



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI

Sostenibilità della coltivazione del nocciolo in Italia

Simone Orlandini

Accademia dei Georgofili

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali
(DAGRI) - Università di Firenze

simone.orlandini@unifi.it

GIORNATA DI STUDIO

ANALISI E PROSPETTIVE DELLA COLTIVAZIONE DEL NOCCIOLO IN ITALIA

Accademia dei Georgofili, 11 ottobre 2019

LA SOSTENIBILITA'

Cos'è la sostenibilità ambientale?

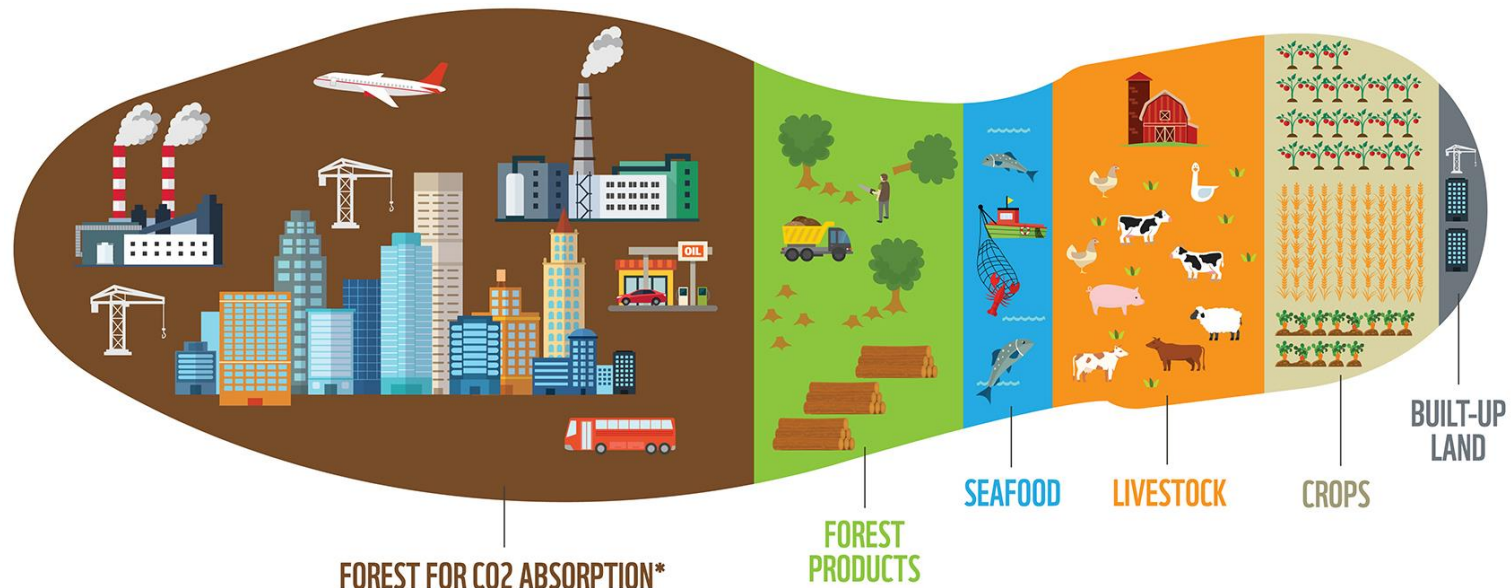
«Sviluppo sostenibile significa porre gli aspetti ambientali sullo stesso piano di quelli sociali ed economici. Sostenibilità significa che dobbiamo impegnarci a lasciare ai nostri figli e ai nostri nipoti una struttura sociale, ecologica ed economica intatta.»

Deutscher Rat für Nachhaltige Entwicklung, 2001



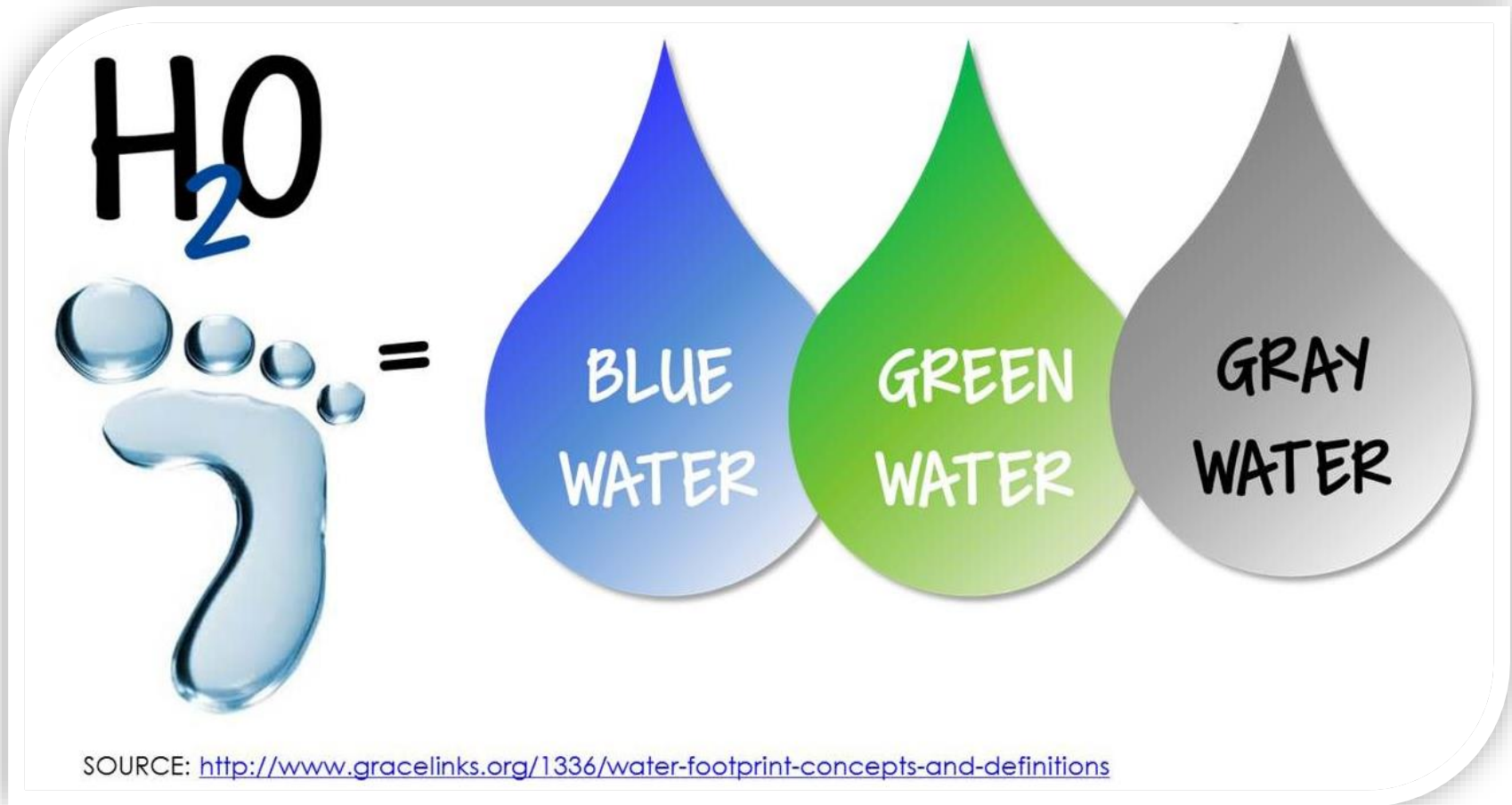
Un indicatore per la valutazione della sostenibilità dell'agricoltura

- Introdotta e sviluppata da Rees e Wackernagel (1994 e 2008), la metodologia dell'impronta ecologica (*ecological footprint*) affronta la valutazione della sostenibilità ambientale.
- L'approccio dell'impronta ecologica, per la sua capacità di valutare l'equilibrio ecologico tra consumo e disponibilità di risorse naturali, appare particolarmente adatto per essere applicato alla misura della sostenibilità ambientale del settore agricolo.





