasso significativo delle temperature durante il periodo analizzato per il mese di agosto.



Per quanto riguarda le immagini da satellite, nel 2024, si osserva una distribuzione di vegetazione con aree di verde intenso alternate a zone di verde più chiaro. Si notano alcune aree più chiare, potenzialmente indicanti terreni agricoli, aree urbane o vegetazione meno vigorosa. Nel 2017, si vede che la distribuzione della vegetazione appare simile, con zone di alta e media densità. Tuttavia, un confronto diretto suggerisce che alcune aree che nel 2017 mostravano un verde più intenso potrebbero essere leggermente meno "verdi" nel 2024. Questo potrebbe indicare una potenziale diminuzione della biomassa vegetale o un cambiamento nella sua salute in alcune zone specifiche tra i due anni. Questo significherebbe un potenziale calo di alberi, foreste e boschi a causa di deforestazioni o incendi.

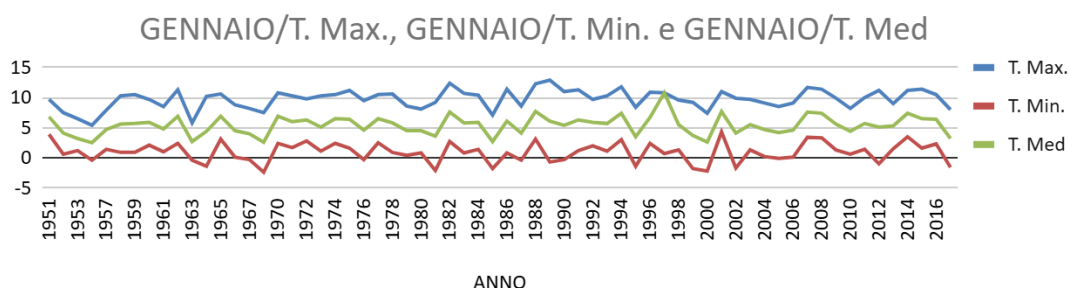


Le due immagini mostrano un confronto del "filtro moisture color index" per la stessa area di Badia Agnano nel 2024 e nel 2017, si osserva una prevalenza di tonalità gialle e arancioni, che generalmente indicano livelli di umidità più bassi. Poi ci sono anche aree blu il quale indicano tassi di umidità più elevati. Dalle immagini satellitari si può capire che l'umidità è

umentata soprattutto nelle zone abitate dove si trovano meno alberi o vegetazione, questo ci fa capire che dal 2017 al 2025 la vegetazione è diminuita nella città.

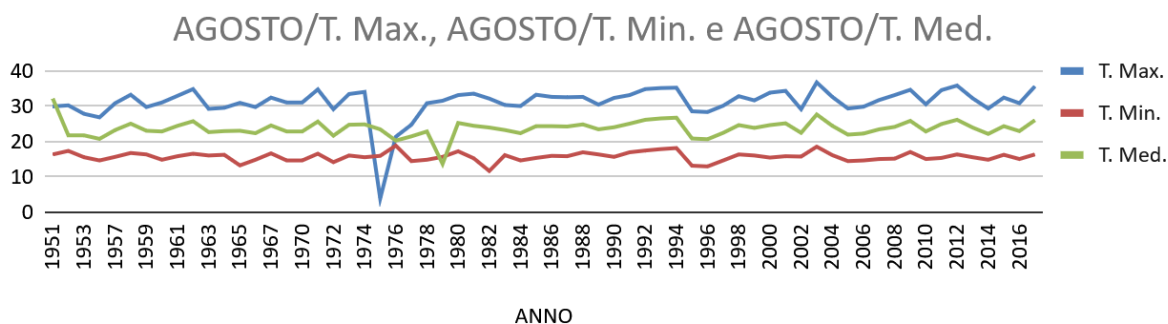
2.4 Arezzo

La stazione climatica di Arezzo, posta nell'immediata periferia cittadina, mostra i seguenti dati (serie 1951-2016, fonte: ARCHIVIO STORICO SIR TOSCANA).