Water Footprint





**2,400
litres**

**100 gr of
chocolate**

Life Cycle Assessment

LCA è l'acronimo di Life Cycle Assessment: è uno strumento utilizzato per analizzare l'impatto ambientale di un prodotto, di un'attività o di un processo lungo tutte le fasi del ciclo di vita, attraverso la quantificazione dell'utilizzo delle risorse e delle emissioni nell'ambiente associate al sistema oggetto di valutazione.

L'analisi LCA considera:

- Estrazione e fornitura materie prime
- Produzione
- Imballaggio
- Trasporto dal sito di produzione al punto vendita
- Utilizzo
- Smaltimento del prodotto e packaging



LCA: A cosa serve?

- Permette di sviscerare la complessità dell'intero ciclo di vita, permettendo di individuare quali sono le fasi maggiormente impattanti e che necessitano di interventi.
- Può essere considerata una guida per il miglioramento dei prodotti esistenti e per la creazione di nuovi.
- I risultati della LCA possono essere utilizzati per confrontare prodotti simili oppure diversi ma con la stessa funzione, per richiedere certificazioni ambientali e per comunicare la prestazione ambientale del prodotto.

Valutazione impatti

Alcuni indicatori di impatto che si possono utilizzare sono:

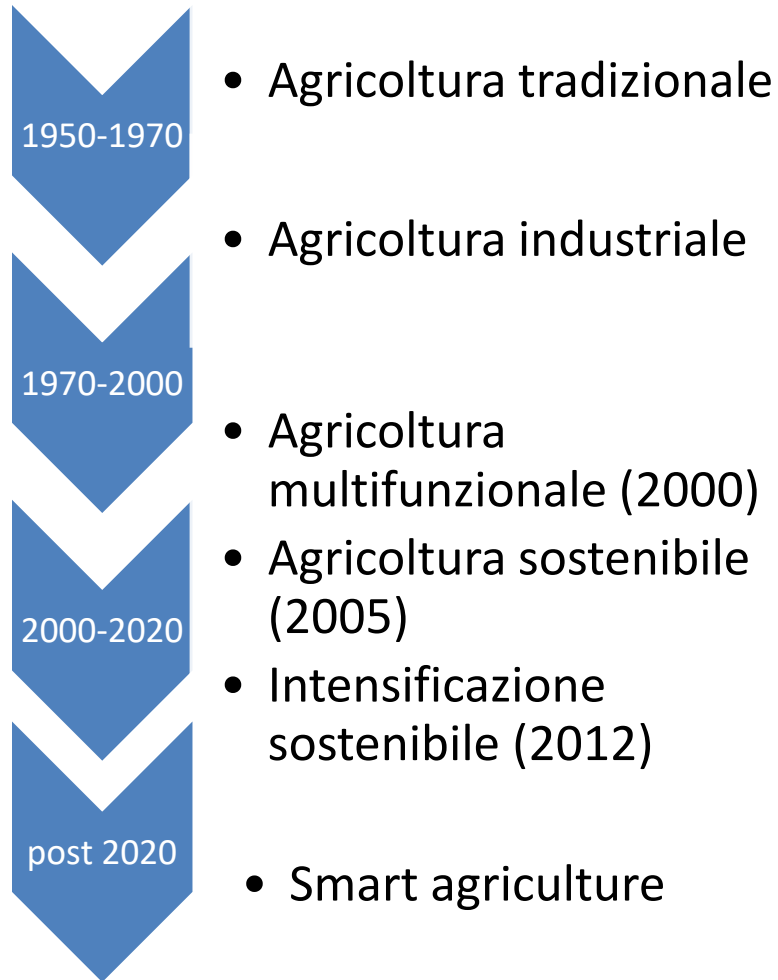
- effetto serra
- eutrofizzazione
- erosione del suolo
- impoverimento di risorse idriche
- danni alla salute umana

Le categorie di impatto differiscono per la scala con la quale manifestano il loro effetto nei confronti dell'ambiente. In particolare possono essere definiti:

- **GLOBALI**, tutto il pianeta
- **REGIONALI**, una vasta area in cui si è manifestato l'impatto
- **LOCALI**, esclusivamente l'area circostante il punto di impatto



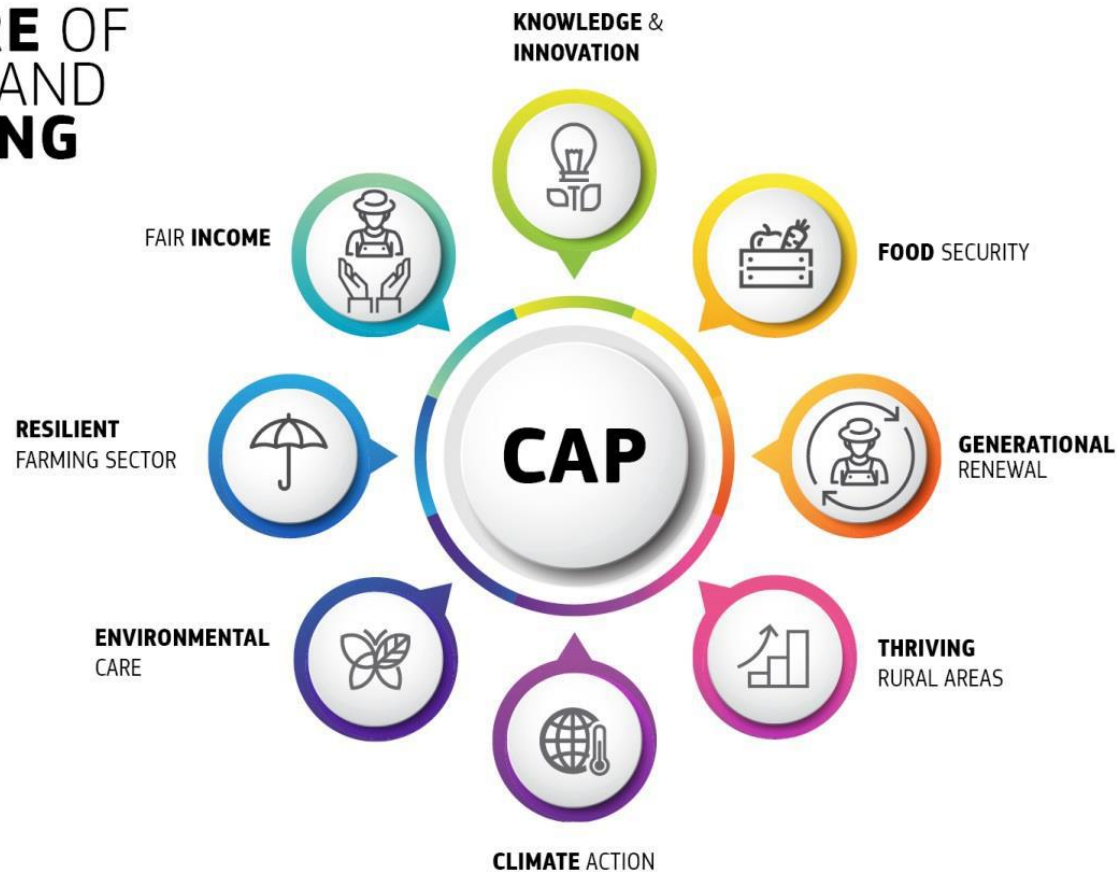
Evoluzione dell'agricoltura



Il futuro dell'Alimentazione e dell'Agricoltura

Bruxelles, 29.11.2017
COM(2017) 713

FUTURE OF FOOD AND FARMING



CAP 2021 - 2027

I nuovi obiettivi della PAC

OBIETTIVI GENERALI

Sfide economiche

- Assicurare reddito adeguato
- Aumentare la competitività
- Rebalancer il peso degli agricoltori nella catena del valore

Sfide climatico-ambientali

- Mitigazione/adattamento
- Gestione delle risorse naturali
- Preservare biodiversità e paesaggio

Sfide socio-economiche delle aree rurali

- Supportare il rinnovo generazionale
- Assicurare il benessere nelle aree rurali
- Migliore nutrizione e salute dei cittadini

OBIETTIVI SPECIFICI

Clima e ambiente

Gli agricoltori svolgono un ruolo fondamentale nella lotta contro i cambiamenti climatici, nella tutela dell'ambiente e nella salvaguardia dei paesaggi e della biodiversità. Le proposte della Commissione europea sono molto ambiziose sul fronte dell'ambiente e dei cambiamenti climatici.

Tra i requisiti obbligatori figurano:

- la **tutela dei suoli ricchi di carbonio** tramite la protezione delle zone umide e delle torbiere
- uno strumento obbligatorio di gestione dei nutrienti per migliorare la **qualità dell'acqua** e ridurre i livelli di ammoniaca e di protossido di azoto
- la **rotazione delle colture**

Gli agricoltori avranno la possibilità di dare un ulteriore contributo e di essere ricompensati se andranno oltre i requisiti obbligatori. I paesi dell'UE elaboreranno *regimi ecologici volontari* per sostenere e incoraggiare gli agricoltori ad adottare pratiche agricole benefiche per il clima e l'ambiente.

Clima e ambiente: gli eco-schemi

ECO-SCHEMI

PAGAMENTI AGRO-CLIMATICO-AMBIENTALI

| Fonte di finanziamento | Budget Pillar I without co-financing by Member States | Budget Pillar II with co-financing by Member States |
|--------------------------------|---|--|
| Beneficiari | Agricoltori | Agricoltori e altri soggetti (es. ONG) |
| Obbligatorio/volontario | Gli Stati membri devono prevederli Partecipazione volontaria per gli agricoltori | Gli Stati membri devono prevederli Partecipazione volontaria per agricoltori e altri potenziali beneficiari |
| Natura degli impegni | Annuale (“un anno alla volta”) | Multi-annuale (normalmente 5-7 anni) |
| Pagamento | Indennità per costi/perdite di reddito derivanti O «top-up» ai pagamenti diretti | Indennità per costi/perdite di reddito |

Benefici della smart agriculture

Si basa sull'idea di creare sistemi di supporto decisionale che poggiano su tecnologie ICT in grado di raccogliere ed elaborare dati in tempo reale e che hanno la capacità di fornire informazioni riguardanti tutti gli aspetti legati alla coltivazione.

- Incremento della produzione
- Informazioni real-time
- Riduzione fertilizzanti e pesticidi
- Risparmio idrico
- Riduzione dei costi
- Benessere animale
- Ridotto impatto ambientale
- Miglioramento della qualità dei prodotti



LA VARIABILITA' CLIMATICA

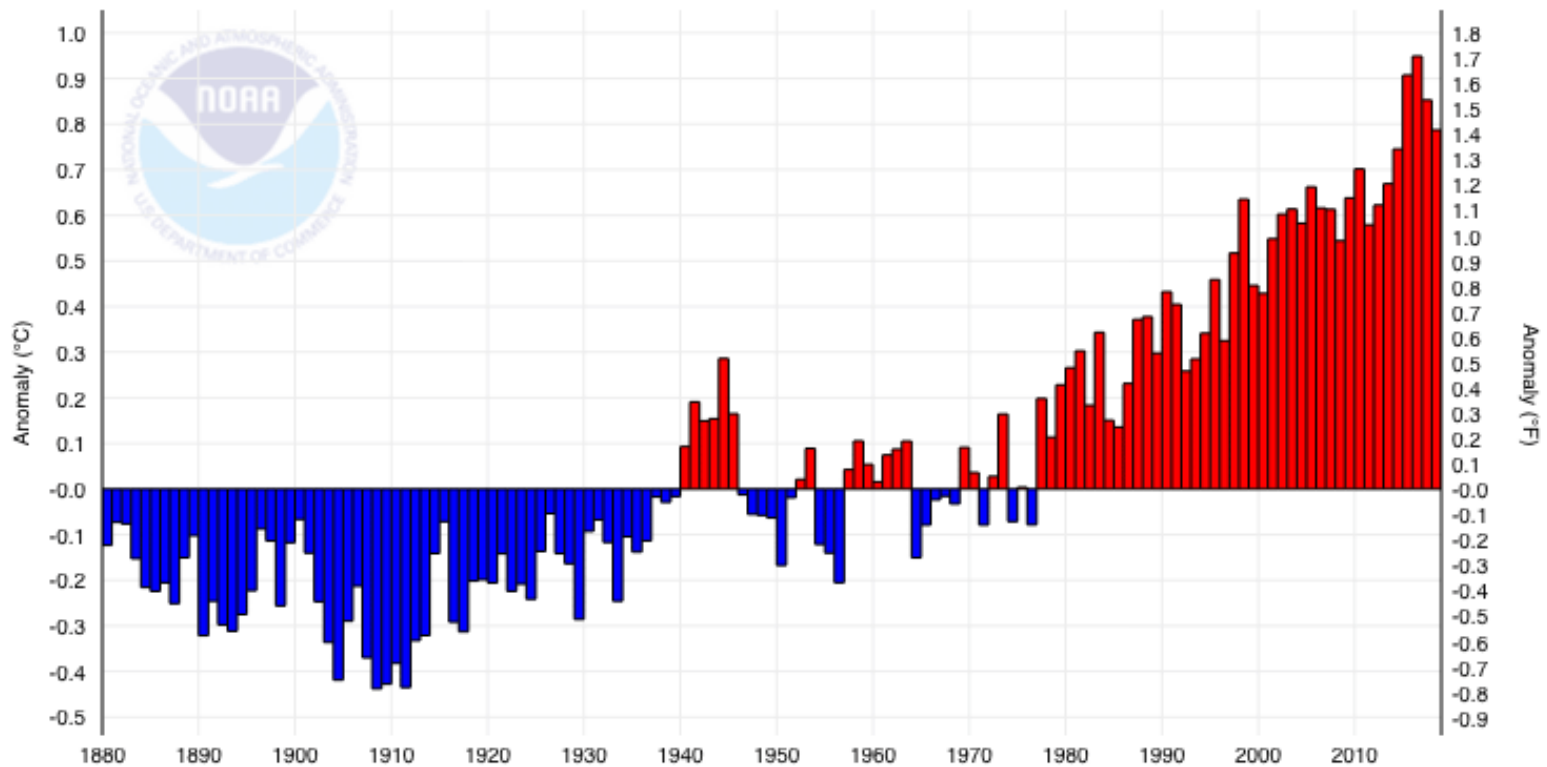
Modifiche del sistema climatico

VARIAZIONI

- ❖ DI TENDENZA
- ❖ DI PERSISTENZA
- ❖ DI INTENSITÀ
- ❖ DI FREQUENZA

Variazione della temperatura globale negli ultimi 150 anni

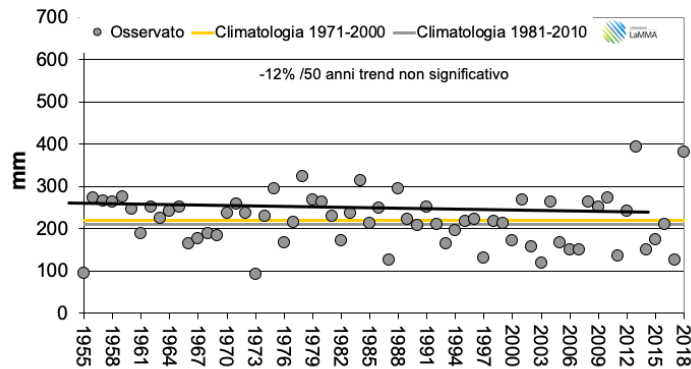
Departure of Global Temperature From Average, 1880 - 2018



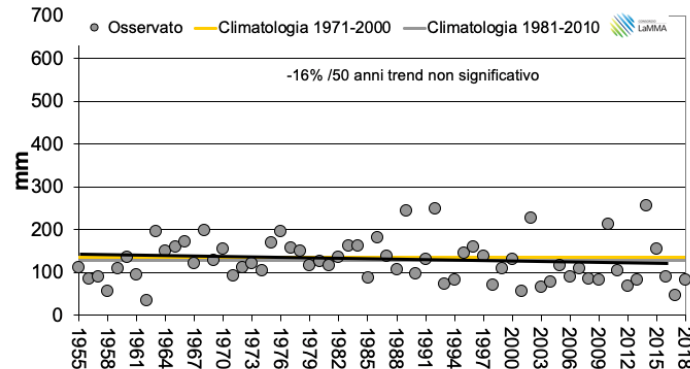
Cosa è accaduto negli ultimi decenni: Piogge



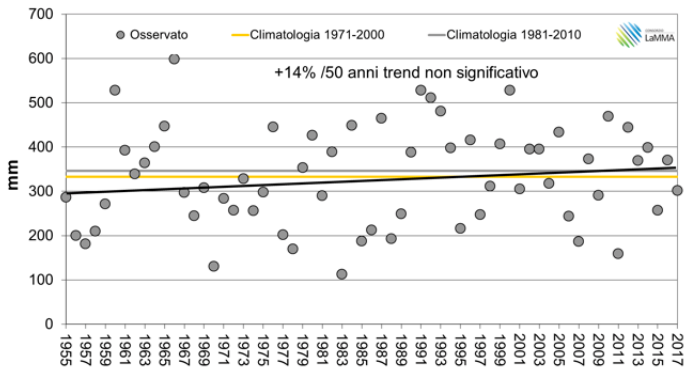
Pioggia primavera (media capoluoghi)



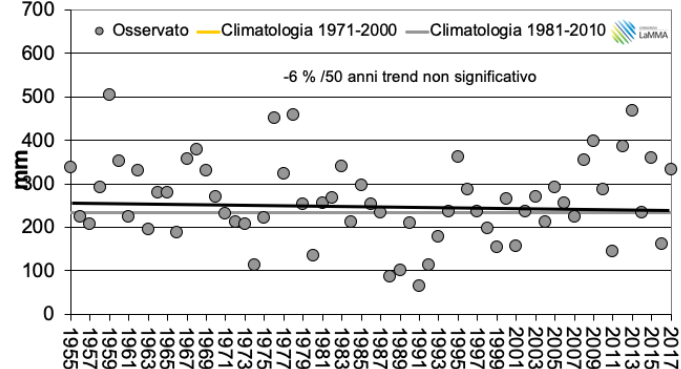
Pioggia estate (media capoluoghi)



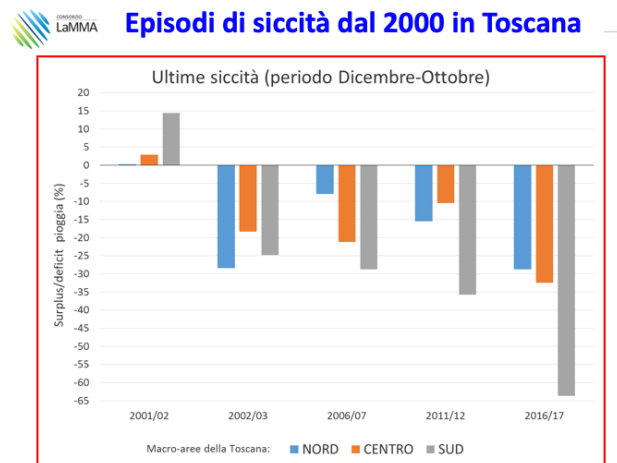
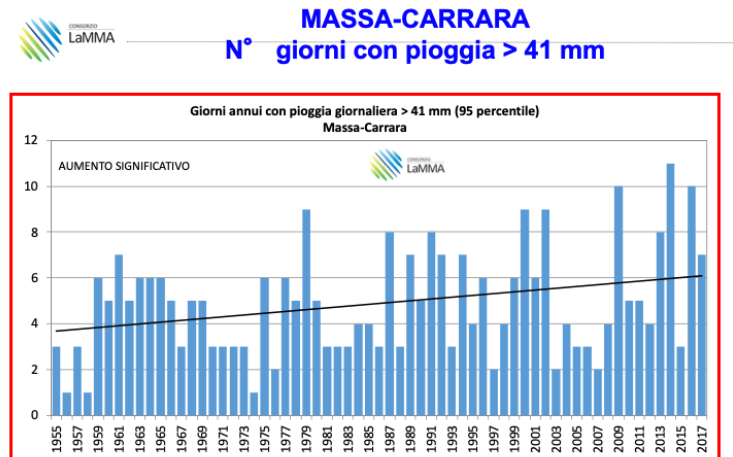
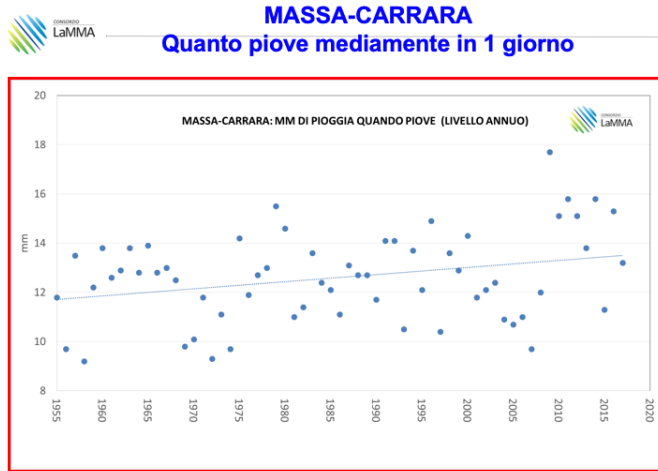
Pioggia autunno (media capoluoghi)



Pioggia inverno (media capoluoghi)



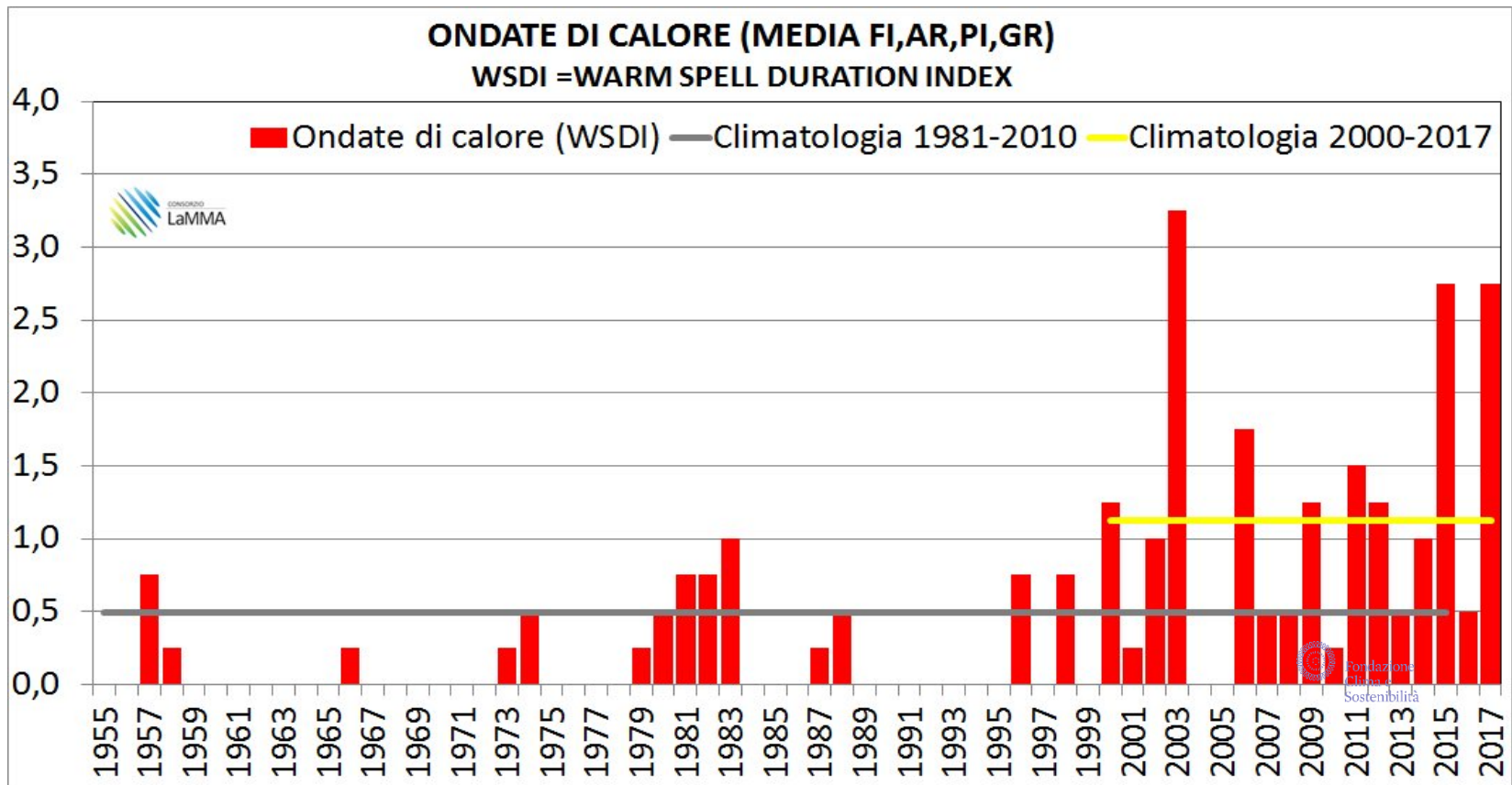
Cosa è accaduto negli ultimi decenni: valori estremi



Ondate di calore

giugno-agosto

Nel corso dell'estate 2017 si sono registrate in Toscana **tre ondate di calore** almeno 6 giorni consecutivi con temperature superiori al 90° percentile



ALCUNI STUDI

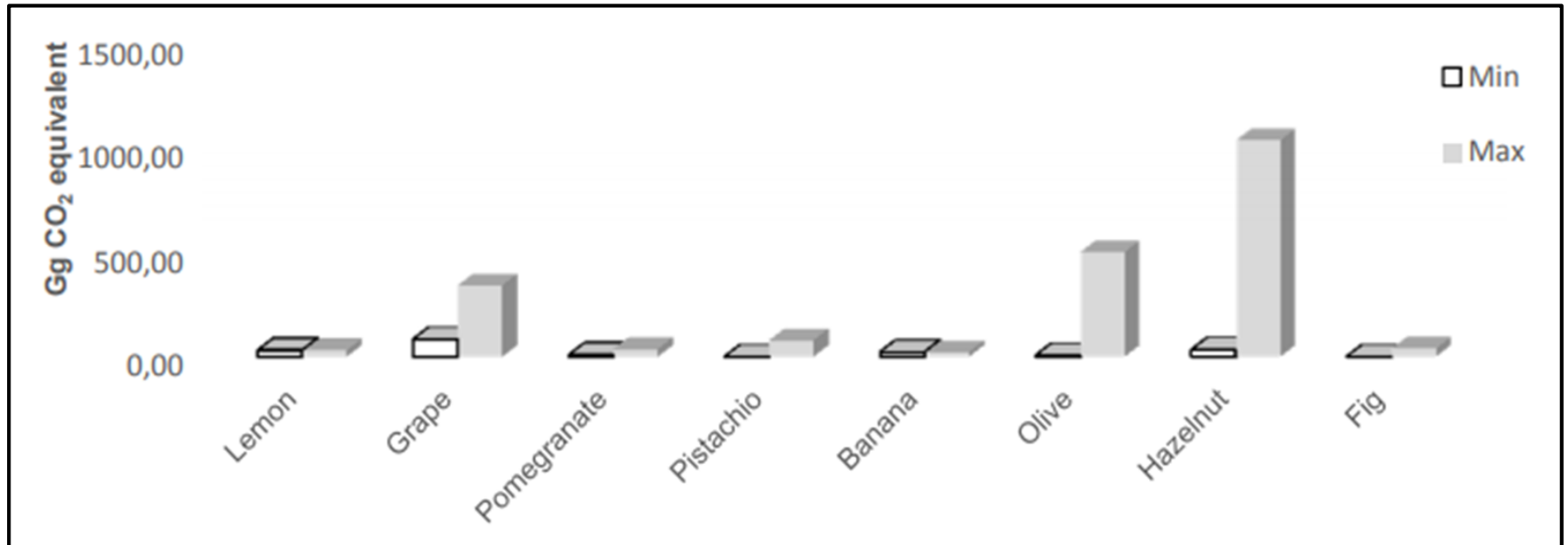
Emissioni GHG legati agli input agricoli nella produzione di nocciole - IRAN

| Input | CO ₂ emissions (kgCO ₂ _{eq.} ha ⁻¹) | Min | Max |
|---------------------------------|--|-------|--------|
| 1. Machinery | 20.61 | 3.68 | 55.22 |
| 2. Diesel fuel | 26.28 | 6.42 | 64.23 |
| 3. Chemical fertilizers | | | |
| (a) Nitrogen | 19.23 | 5.88 | 44.45 |
| (b) Phosphate | 3.79 | 1.16 | 8.75 |
| (c) Potassium | 5.19 | 1.59 | 11.99 |
| 4. Pesticides | | | |
| (a) Insecticide | 0.94 | 0.13 | 2.42 |
| (b) Fungicide | 1.63 | 0.89 | 2.22 |
| Total CO ₂ emissions | 77.66 | 22.86 | 172.94 |

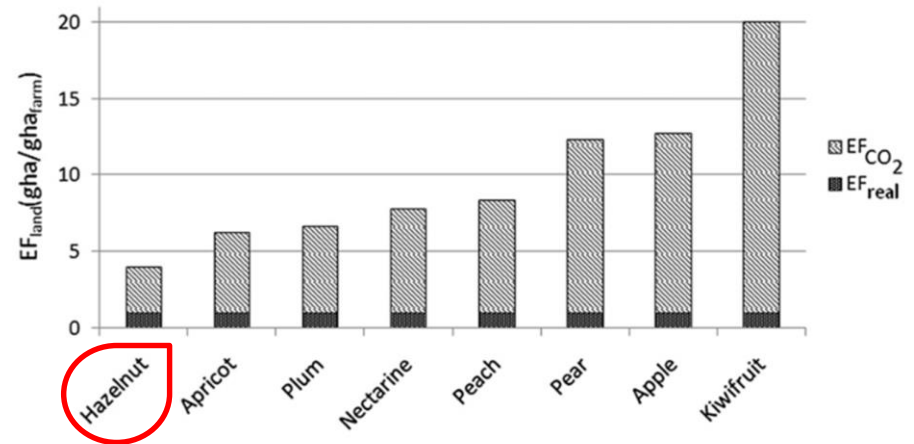
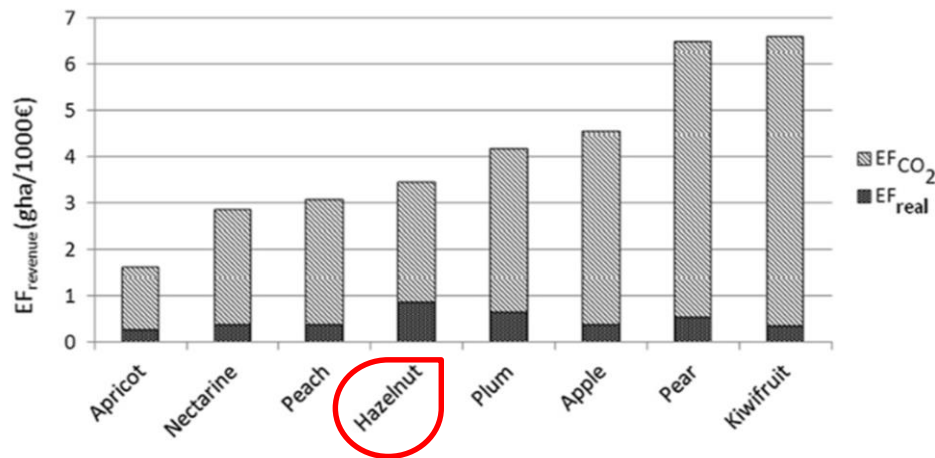
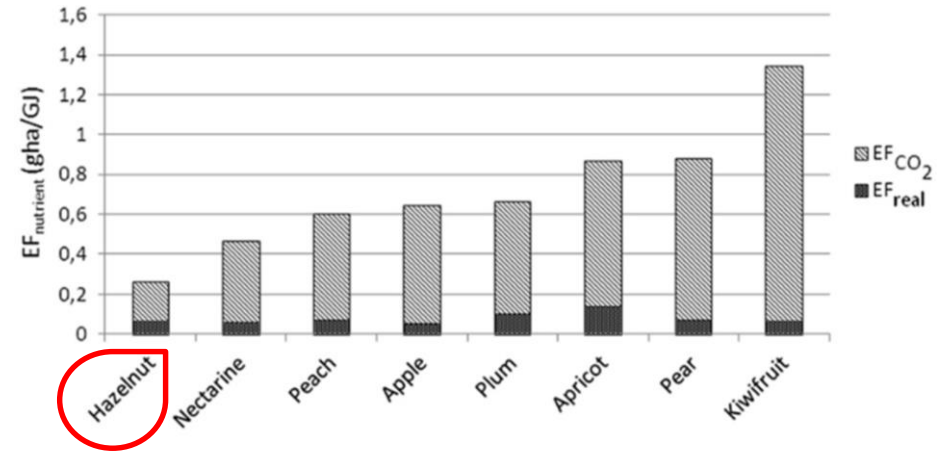
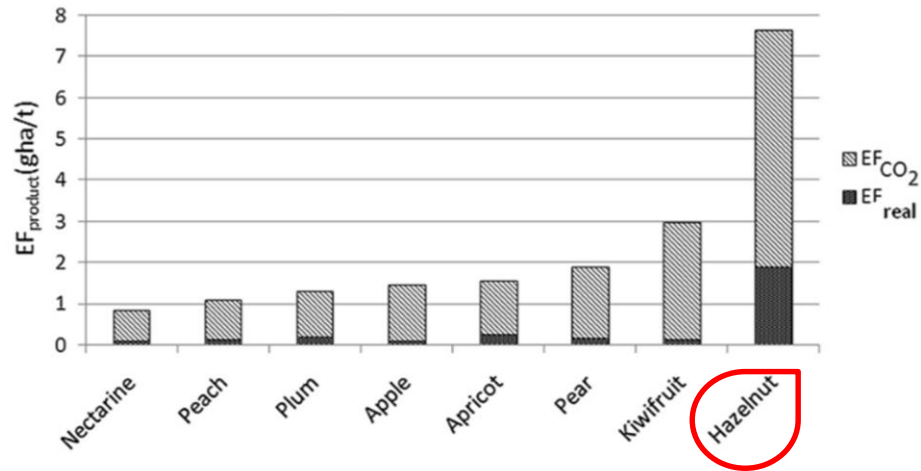
Quantità di input, output e le loro energie equivalenti nella produzione delle nocciole - IRAN

| Inputs (unit) | Quantity per unit area (ha) | Total energy equivalent (MJ ha ⁻¹) | Percentages (%) |
|------------------------------|-----------------------------|--|-----------------|
| A. Inputs | | | |
| 1. Human labor (h) | 174.82 | 342.65 | 11.97 |
| 2. Machinery (h) | 4.36 | 290.30 | 10.14 |
| 3. Diesel fuel (L) | 9.52 | 536.16 | 18.73 |
| 4. Chemical fertilizers (kg) | | | |
| (a) Nitrogen | 14.79 | 978.44 | 34.18 |
| (b) Phosphate | 18.94 | 235.59 | 8.23 |
| (c) Potassium | 25.93 | 289.12 | 10.10 |
| 5. Farmyard manure | 384.53 | 115.36 | 4.03 |
| 6. Pesticides (kg) | | | |
| (a) Insecticide | 0.18 | 36.64 | 1.28 |
| (b) Fungicide | 0.42 | 38.36 | 1.34 |
| The total energy input (MJ) | | 2862.62 | 100 |
| B. Output | | | |
| Hazelnut (kg) | 450.20 | 11255.00 | |

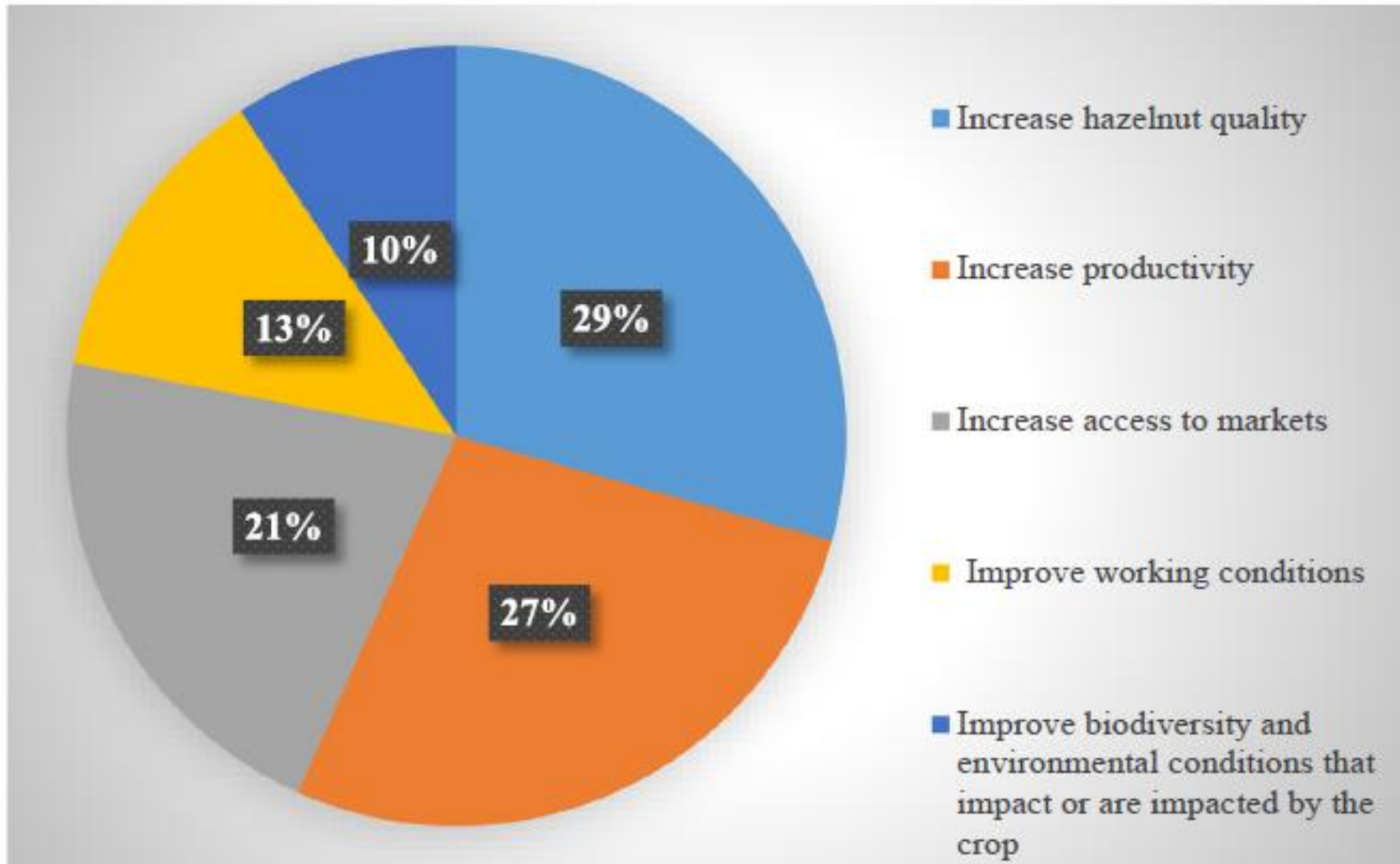
Emissioni di CO₂ derivanti dall'uso del lavoro umano per la coltivazione di frutti - TURCHIA



Ecological Footprint - ITALIA



Priorità di sostenibilità per i corilicoltori - TURCHIA



Water footprint delle colture e dei prodotti vegetali derivati

| FAOSTAT crop code | Product description | Global average water footprint (m ³ /ton) | | | |
|----------------------|------------------------------|--|------|------|-------|
| | | Green | Blue | Grey | Total |
| 197 | Pigeon peas | 4739 | 72 | 683 | 5494 |
| 201 | Lentils | 4324 | 489 | 1060 | 5874 |
| 217 | Cashew nuts | 12853 | 921 | 444 | 14218 |
| 220 | Chestnuts | 2432 | 174 | 144 | 2750 |
| 221 | Almonds, with shell | 4632 | 1908 | 1507 | 8047 |
| | Almonds, shelled or peeled | 9264 | 3816 | 3015 | 16095 |
| 222 | Walnuts, with shell | 2805 | 1299 | 814 | 4918 |
| | Walnuts, shelled or peeled | 5293 | 2451 | 1536 | 9280 |
| 223 | Pistachios | 3095 | 7602 | 666 | 11363 |
| 224 | Kola nuts | 23345 | 26 | 19 | 23391 |
| 225 | Hazelnuts, with shell | 3813 | 1090 | 354 | 5258 |
| | Hazelnuts, shelled or peeled | 7627 | 2180 | 709 | 10515 |
| 226 | Areca nuts | 10621 | 139 | 406 | 11165 |
| 236 | Soya beans | 2037 | 70 | 37 | 2145 |

PRATICHE SOSTENIBILI

Gli ambienti produttivi - Clima

Temperatura

- T med annuale fra 12 e 16°C
- Fabbisogno in freddo
- Le min invernali non devono scendere al di sotto di - 8°C (- 1°C al germogliamento)
- Temp > 35° disseccamento delle foglie

Piovosità

- Fabbisogno di circa 800 mm annui ben distribuiti
- In caso di siccità estiva prolungata è necessaria l'irrigazione

Vento

- Una leggera brezza è richiesta per l'impollinazione
- Eventuale protezione con frangivento, specie dai venti salsi marini

Gli ambienti produttivi - Suolo

- ❖ Pianta caratterizzata da notevole rusticità
- ❖ Il nocciolo soffre i ristagni d'acqua e l'eccessiva compattezza (necessità di prevedere buona preparazione del terreno per l'impianto e drenaggio)
- ❖ Preferisce terreni tendenzialmente sciolti e preferibilmente neutri
- ❖ Si adatta anche nei terreni acidi e alcalini (con pH da 5,5 a pH 8)

Scelte per la sostenibilità ambientale

- Ambiente pedo-climatico vocato
- Utilizzare materiale genetico adeguato
- Piante uniformi con apparato radicale ben sviluppato esenti da attacchi parassitari e garantite dal punto di vista varietale (vivai accreditati)
- Piante innestate su portainnesto non pollonifero
- Siepi con funzione di corridoi ecologici vicino e nei nocchieti
- Gestione del cotico erboso con mezzi meccanici e non chimici
- Distribuzione di ammendanti organici (letame, compost)
- Concimazione minerale corretta per epoca e dosi in funzione ambiente e terreni
- Adozione mezzi di difesa integrata
- Utilizzazione dei residui

Sostenibilità nelle tecniche colturali del nocciolo

Riduzione delle concimazioni

Risparmio idrico

Riutilizzo di sottoprodotti

Riduzione delle concimazioni

L'adozione di modelli e tecniche di agricoltura di precisione consente di aumentare l'efficienza d'uso dei fertilizzanti.

Attraverso l'impiego del bilancio dei nutrienti, (algoritmo di Szücs) si arriva a determinare la dose di concimazione N-P-K con quantitativi ridotti (circa 85-22-24 unità ad ettaro) rispetto alle classiche 100-50-100 utilizzate nella pratica comune.

Tecnica irrigua

Inizialmente:

Impianti di irrigazione a
goccia superficiali

Oggi:

Impianti di
subirrigazione

Impianti di **subirrigazione** permettono la riduzione dei consumi e una maggior uniformità nella distribuzione dell'acqua, senza intralciare le operazioni colturali.

Bilancio idrico

Piante di controllo (non irrigate) sono state messe a confronto con alberi ai quali veniva restituito rispettivamente il 50, il 75 e il 100% dell'ETc.

Nelle condizioni ambientali in cui è stata condotta la prova, le sole piogge non erano sufficienti ad assicurare un adeguato sviluppo vegeto-produttivo delle piante adulte di Tonda Gentile Romana.

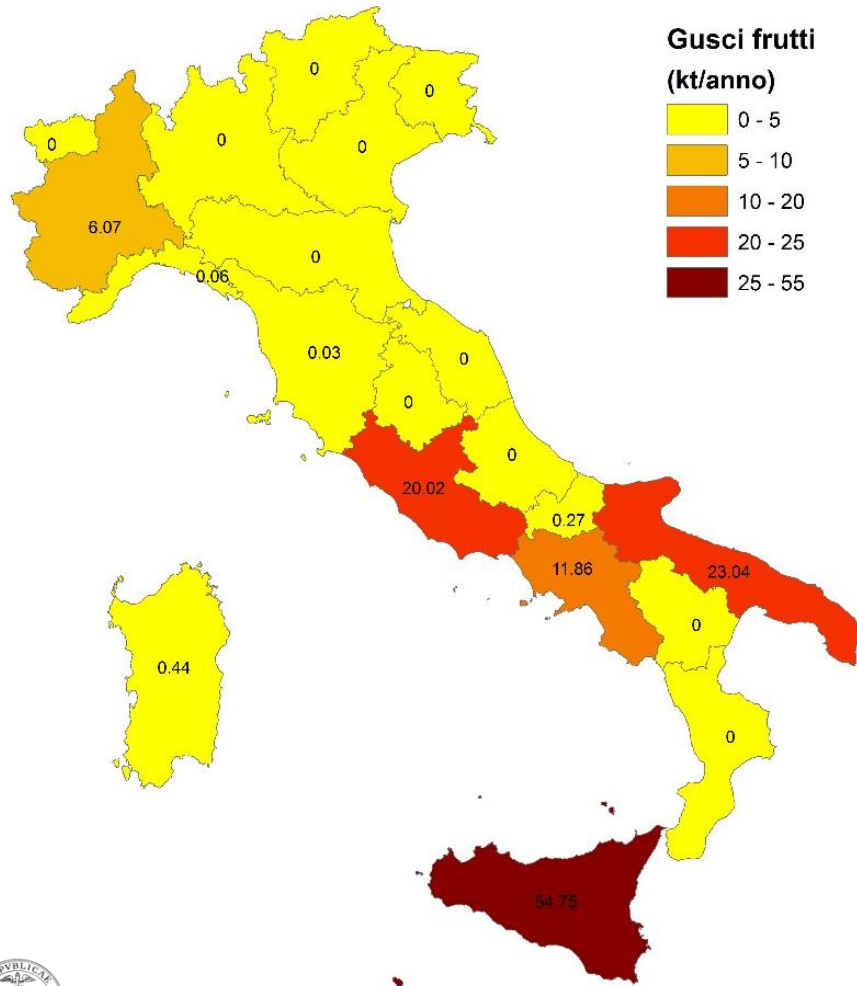
L'irrigazione ha migliorato le componenti produttive della coltura e, in particolare, la restituzione del 75% dell'ETc ha assicurato i migliori livelli di crescita e produttività, consentendo tra l'altro un risparmio significativo della risorsa idrica.

Riutilizzo di sottoprodotti energia, compost

Residui potatura

| Regioni | Nocciolo | | | Mandorlo | | |
|-------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|--------------------|-----------------|----------------------|
| | Sup. medie (ha) | residuo t/ha | prod. Residuo t/a | Sup. medie (ha) | residuo t/ha | prod. Residuo t/a |
| Piemonte | 11.739 | 1,5 | 17.609 | - | 1,1 | - |
| Valle d'Aosta | - | 1,5 | - | - | 1,1 | - |
| Lombardia | 8 | 1,5 | 12 | - | 1,1 | - |
| Trentino-Alto Adige | - | 1,5 | - | - | 1,1 | - |
| Veneto | 16 | 1,5 | 24 | 3 | 1,1 | 3 |
| Friuli-Venezia Giulia | 2 | 1,5 | 3 | 2 | 1,1 | 2 |
| Emilia-Romagna | - | 1,5 | - | - | 1,1 | - |
| Nord Italia | 11.765 | | 17.648 | | | 5 |
| Toscana | 41 | 1,7 | 70 | 4 | 0,7 | 3 |
| Umbria | 52 | 1,7 | 89 | - | 0,7 | - |
| Marche | 29 | 1,7 | 49 | 8 | 0,7 | 5 |
| Lazio | 18.949 | 1,7 | 32.592 | 9 | 0,7 | 6 |
| Centro Italia | 19.070 | | 32.801 | | | 13 |
| Abruzzo | 325 | 1,7 | 549 | 144 | 1,0 | 148 |
| Molise | 196 | 1,7 | 331 | 15 | 1,0 | 15 |
| Campania | 22.833 | 1,7 | 38.587 | 14 | 1,0 | 14 |
| Puglia | 10 | 1,7 | 17 | 28.455 | 1,0 | 29.309 |
| Calabria | 586 | 1,7 | 990 | 316 | 1,0 | 326 |
| Sicilia | 15.642 | 1,7 | 26.435 | 48.070 | 1,0 | 49.512 |
| Sardegna | 587 | 1,7 | 992 | 3.516 | 1,0 | 3.622 |
| Sud Italia+isole | 40.178 | 11,8 | 67.900 | 80.530 | 7,2 | 82.946 |
| ITALIA | 71.284 | | 118.756 | 80.592 | | 83.002 |

Riutilizzo di sottoprodotti



Gusci nocciolo e mandorlo

Cogeneratori anche di piccola taglia

Progetto Moderno



In ottica di economia circolare
Il reimpiego aziendale per
l'autoproduzione di energia elettrica
e termica



SOURCE: <http://www.aluna.onweb.it/it/fornitura-gusci-di-nocciole-avellino>



SOURCE:
<https://www.rifarecasa.com/dossier/riscaldamento-e-climatizzazione/come-riscaldare-con-il-cippato>



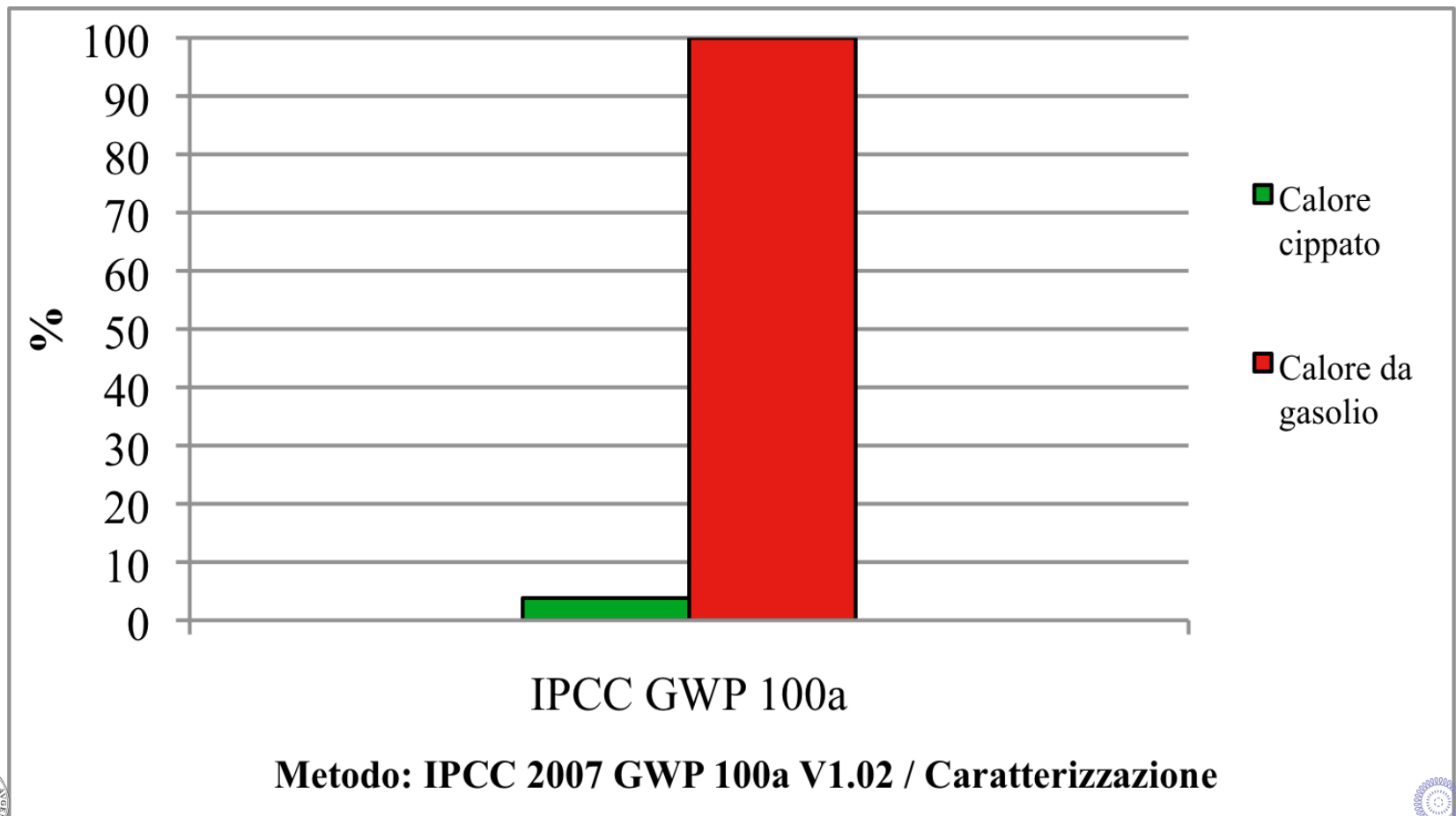
PROGETTO MIB



Impatti sul carbon footprint delle due differenti filiere

1 kW_t, da cippato = circa 4g di CO_{2eq}

1 kW_t, da gasolio = circa 104g di CO_{2eq}



Esempi di progetti di sostenibilità

Loacker ha preso l'impegno di esplorare le possibilità di creare piantagioni di nocciole proprie ponendo una particolare attenzione sulla responsabilità di filiera e sulla tracciabilità delle materie prime utilizzate nei propri prodotti.

Ferrero per una filiera di qualità, 100% italiana, che sviluppi il settore corilicolo, così da favorire un percorso di filiera integrata e creare redditività per il comparto agricolo.

Metodo di coltivazione integrato

Impianto di irrigazione

Biodiversità

Tipo di pianta

Impiego dei residui colturali

Energia fotovoltaica

Ricerca continua

Qualità vivaistica

Qualificazione dei terreni

Accordo di filiera

Tracciabilità e sostenibilità

Formazione professionale

Finanziamenti

Software gestionali