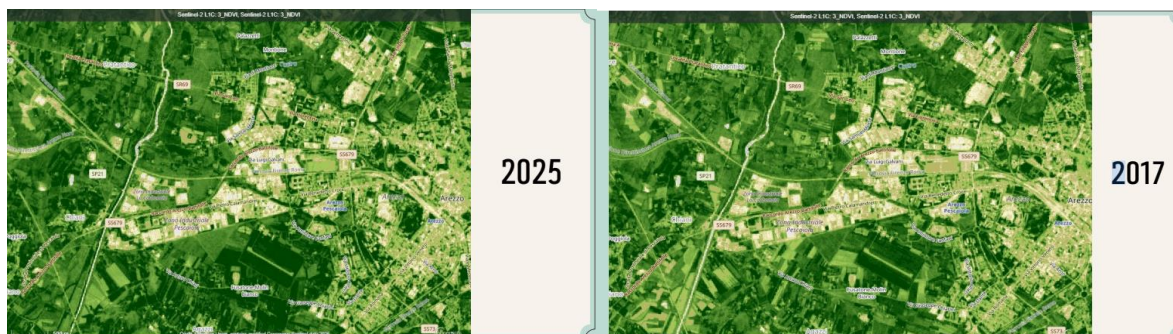
Gennaio:

Il grafico ci dice che a Gennaio, in questo periodo di tempo, le giornate sono state mediamente fredde, con temperature che di giorno salivano un po' ma di notte scendevano spesso vicino o sotto lo zero. Non si vede un cambiamento significativo del freddo di Gennaio nel corso degli anni analizzati.

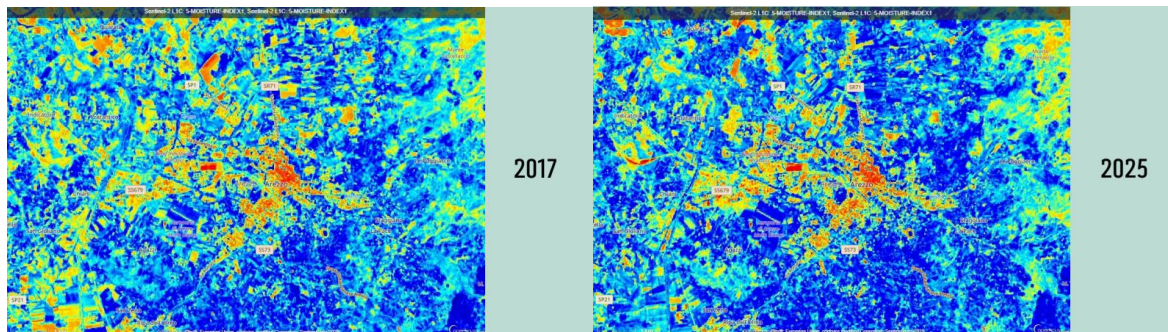


Agosto:

Il grafico ci dice che ad Agosto, in questo periodo di tempo, le giornate sono state mediamente calde, con temperature che di giorno superavano spesso i 30°C e di notte raramente scendevano sotto i 15°C. C'è stato un anno (intorno al 1976) con un'escursione termica molto strana, ma per il resto le estati ad Agosto sono state abbastanza simili in termini di temperatura.



Come si può vedere con il filtro NDVI dalle immagini la vegetazione non è cambiata drasticamente dal 2017 al 2025. Tra il 2017 e il 2025 si osserva una tendenza a una leggera espansione delle aree non vegetate o a una loro maggiore definizione, a scapito di una potenziale lieve diminuzione dell'intensità della vegetazione in alcune aree circostanti. Le zone boschive sembrano rimanere le più stabili in termini di intensità.



L'analisi del "filtro dell'indice di umidità" mostra chiaramente uno spostamento verso condizioni più secche nell'area di Arezzo tra il 2017 e il 2025. La ragione più probabile di questo cambiamento è legata a fattori climatici, in particolare una potenziale diminuzione delle precipitazioni e/o un aumento delle temperature durante questo periodo. Tuttavia, anche cambiamenti nell'uso del suolo e nella salute della vegetazione potrebbero aver giocato un ruolo in questa tendenza.

3. OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI

Dai parziali dati raccolti e dalle immagini che abbiamo scaricato dalle stazioni climatiche abbiamo notato che nell'arco di tempo di circa 50 anni ci sono state alcune anomalie nella temperatura di Arezzo, in linea con quanto accaduto su scala regionale e nazionale. Nel nostro caso non abbiamo notato, per quanto riguarda le località rurali (Castiglion Fibocchi, Cortona, Badia Agnano), un sostanziale cambiamento del territorio, negli anni presi in considerazione (2017-2025), e in particolare lo stato di salute e di presenza della vegetazione, che è in linea con i dati qualitativi di umidità del suolo ottenuti con le immagini satellitari. Sicuramente la perdita di suolo registrata su scala provinciale, regionale e nazionale negli ultimi 50 anni è accelerata dall'intensificazione delle pratiche agricole intensive, la deforestazione e l'urbanizzazione, che impermeabilizza porzioni di territorio sottratte al suolo naturale. Per questo nella zona urbana di Arezzo le immagini satellitari mostrano "a macchia di leopardo" porzioni di territorio che registrano perdite di vegetazione significative e, di conseguenza, suolo urbanizzato o edificato che contribuisce alla perdita di umidità.

In conclusione, la nostra ricerca ha messo in evidenza come ci siano alcune porzioni di territorio, quelle a forte vocazione agricola e quelle lasciate a terreno boschivo, in cui la vegetazione mantiene ancora caratteristiche di salute, e altre, legate allo sviluppo urbano della città capoluogo, che soffrono di più e che saranno soggette a un intensificarsi di fenomeni di erosione a seguito del cambiamento climatico in atto.

4. LE NOSTRE PROPOSTE

1. Aderire all'iniziativa di "100 città climaticamente neutre"; è un progetto che intende guidare 100 città a raggiungere la neutralità climatica entro il 2030, Arezzo si è candidata all' iniziativa lanciata dalla commissione europea nel 2022, firmata dal sindaco Ghinelli per essere una città più sostenibile. Attualmente ci sono 9 città italiane che ne fanno parte: Bergamo, Bologna Firenze, Milano, Padova, Parma, Roma, Prato, Torino. La neutralità climatica significa raggiungere le "zero emissioni nette" ovvero un bilanciamento tra le emissioni che produciamo e quelle che riusciremo ad assorbire nell'atmosfera. (informazioni prese dal sito : ASVIS.it di Giovanni Fini e Gabriella Louis sul goal 11). Il climate city contract 2030 è un documento che mira a co-creare nuovi modi di lavorare insieme agli stakeholder (in economia lo stakeholder è un soggetto o un gruppo coinvolto in un'iniziativa economica comune e con interessi legati un esempio produttore pannelli fotovoltaici) locali regionali nazionali per raggiungere la neutralità.
2. Diminuire i gas serra: per diminuire i gas serra bisogna optare per un'energia più rinnovabile, e magari riciclare in maniera corretta.
3. Utilizzare mezzi pubblici andare a piedi o in bici, infatti il consumo e i gas prodotti se si utilizzano mezzi pubblici è minore poiché se ognuna delle persone utilizzasse la sua macchina tutti consumerebbero, anche se sicuramente andare a piedi o in bici è ancora meglio non sempre è possibile.
4. Mangiare prodotti a km zero, infatti per trasportare prodotti come ad esempio cibo si inquina molto per via dei molti km da fare, mentre se tutti ci impegnassimo a mangiare prodotti locali il consumo di carburante per i trasporti lunghi diminuirebbe. Anche il cambio di tipologia di agricoltura, favorendo colture locali e metodi agricoli non intensivi e industriali, riuscirebbe a mitigare le emissioni di gas serra.
5. Produrre e consumare responsabilmente: per produrre si inquina perché si utilizzano gas nelle fabbriche e noi si sta cominciando a produrre troppo anche più dell'essenziale e noi che compriamo abbiamo il rischio di comprare oggetti inquinanti e che emanano gas serra.

Fonti utilizzate

- Consorzio Lamma Toscana
- ARPAT
- ISPRA
- Archivio Servizio Idrologico Regionale Toscana
- Regione Toscana
- Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente