## clima
## come parlarne a scuola

I cambiamenti climatici
che coinvolgono il nostro pianeta
sono un capitolo fondamentale
del dibattito per un futuro sostenibile.
Approfondirne cause e implicazioni
è un compito che riguarda tutti,
dall'Unione Europea alle Regioni,
dalle Associazioni ai singoli cittadini.
Questo libro vuole essere una
testimonianza tangibile di ciò
che si sta realmente facendo
per l'ambiente a livello nazionale,
e di come i ragazzi, grazie
al progetto Rural4kids, possano
diventare soggetti attivi
nella salvaguardia degli equilibri
della Terra.

CM 54246R • Edizione fuori commercio

quaderni rural4kids 2 / clima come parlarne a scuola

# clima
## come parlarne a scuola

quaderni rural4kids 2

Rete Rurale Nazionale
2007.2013

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI

GIUNTI
Progetti Educativi

# clima

## come parlarne a scuola

quaderni rural4kids 2

Rete Rurale Nazionale
2007.2013

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI

GIUNTI Progetti Educativi

Progetto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali,
realizzato con il supporto finanziario della Commissione Europea.

A cura della Direzione generale della competitività per lo sviluppo rurale
Dirigente responsabile: *Paolo Ammassari*
Coordinamento scientifico e organizzazione del documento: *Paola Lionetti*
Comitato scientifico: *Paola Lionetti, Rosa Bianco Finocchiaro, Federica D'Aprile*
Hanno collaborato: *Stefania Luzzi Conti, Leila Morelli, Andrea Romano*

Testi di introduzione e parte generale: *Paola Lionetti*
Finestra sulle Regioni e Province Autonome: *Federica D'Aprile, Stefania Luzzi Conti*
Progetto pilota e mondo infantile: *Rosa Bianco Finocchiaro*

Progetto Editoriale: *Giunti Progetti Educativi*
Responsabile editoriale: *Maria Cristina Zannoner, Rita Brugnara*
Redazione: *Viola Montanari*
Illustrazioni: *Francesco Fagnani*
Progettazione e impaginazione grafica: *Kirsten Einer Lillepuu*
Coordinamento editoriale: *Margherita Romagnoli*
Ufficio Tecnico: *Elena Orsini*

Si ringraziano le Regioni Abruzzo, Basilicata, Campania, Lombardia, Molise, Piemonte, Puglia, Valle d'Aosta, Veneto, le Province Autonome di Bolzano e Trento, le scuole di Roma "Guglielmina Ronconi", "Giuseppe Mazzini", Istituto Comprensivo "Borsi-Saffi", l'Associazione Onlus "Il Piccolo Principe" per la partecipazione al progetto e il lavoro complessivamente svolto.

Pubblicazione realizzata con il contributo del Feasr (Fondo Europeo per l'Agricoltura e lo Sviluppo Rurale) nell'ambito delle attività previste dal Programma Rete Rurale Nazionale, 2007/2013, progetto Rural4Kids, consultabile sui siti internet www.reterurale.it e www.rural4kids.it.

www.giuntiprogettieducativi.it
© 2010 Giunti Editore S.p.A., Firenze-Milano
© 2010 Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Roma
Prima edizione: novembre 2010

Stampato presso Giunti Industrie Grafiche S.p.A. – Stabilimento di Prato

L'Italia, per la sua posizione geografica, è caratterizzata da un'alta variabilità climatica e sta già subendo gli effetti dei cambiamenti climatici in atto, che mettono a rischio gli ecosistemi locali e la stessa attività agricola. L'aumento della temperatura, la diminuzione delle precipitazioni e la conseguente minore disponibilità di acqua, la riduzione della fertilità dei suoli e la desertificazione del territorio sono aspetti già evidenti in alcune regioni italiane. I cambiamenti climatici hanno un impatto sull'agricoltura, in particolare nelle aree rurali del nostro Paese, che hanno anche un ruolo di primo piano nella sfida globale, per un futuro più sostenibile.

Il progetto Rural4kids, nato per iniziativa della Rete Rurale Nazionale, con finanziamento del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, mette in evidenza come le risorse della Terra e i quattro componenti che sono alla base della vita (acqua, biodiversità, energia e clima) non sono inesauribili e/o inalterabili e come ognuno di noi possa fare la differenza e offrire il proprio contributo nella lotta ai cambiamenti climatici riducendo i consumi, risparmiando energia, riciclando i prodotti e consumando frutta e verdura locali. Nel presente testo, avente ad oggetto i cambiamenti climatici, viene spiegato che il clima cambia anche per colpa dell'uomo (sviluppo industriale, agricolo, utilizzo di automobili) e approfondito l'impatto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura, che gioca un doppio ruolo, in quanto l'anidride carbonica viene immessa nell'atmosfera ma anche assorbita, e il bilancio tra emissioni e assorbimento è positivo.

*Giuseppe Blasi*
Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali

# indice


**introduzione** p. 6
la rete rurale nazionale p. 6

**I) clima e tempo meteorologico** p. 7
il clima cambia: i segnali, le conseguenze, le cause p. 9
l'effetto serra p. 12
agricoltura e clima p. 15
effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche p. 19
clima e allevamento p. 19
affrontare il cambiamento climatico p. 20
il Protocollo di Kyoto p. 20
l'Europa si misura col clima p. 21

**II) finestra sulle regioni** p. 23
regione Abruzzo p. 25
regione Basilicata p. 28
regione Campania p. 31
regione Lombardia p. 36
regione Molise p. 39
regione Piemonte p. 43
regione Puglia p. 46
regione Valle d'Aosta p. 48
regione Veneto p. 50
provincia autonoma di Bolzano p. 53
provincia autonoma di Trento p. 56

**III) progetto pilota rural4kids e mondo infantile** p. 58
premessa p. 59
il progetto pilota p. 59
gli obiettivi p. 60
dimensione storica e punti significativi p. 61

**IV) elaborati delle scuole** p. 66
elaborati realizzati nell'ambito di
rural4kids, 4 cose da vedere molte da scoprire
scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi" p. 68
verifiche e valutazione dell'esperienza p. 80
conclusioni p. 84

bibliografia, sitografia p. 86

# introduzione

## la rete rurale nazionale

Nata nel 2007, la Rete Rurale Nazionale (**www.reterurale.it**) opera sotto la responsabilità e il coordinamento del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali – Direzione Generale della Competitività per lo Sviluppo rurale.

In un contesto in cui l'Unione Europea punta su 4 nuove sfide (valorizzazione delle biodiversità, cambiamenti climatici, energie rinnovabili e tutela delle risorse idriche) a difesa di un equilibrio territoriale da preservare per le generazioni future, obiettivo della Rete è di sostenere le politiche di sviluppo rurale attraverso la diffusione delle buone pratiche, il sostegno alle amministrazioni pubbliche impegnate nella gestione dei fondi e la partecipazione della società civile, in modo da garantire la massima ricaduta delle politiche sul territorio.

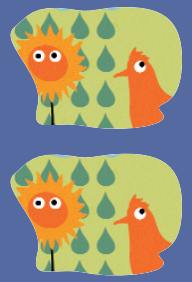
## il progetto rural4kids

Il progetto Rural4kids è rivolto al mondo dell'infanzia che, abitando e frequentando gli ambienti urbani, conosce poco il mondo rurale. Nato dalla collaborazione fra il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, l'Unione Europea, le scuole primarie e la Rete Rurale Nazionale, si configura come progetto sperimentale che mira a far comprendere la realtà rurale al fine di riattivare quel salutare rapporto tra gli individui e il contesto agricolo.

Conoscere e appropriarsi di temi fondamentali quali l'acqua, il clima, l'energia, la biodiversità e sapere cos'è lo sviluppo rurale, significa appropriarsi dello spazio che circonda l'uomo nella sua globalità. Ciò dal punto di vista psicologico contribuisce anche al processo formativo della personalità, come sostenuto dalla psicologia dell'età evolutiva. Conoscere il mondo rurale significa non solo favorire lo sviluppo di un senso partecipativo condiviso comunitario, ma anche restituire un prezioso senso d'identità ai bambini poi adulti e al contesto rurale che li circonda.



PARTE I



# clima e tempo meteorologico

il clima cambia: i segnali, le conseguenze, le cause

l'effetto serra

agricoltura e clima

effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche

clima e allevamento

affrontare il cambiamento climatico

il Protocollo di Kyoto

l'Europa si misura col clima

# clima e tempo meteorologico

Il ciclo di vita di tutti gli esseri viventi è legato alle condizioni climatiche (temperatura, umidità, ore di luce), al punto che tutte le specie animali e vegetali hanno un vero e proprio orologio biologico sincronizzato con l'ambiente.

Oltre a influenzare gli ecosistemi e la vegetazione, il clima influisce sulle coltivazioni agricole e gli allevamenti e sullo sviluppo delle civiltà umane.

Il clima, dal greco *Klimatos* (inclinazione) è alla base di importanti miti (come quello del diluvio universale) e di grandi eventi storici, come quello del "Generale Inverno" che sconfisse Napoleone durante la campagna di Russia.

La differenza tra clima e tempo meteorologico è basata sulla durata del fenomeno:

a. per clima s'intende l'insieme delle condizioni atmosferiche (come la temperatura, l'umidità, la pressione e i venti) che caratterizzano una regione geografica per lunghi periodi di tempo (almeno 30 anni) e ne determinano il tipo di flora e di fauna;

b. per tempo atmosferico s'intende l'insieme delle condizioni atmosferiche in un certo istante temporale su un dato territorio.

I fenomeni atmosferici si possono oggi prevedere grazie a specifici strumenti costruiti dall'uomo.

Le attuali previsioni meteorologiche nascono solo dopo l'osservazione e la raccolta di dati sulle condizioni atmosferiche.

Questi dati e osservazioni sono il risultato di misurazioni dei parametri atmosferici da parte di strumenti appositi come:

1. barometri, per la misurazione della pressione atmosferica;
2. termometri, per la misurazione della temperatura dell'aria;
3. igrometri, per la misurazione dell'umidità dell'aria;
4. termoigrografi, per la registrazione della temperatura e dell'umidità;
5. pluviometri, per la misurazione delle quantità di pioggia;
6. anemometri, per la misurazione della forza e della direzione dei venti;
7. boe galleggianti e navi meteorologiche, per l'osservazione delle condizioni meteorologiche in mare aperto;
8. satelliti meteorologici, che ruotano attorno alla Terra per inviare al suolo immagini del movimento delle nubi e mappe della temperatura.

Inoltre, l'uomo ha costruito diversi strumenti per osservare le interazioni che avvengono nell'atmosfera:

- radiometri posti sui satelliti che misurano l'energia elettromagnetica irradiata dal pianeta verso lo spazio esterno, fornendo un'immagine dello stato dell'atmosfera e della presenza di nuvole;
- palloni sonda che attraversano verticalmente l'atmosfera per ottenere dati su pressione, temperatura, umidità e vento;
- radar meteorologici che irradiano energia elettromagnetica e ricavano informazioni sull'atmosfera analizzando le caratteristiche del segnale da essa riflesso. Sono utilizzati per individuare eventi di precipitazione e stimarne l'entità e possono essere installati a terra o su satellite.

# il clima cambia: i segnali, le conseguenze, le cause

## la rete delle relazioni

Il clima della Terra è sempre stato soggetto a cambiamenti. In milioni di anni si sono susseguiti periodi più caldi e periodi più freddi, passando per ere glaciali e periodi interglaciali, e gli storici ritengono che gran parte della storia della civiltà sia stata determinata dalle condizioni climatiche. Oggi stiamo, però, vivendo un nuovo cambiamento di cui fatichiamo a capire i meccanismi e le ragioni, ma vediamo i segnali in maniera chiara: riscaldamento del pianeta, calotte polari e ghiacciai che si sciolgono, fenomeni meteorologici che tendono a essere sempre più estremi. E oltre a questi, che sono i segnali principali, si evidenziano:

a) distribuzione irregolare delle piogge (ad esempio l'aumento dell'intensità delle precipitazioni e dei fenomeni estremi, come le inondazioni);

b) riscaldamento globale del pianeta (+0,6°C nell'ultimo secolo);

c) ritiro dei ghiacciai, soprattutto sulle Alpi italiane (-50%), aumento del livello dei mari. Secondo il parere di molti scienziati è probabile che tre quarti dei ghiacciai alpini si scioglieranno entro il 2050. Se il ghiaccio si scioglie il livello dei mari si innalza;

d) riduzione della copertura nevosa pari al 10%, dal 1960 a oggi;

e) innalzamento del livello dei mari di 12-22 cm (ma gli esperti ci dicono che, in futuro, dobbiamo aspettarci un ulteriore innalzamento). Tutto ciò minaccia la biodiversità marina e costiera. Infatti, molte specie animali e vegetali non riusciranno ad adattarsi all'aumento delle temperature, del livello del mare e ai mutamenti che i loro habitat naturali subiranno e questo le porterà in maniera inevitabile all'estinzione;

f) modifiche della circolazione atmosferica e oceanica, in particolare il cosiddetto "el Niño", il fenomeno della North Atlantic Oscillation e il vortice polare boreale;

g) aumento del rischio di desertificazione in alcune zone, unito a una generale perdita di fertilità dei suoli.

Considerando che tra questi segnali il più importante ed esteso è l'aumento delle temperature, si usa convenzionalmente il termine riscaldamento globale, come sinonimo del cambiamento del clima. Tale riscaldamento si sostanzia nell'aumento della temperatura dell'aria e degli oceani, e nella diminuzione della copertura nevosa con estensione dello scioglimento di neve e ghiaccio e con innalzamento del livello del mare.

## le conseguenze

I mutamenti climatici, cioè la variazione delle condizioni atmosferiche medie nel lungo periodo, sono dovuti tanto a cause naturali (ad esempio processi astronomici o eruzioni vulcaniche), quanto a cause antropiche (costruzione di impianti per produrre energia elettrica o di riscaldamento, utilizzo di automobili e aerei, sviluppo delle industrie, dell'agricoltura e dell'allevamento).

Queste variazioni, sebbene con dinamiche diverse, hanno tutte l'effetto di produrre una modifica nella quantità di energia che viene riflessa o, viceversa, trattenuta dalla Terra verso lo spazio; più energia nel sistema significa in primo luogo più calore.

Un riscaldamento globale che, pur interessando in modo diverso le varie zone del Paese, in base alla capacità dei singoli territori di adattarsi e far fronte alla variabilità climatica, ha delle conseguenze sull'ambiente e sull'uomo, perché influenza gli ecosistemi, induce cambiamenti nelle catene alimentari e mette in pericolo molte specie viventi, che non trovano più quelle condizioni per cui si sono adattate a vivere in un determinato ambiente. Oltre a questi effetti, si evidenziano:

**Desertificazione.** Il riscaldamento dell'atmosfera terrestre sta provocando un'accelerazione e un'intensificazione del ciclo globale dell'acqua. Gli effetti di questo fenomeno si manifestano nelle precipitazioni, nell'umidità del suolo, nella distribuzione superficiale dell'acqua, nelle portate dei flussi idrici. Molte zone della Terra sono quindi esposte a significativi cambiamenti nella disponibilità e nella qualità delle risorse idriche. Se le attuali tendenze perdureranno, paradossalmente ci sarà una maggiore quantità d'acqua nelle zone dove le risorse idriche sono già abbondanti e minor quantità d'acqua nelle zone già attualmente provate dalla scarsità di risorse idriche.

**Mancanza d'acqua e conseguente ricorso a fonti non potabili.** Le variazioni nella frequenza, nella distribuzione e nell'intensità delle precipitazioni stanno portando e porteranno in futuro a un deterioramento della qualità del suolo. Il settore agricolo, in quanto strettamente legato alla produttività del suolo e alla disponibilità di acqua, è particolarmente vulnerabile alle variazioni del clima. L'impatto sull'agricoltura potrebbe portare a una ridotta disponibilità di cibo nei Paesi con un gran numero di persone a rischio denutrizione.

**Inondazioni e innalzamento del livello dei mari**, con conseguente contaminazione delle riserve di acqua potabile e problemi di erosione delle coste e di salinizzazione delle falde acquifere per le città costiere.

**Conseguenze sulla salute umana.** Si può ragionevolmente ipotizzare che diverse regioni saranno colpite da epidemie di malattie infettive (malaria, tenia, febbre gialla) dovute alle condizioni più favorevoli per la sopravvivenza di molti microrganismi e insetti. Le ondate di caldo e freddo intensi continueranno a provocare l'aumento dei decessi, soprattutto tra la popolazione anziana.

In Italia, il 27% del territorio è esposto a un elevato rischio di erosione e il 5% mostra già un processo di desertificazione avanzato: le regioni più a rischio sono Puglia, Sicilia, Sardegna, Calabria, e in generale il Sud Italia. Come nel resto d'Europa anche in Italia si sono registrate forti riduzioni delle riserve di ghiaccio (ad esempio i ghiacciai del Gran Paradiso e del Monte Rosa). Inoltre, l'erosione costiera è sempre più un fenomeno preoccupante, aggravato dall'innalzamento del livello del mare e dall'intensificarsi degli eventi estremi. Il tasso di crescita del mar Mediterraneo è pari a 1,5 mm l'anno, ovvero circa la metà rispetto a quello globale (2,85 mm/anno). Questo espone a rischio allagamento circa il 20% delle coste italiane. I fenomeni di erosione sono certamente innescati da fattori di origine antropica, ma le variazioni provocate dal cambiamento del clima potrebbero aggravare ulteriormente la situazione.

L'agricoltura è certamente tra i settori più vulnerabili ai cambiamenti climatici, considerando il fatto che il nostro Paese in questo settore vanta produzioni tipiche e di grande qualità, che per loro natura sono molto legate ai territori di origine e quindi esposte alle vulnerabilità locali e ai processi connessi al cambiamento del clima, come il degrado dei suoli e la desertificazione.





## le cause

Le conoscenze in merito alle fluttuazioni climatiche si sono notevolmente consolidate nel periodo più recente, tuttavia non siamo ancora in grado di dire in quale percentuale l'uomo incida nel determinare il cambiamento climatico globale, sebbene sia evidente che alcune attività umane e l'uso indiscriminato di risorse energetiche fossili non possano che spingere verso un eventuale disequilibrio a livello atmosferico, oltre che all'esaurimento delle scorte delle risorse stesse, alle quali non si è ancora pronti a far fronte con nuove tecnologie più efficienti e pulite.

Dallo studio del clima del passato (paleoclimatologia) si evidenzia che sono presenti alcuni elementi di perturbazione principali che vengono amplificati da fattori di natura secondaria, in un gioco di azione e reazione. Considerato che il clima è un sistema dinamico, quando una delle componenti comincia a variare si porta dietro una catena di cause ed effetti che si richiamano a vicenda e che hanno l'effetto di amplificare o frenare l'impulso iniziale. Si capisce, quindi, perché in un sistema così complesso non sia facile comprendere la causa principale dell'attuale mutamento globale.

Per meglio comprendere le cause che hanno determinato il riscaldamento globale della Terra, è necessario prendere in esame anche i processi che avvengono nella troposfera e nella stratosfera. La stratosfera contiene una concentrazione alta di ozono ($O_3$) che

svolge un'azione schermante nei riguardi dei raggi ultravioletti (UV) provenienti dal sole. Alla diminuzione di ozono stratosferico per cause naturali che interessa l'area situata in prossimità del Polo Antartico, si è aggiunto il decremento provocato dagli inquinanti rilasciati nell'atmosfera per cause antropiche, che ha raggiunto livelli tali da indurre a parlare di "buco dell'ozono".

Il problema assume particolare rilevanza, poiché la riduzione dell'ozono determina il conseguente aumento dei raggi UV che giungono alla superficie della Terra e che, a loro volta, determinano un effetto inibitorio sulla fotosintesi delle piante, causando il rallentamento della crescita delle colture agricole.

Tra le cause principali di tale riduzione dell'ozono atmosferico, la produzione nella troposfera di composti del cloro e del bromo (ad esempio i clorofluorocarburi) per l'attività antropica.

## l'effetto serra

L'effetto serra è un fenomeno generato dalla presenza dell'atmosfera intorno al nostro pianeta, che funziona un po' come le pareti di vetro di una serra: è uno schermo trasparente e protettivo che lascia filtrare la luce solare e trattiene il calore.

Senza questo schermo, il calore del Sole rimbalzerebbe immediatamente sulla superficie della Terra per riflettersi nello spazio, di modo che la temperatura della superficie terrestre sarebbe molto più bassa e tutto congelerebbe. Invece, parte della radiazione solare è assorbita dal suolo e parte viene riflessa, sotto forma di radiazioni termiche infrarosse. Circa il 30% della radiazione infrarossa si perde nello spazio, ma il restante 70% è assorbito dal vapore acqueo e da altri gas presenti nell'atmosfera detti "gas serra". In questo modo la superficie terrestre si riscalda ulteriormente. Dall'effetto serra dipende la possibilità della vita sulla Terra che, altrimenti, sarebbe troppo fredda e quindi poco adatta agli esseri viventi; tuttavia, se tale effetto venisse amplificato per cause naturali o artificiali, potrebbe rappresentare un pericolo.

I gas serra sono composti presenti nell'aria a concentrazioni relativamente basse (anidride carbonica, metano, ossidi di azoto, ozono, vapore acqueo), che permettono alle radiazioni solari di passare attraverso l'atmosfera, ma ostacolano il passaggio verso lo spazio di parte delle radiazioni infrarosse provenienti dalla superficie della Terra e dalla bassa atmosfera. Proprio per la presenza di questi gas, la Terra si riscalda e la temperatura è maggiore di circa 33°C rispetto alla temperatura che si avrebbe in assenza di questi gas. Se nel passato la concentrazione dei gas serra ha avuto un andamento piuttosto costante, negli ultimi due secoli si registra un aumento consistente e soprattutto con un ritmo di crescita che non conosce precedenti, almeno secondo i dati disponibili alla paleoclimatologia. Dal 1750 a oggi la concentrazione di gas serra come anidride carbonica, metano e protossido di azoto (frutto delle attività umane) è cresciuta enormemente tanto da superare di molto i livelli antecedenti alla rivoluzione industriale.

Le emissioni di gas serra derivano in massima parte dalle attività industriali, soprattutto a causa dell'utilizzo dei combustibili fossili da parte dei Paesi industrializzati, che hanno rilasciato nell'atmosfera grandi quantitativi di carbonio stoccato per millenni nei giacimenti petroliferi. Un terzo delle emissioni globali proviene da cambiamenti di uso del suolo e, in particolare, dalla deforestazione. Il taglio massivo di grandi porzioni di foresta tropicale sta causando il rilascio in atmosfera di grandissime quantità di carbonio in essa contenuti, senza contare il danno ecologico derivante dalla distruzione di uno degli habitat più ricchi e unici del pianeta.

Le attività umane stanno progressivamente alterando la composizione chimica dell'atmosfera e le principali emissioni di gas serra di origine antropica sono:

a. Anidride carbonica, prodotta dai combustibili fossili, dagli incendi, dalla deforestazione e anche dai vulcani.

b. Metano, proveniente dalle discariche, dagli allevamenti e dalle risaie.

c. Clorofluorocarburi, che provengono da condizionatori e refrigeratori.

d. Ossidi di azoto, che derivano dal traffico veicolare.

e. Ozono, dovuto allo smog.

f. Polveri (aerosol).

L'agricoltura può aiutare a ridurre le emissioni di gas serra come l'anidride carbonica, grazie a metodi di coltivazione amici dell'ambiente come l'agricoltura biologica e grazie alla capacità dei suoli coltivati e delle foreste di assorbire il carbonio presente nell'atmosfera sotto forma di anidride carbonica. L'agricoltura può aiutare anche a cambiare il modo di produrre e usare l'energia, con investimenti per il risparmio energetico e la produzione di energie alternative. Tra queste, ad esempio, si possono menzionare le bioenergie e, in particolare, il metano utilizzato come fonte di biogas.

## emissioni in Italia

Le emissioni, misurate in termini di unità di $CO_2$ equivalente[1] ed escludendo gli assorbimenti e le emissioni a carico del comparto agro-forestale, nel 2008 ammontavano a 541 Mt, con un aumento del 4,7% rispetto al 1990 (anno in cui le emissioni erano pari a 517 Mt). Dal 1990 al 2008 le emissioni italiane, espresse in $CO_2$ equivalente, di $CO_2$ e dei gas fluorurati sono cresciute rispettivamente del 7,4% e del 221,4%; sono invece diminuite del 13,4%

le emissioni di metano e del 20,9 % quelle di protossido di azoto. Secondo i dati dell'Agenzia Europea per l'Ambiente nel periodo 1990-2004 le emissioni europee sono cresciute di 132 milioni di tonnellate di $CO_2$ equivalente, ovvero +3,8% rispetto al 1990.

In Italia la crescita è stata più consistente, con un aumento di circa 66 milioni di tonnellate (da 517 a 583 Mt $CO_2$ eq) ovvero del 12,8%. Il nostro Paese è infatti al terzo posto come peso emissivo in Europa (EU-15) dopo Germania e Regno Unito. Però il trend di crescita mostra una prima nota di flessione nel 2006 che fa segnare una diminuzione del 2,07% rispetto all'anno precedente (da 580 a 568 Mt $CO_2$ eq).

Tra i settori maggiormente incriminati risulta quello dei *trasporti*, segnato soprattutto dalla crescita costante di domanda di mobilità che dal 1990 al 2006 è aumentata del 34%. Dal 1990 al 2008 tale settore ha registrato un aumento del 20,41% di $CO_2$ eq. In Italia il settore energetico costituisce la più importante fonte di emissioni e tale fonte, incluso il contributo dovuto ai trasporti, dal 1990 al 2008 ha incrementato le emissioni dell'8,19%. I consumi energetici delle famiglie italiane dipendono molto da riscaldamento e climatizzazione; i settori residenziale e terziario contribuiscono per il 32% ai *consumi energetici complessivi* a livello nazionale, superando seppur di poco le emissioni del settore trasporti. Anche le importazioni fanno crescere le emissioni!

Più difficile quantificare altre forme di consumo energetico. Consumiamo energia e quindi favoriamo l'aumento delle emissioni di anidride carbonica anche nei piccoli gesti quotidiani: consumando l'acqua in bottiglia, perché la plastica deriva dal petrolio, fonte fossile, e perché per produrre la plastica c'è voluta energia; ce ne è voluta poi per trasportarla, confezionarla, esporla al supermercato e portarla a casa. Altra energia servirà poi per smaltire la plastica vuota della bottiglia, per trasformarla o per incenerirla.

Questo è ovviamente solo un esempio; se ne potrebbero fare molti altri (ad esempio l'energia consumata per comprare prodotti fuori stagione, scaldare le serre dove sono coltivati e ancora per la fase di trasporto e per i frigoriferi dove sono conservati).

Anche le case consumano molto perché non sono efficienti: una delle principali cause di spreco è ad esempio lo scarso isolamento.

[1] La $CO_2$ equivalente è l'unità di misura che esprime il potenziale di riscaldamento globale dei gas serra (*Global Warming Potential*). Posto il GWP della $CO_2$ pari a 1, per i gas serra si hanno i seguenti valori: metano: 21; protossido di azoto: 310; esafluoruro di zolfo: 23.900; idrofluorocarburi: 140-11.700; perfluorocarburi: 6500-9200. Questo significa che produrre una tonnellata di metano equivale a produrne 21 di anidride carbonica.





# agricoltura e **clima**

L'attività agricola è per sua natura strettamente correlata all'ambiente. Subisce gli effetti dei cambiamenti intervenuti negli ecosistemi a causa di mutamenti climatici e la concorrenza da parte di altre attività economiche in termini di sfruttamento delle risorse, e può agire come determinante di pressioni quali l'inquinamento delle principali matrici ambientali, il prelievo delle risorse idriche, la perdita di biodiversità.

Ma l'agricoltura ha anche un'importanza fondamentale nella tutela del paesaggio e del territorio, fornendo un prezioso contributo alla gestione delle risorse naturali esistenti negli ecosistemi agricoli e alla mitigazione di importanti fenomeni come l'effetto serra e il dissesto idrogeologico.

L'agricoltura gioca un doppio ruolo: da una parte (come tutte le attività umane) determina la produzione di gas serra, soprattutto con l'allevamento intensivo; dall'altra consente l'assorbimento di anidride carbonica, grazie alla fotosintesi clorofilliana e in quanto contribuisce a preservare le aree boschive, che hanno una capacità ancora più elevata di assorbire anidride carbonica. In Italia, nel 2008, il bilancio tra assorbimento ed emissioni per il settore agro-forestale è attualmente positivo: sono 36 milioni le tonnellate annue di anidride carbonica equivalente prodotte e 87 milioni quelle assorbite, compensando così anche una quota delle emissioni delle aree urbane, industriali e dei trasporti. Anche la filiera breve, privilegiando ortaggi e frutta stagionali, e prodotti acquistati vicino casa, può contribuire alla riduzione delle emissioni. Al contrario, l'importazione di frutta e verdura da Paesi lontani, per disporre di alcuni prodotti fuori stagione, comporta elevate emissioni nell'atmosfera e un inutile consumo di acqua e petrolio per la refrigerazione e il trasporto.

## la funzione del suolo

Il suolo assorbe grandi quantità di carbonio e, pertanto, limita i danni prodotti dalle diverse fonti inquinanti, compensando la quantità di carbonio rilasciato in atmosfera da altre fonti, come le auto che circolano sulle nostre strade.

I suoli delle zone in cui sono presenti i pascoli sono dei veri e propri pozzi di assorbimento del carbonio, perché possono sottrarre ogni anno fino a 100 milioni di tonnellate di carbonio dall'atmosfera, mentre i suoli dei terreni coltivati a seminativi come il frumento, l'orzo e il granturco rilasciano in atmosfera tra i 10 e i 40 milioni di tonnellate di carbonio l'anno. Quindi, se un pascolo viene trasformato in terreno ricoperto da piante da semina, il suolo si trasforma da spugna per il carbonio in emettitore di carbonio. Per impedire che questo avvenga bisognerebbe fermare la conversione dei pascoli in seminativi, anche se questo può creare dei problemi per il crescente fabbisogno di cibo del pianeta, soprattutto quando la popolazione cresce. Le foreste possono assorbire grandi quantità di $CO_2$

e quindi, l'abbattimento degli alberi e la conversione dei boschi in zone coltivate determina, come per il suolo, il rilascio di gas che va nell'atmosfera.

## la funzione della vegetazione

Un ruolo rilevante ha anche la vegetazione che, tramite la fotosintesi, è in grado di fissare il carbonio contenuto nell'anidride carbonica, immettendo in atmosfera ossigeno molecolare; inoltre, le piante diminuiscono il grado di albedo del terreno, cioè della frazione di radiazione solare che viene riflessa nell'atmosfera dalla superficie terrestre e favoriscono l'immissione in atmosfera di vapore acqueo, che ha un elevato potenziale di riscaldamento globale.

## influenza del clima sull'agricoltura italiana

C'è un rapporto stretto tra clima, suolo e vegetazione: la crescita e lo sviluppo delle piante dipende dalla presenza di luce solare, acqua e condizioni termiche adeguate. Per questa ragione si studiano, attraverso l'Agrometeorologia, i rapporti tra condizioni climatiche e colture, in modo da avere un vantaggio per le produzioni, nel rispetto dei vincoli naturali. Vengono presi in esame in particolare i seguenti fattori: atmosfera, almeno nella porzione di troposfera che ospita i fenomeni meteorologici; suolo, fino alla profondità dove si trovano falde che riforniscono le radici di acqua per capillarità; e naturalmente le colture stesse, intese sia dal punto di vista strettamente vegetale che in relazione alla capacità di dare prodotti grazie al lavoro degli agricoltori. La produzione del frumento, ad esempio, dipende dalla disponibilità di un terreno adeguatamente lavorato e in buone condizioni idriche e termiche, sufficienti alla germinazione del seme in tempi non eccessivamente lunghi. La data effettiva della germinazione e delle successive fasi di sviluppo della pianta (ad esempio spigatura e maturazione) dipende dalla situazione termica dell'anno specifico e può variare per lo stesso sito anche di diverse settimane, a parità di altre condizioni.

I cambiamenti climatici possono causare la perdita di terre da coltivare, l'aumento dei parassiti e delle malattie delle coltivazioni, la diminuzione delle risorse idriche e gli episodi di siccità. Inoltre i cambiamenti climatici alterano le colture, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo e possono minacciare molte specie importanti per l'alimentazione. Questo è un rischio per la biodiversità e per le produzioni locali di un'area.

Il bacino del Mediterraneo, grazie a condizioni climatiche particolarmente favorevoli, copre il 16% della produzione mondiale di frutta e il 13% di quella di verdura; è l'habitat ideale per l'olivo, producendo il 97% delle olive. Per lo sviluppo della vegetazione, la temperatura ha un ruolo fondamentale: sono altrettanto pericolosi i periodi secchi e le gelate, che sono dannose soprattutto in primavera e autunno, cioè nei periodi di fioritura e formazione dei frutti.

Chiaramente le differenze di temperatura e piovosità tra il nord e il sud dell'Italia determinano forti differenze nella produzione.

Poiché la maggior parte dei terreni agricoli sono localizzati in zone costiere, l'agricoltura sarà una delle vittime principali dei cambiamenti climatici e le coste del Mediterraneo subiranno un lungo elenco di effetti dovuti all'aumento di temperatura, all'aumento della frequenza degli incendi, alla variazione nella quantità e intensità delle precipitazioni, all'aumento di fenomeni estremi quali cicloni e alluvioni, alla scomparsa delle zone umide e all'innalzamento del livello dei mari.

Alcuni elementi del clima influenzano l'agricoltura in modo particolare: la radiazione solare influenza la fotosintesi clorofilliana e la traspirazione vegetale; una scarsa illuminazione provoca in agricoltura importanti effetti. Negli ortaggi per esempio si verifica la cosiddetta "eziolatura" cioè:

- mancata produzione di clorofilla, per cui le foglie restano bianche;
- allungamento del caule principale;
- mancata fioritura.

La scarsa illuminazione incide negativamente nel caso di ortaggi "da frutto" (ad esempio pomodori, melanzane ecc.) e dei cereali, poiché ne provoca la mancata fioritura. Può essere invece favorevole nel caso delle insalate, perché i consumatori preferiscono le foglie prive di clorofilla considerate più "tenere".

La temperatura dipende da latitudine, altitudine, esposizione ai raggi solari e altri fattori quali la vicinanza a mari, laghi o fiumi, i venti, le correnti marine, la distribuzione e intensità delle precipitazioni, tutti fattori che hanno un'influenza sull'agricoltura.

Dal punto di vista agronomico, oltre alla temperatura dell'aria, hanno rilevanza quelle del terreno e dell'acqua d'irrigazione.

TABELLA 1
TEMPERATURE MINIME PER LA GERMINAZIONE DEI SEMI DI ALCUNE PIANTE COLTIVATE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Avena (*Avena sativa*) | 1-2°C | Lupino giallo (*Lupinus luteus*) | 3-5°C |
| Bietola (*Beta vulgaris*) | 4-5°C | Mais (*Zea mays*) | 9°C |
| Carota (*Daucus carota*) | 4-5°C | Medica (*Medicago sativa*) | 1°C |
| Cetriolo (*Cucumis sativus*) | 19-21°C | Miglio (*Panicum miliaceum*) | 11-12°C |
| Colza (*Brassica napus oleifera*) | 1°C | Orzo (*Hordeum vulgare*) | 1-2°C |
| Fagiolo (*Phaseolus vulgaris*) | 10°C | Patata (*Solanum tuberosum*) | 8-10°C |
| Fava (*Vicia faba*) | 1-2°C | Pisello (*Pisum sativum*) | 1°C |
| Frumento (*Triticum spp.*) | 0-1°C | Ravizzone (*Brassica rapa campestris*) | 1-3°C |
| Girasole (*Helianthus annuus*) | 8-9°C | Riso (*Oryza sativa*) | 11-12°C |
| Lenticchia (*Lens culinaria*) | 4°C | Segale (*Secale cereale*) | 0-1°C |

In base al fabbisogno di acqua le piante sono suddivise in:

- xerofite, poco esigenti;
- mesofite, mediamente esigenti;
- idrofite, molto esigenti;
- tropofite, adattate a un clima in cui si alternano elevata umidità e forte siccità.

La pioggia è il modo naturale attraverso cui le piante si procurano l'acqua, sia indirettamente attraverso le foglie che direttamente dalle radici. In quest'ultimo caso l'acqua è anche il veicolo della loro nutrizione minerale. L'agricoltura è, quindi, fortemente condizionata dalla pioggia e, in subordine, dalle altre precipitazioni. Per quanto concerne la pioggia non è importante solo la quantità totale, ma anche l'intensità, la frequenza e la sua distribuzione durante l'anno. In generale, a bassa intensità corrisponde alta frequenza e viceversa.

Per l'agricoltura le condizioni ideali sono rappresentate da numerose piogge di scarsa intensità distribuite uniformemente nell'arco dell'anno, perché in questo modo il terreno conserva costantemente il giusto grado di umidità. La pioggia presenta anche aspetti negativi: diffusione delle malattie, ostacolo all'impollinazione sia nelle piante anemofile che in quelle entomofile, danneggiamento dei frutti e loro più o meno parziale distruzione, formazione di crostoni sul terreno, sua erosione; è insomma di intralcio alle operazioni colturali e ai trattamenti.

La rugiada non provoca danni alle colture, viceversa può costituire un'interessante fonte di acqua, ma solo nelle zone calde e aride.

La neve, con il suo alto potere coibente, in inverno protegge il terreno dalle gelate. In primavera ne rallenta il riscaldamento ritardando la ripresa vegetativa, cosa positiva perché preserva le piante dai danni delle gelate tardive. La neve ha anche funzione di serbatoio d'acqua. Sciogliendosi con gradualità, consente al terreno di immagazzinare l'acqua che altrimenti si sarebbe dispersa per ruscellamento. Fra gli effetti negativi c'è la riduzione degli scambi gassosi fra suolo e atmosfera e la rottura dei rami degli alberi.

La grandine è la precipitazione atmosferica più dannosa, perché, lesionando foglie, germogli, fiori e frutti, oltre ai danni diretti, apre la strada all'attacco di funghi, batteri e virus.

I venti hanno notevoli effetti diretti e indiretti sulle piante coltivate:

- allettamento specialmente nei cereali;
- rottura di rami;
- caduta di frutti;
- impollinazione;
- trasporto di semi di piante infestanti;
- trasporto di sali (venti salsi);
- raffreddamento e/o riscaldamento dell'aria;
- aumento della traspirazione;
- accelerazione della maturazione dei frutti e dell'essiccamento;
- difficoltà nell'eseguire i trattamenti.

In alcune regioni del mondo i venti risultano particolarmente pericolosi poiché erodono il terreno in superficie riducendo lo strato attivo del suolo e di conseguenza la sua fertilità.

La concentrazione di anidride carbonica, visto il suo fondamentale ruolo nella fotosintesi clorofilliana, condiziona la produttività agricola. La concentrazione di $CO_2$ ottimale è di 300 ppm, ma all'interno della chioma di un albero, durante il giorno, può scendere anche a 40 ppm. È quindi di fondamentale importanza assicurare un adeguato ricambio di aria sull'intero appezzamento.

Fra gli inquinanti sono da segnalare il biossido di zolfo $SO_2$ (anidride solforosa), il solfuro di idrogeno $H_2S$ (idrogeno solforato o acido solfidrico) e il fluoruro di idrogeno HF (acido fluoridrico), i quali, oltre al noto fenomeno delle piogge acide, provocano effetti dannosi diretti sulle piante. Per esempio l'$SO_2$ produce l'imbiancamento del margine fogliare e la successiva morte delle piante investite da tale inquinante.

## effetti dei **cambiamenti climatici** sulle risorse idriche

Il bacino del Mediterraneo sta subendo gli effetti dei cambiamenti climatici in atto e potrà nel futuro prossimo subire sia un incremento dei volumi di evaporazione, sia un'alterazione del contenuto idrico nel suolo, per le variazioni subite nei processi di precipitazione ed evaporazione, per cui si potrà assistere alla globale riduzione delle risorse idriche utili. Le precipitazioni subiranno modifiche del regime, aumento del rischio e riduzione della piovosità estiva e delle precipitazioni nevose. I deflussi idrici saranno influenzati da: anticipazione dello scioglimento nivo-glaciale, aumento e maggiore variabilità nei mesi invernali, diminuzione generale dei deflussi, riduzione della ricarica delle falde, riduzione dell'evapotraspirazione effettiva.

## **clima** e allevamento

Tutte le specie animali e vegetali hanno un vero e proprio orologio biologico sincronizzato con l'ambiente. La migrazione degli uccelli o il letargo dei mammiferi, ad esempio, dipendono dall'orologio biologico della loro specie che, a sua volta, è influenzato dal microclima del luogo in cui vivono.

L'allevamento intensivo è tra le attività che maggiormente hanno concorso e concorrono alle emissioni di gas serra dell'agricoltura in atmosfera, soprattutto di anidride carbonica, metano e protossido d'azoto.

Questo avviene sia direttamente, attraverso la produzione di metano in seguito ai processi digestivi dei ruminanti e all'evaporazione dei composti presenti nel letame, sia indirettamente, con la distruzione delle foreste. Il modo più efficace di ridurre queste emissioni consiste nel promuovere tecniche di allevamento più compatibili con l'ambiente, ad esempio attraverso una più efficiente gestione del letame prodotto, e intervenendo sulla dieta degli animali. Un uso e consumo più bilanciato dei prodotti animali contribuisce inoltre alla diminuzione delle emissioni.

## affrontare il **cambiamento climatico**

Per intervenire sulle cause del cambiamento climatico, con l'obiettivo di rallentarne le fluttuazioni, vengono messe in atto a livello comunitario, nazionale e regionale, politiche di mitigazione che consistono prevalentemente nella riduzione delle emissioni dovute alle attività umane (energia, industria, trasporti).

Si tratta di una strategia globale, che viene attuata attraverso accordi e politiche internazionali, che definiscono gli obiettivi e obbligano i diversi Paesi a rispettarli. Le azioni di mitigazione sono efficaci a lungo termine, ma vengono in generale considerate economicamente dispendiose.

Le politiche di adattamento intervengono, invece, sugli effetti del cambiamento climatico e tendono quindi a ridurre la vulnerabilità territoriale, prevenendo le conseguenze negative dei cambiamenti climatici e minimizzandone i danni. Si tratta di un insieme di azioni, piani e interventi vòlti a "preparare" il territorio agli impatti dovuti all'alterazione del clima, per prevenire i possibili danni e limitare l'entità delle conseguenze ambientali e socio-economiche. Per poter attuare delle azioni di adattamento è necessario studiare le caratteristiche dei luoghi (monitoraggio, simulazioni, scenari), conoscerne i rischi e valutare i possibili impatti. Le misure di adattamento, in quanto legate alle peculiarità e alla vulnerabilità dei diversi territori, sono per loro natura locali, pertanto implicano una serie di scelte e di politiche a livello regionale e nazionale. Hanno un'efficacia sul breve periodo e rappresentano una risposta diretta e immediata alle conseguenze del cambiamento climatico, non essendo vincolate ai tempi lunghi del sistema climatico globale. Questo comporta che i risultati sono più tangibili e che la percezione del miglioramento è più immediata. I costi delle strategie di adattamento sono relativamente bassi. Le misure di adattamento costituiscono un argine a danni specifici, ma non rimuovono il problema alle origini.

Adattamento e mitigazione sono, quindi, due soluzioni differenti ma complementari. Allo stato attuale è necessario agire sia sulle cause che sugli effetti del cambiamento climatico, integrando in maniera efficace le due strategie, che, di fatto, non si presentano come due alternative possibili, ma come un'unica strategia per la sostenibilità economica, sociale e ambientale del pianeta.

## il Protocollo di **Kyoto**

Una svolta nella politica dei cambiamenti climatici si è avuta nel 1997 con l'adozione del Protocollo di Kyoto, approvato dal Consiglio Europeo nel 2002, che è oggi l'unico accordo internazionale che vincola i Paesi industrializzati e quelli a economia in transizione a ridurre globalmente le emissioni di gas ad effetto serra.





Lo scopo è quello di ridurre entro il 2012 le principali emissioni dei gas del 5% rispetto al 2009, tuttavia per i Paesi in via di sviluppo il Protocollo di Kyoto non prevede alcun obiettivo di riduzione.

In queste regioni, la crescita delle emissioni di anidride carbonica e degli altri gas serra sta avvenendo a un ritmo che è circa il triplo (+25% nel periodo 1990-1995) di quello dei Paesi sviluppati (+8% nello stesso periodo).

La stima delle future emissioni diventa così estremamente difficile perché dipende dai vari trend demografici, economici, tecnologici e dagli sviluppi politici e istituzionali di tutti i Paesi del pianeta. In ogni caso, senza misure più restrittive vòlte alla limitazione delle emissioni, la concentrazione atmosferica dei gas serra continuerà ad aumentare fino a provocare danni climatici impensabili.

## l'Europa si misura col **clima**

Ridurre i gas serra, favorire le energie rinnovabili e migliorare l'efficienza energetica: questi gli obiettivi più importanti dell'Unione Europea contro il cambiamento climatico.

La lotta al cambiamento climatico è una priorità fondamentale della Commissione Europea, che sta proponendo delle norme per proteggere il clima da adottare in tutta l'Unione Europea.

Queste norme vengono decise assieme al Parlamento Europeo, composto da 785 deputati eletti direttamente dai cittadini europei, e al Consiglio dei Ministri, che rappresenta i governi dei 27 Stati membri. Nel 2008, i leader dei Paesi europei si sono messi d'accordo adottando un "pacchetto" sul clima e sull'energia, ovvero un insieme di proposte concrete per fermare il cambiamento climatico.

Tre i più importanti obiettivi, in relazione ai quali è previsto l'utilizzo di specifici strumenti:

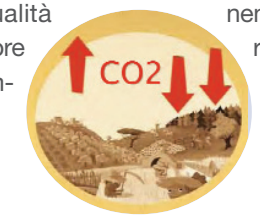
1) Ridurre le emissioni di gas serra entro il 2020 di almeno il 20% rispetto ai livelli del 1990. Per ridurre le emissioni di anidride carbonica la Commissione ha previsto uno strumento di scambio delle quote di emissioni provenienti dagli impianti utilizzati nei settori dell'industria e dell'energia, che rappresentano collettivamente il 40% delle emissioni globali di gas ad effetto serra dell'UE. Il potenziale impatto di questa iniziativa è pertanto enorme.

2) Promuovere un utilizzo dell'energia rinnovabile superiore del 20% nel 2020, puntando a una percentuale di utilizzo dei biocarburanti del 10% nel settore dei trasporti entro il 2020. Ciascun Paese contribuisce a promuovere lo sviluppo e il consumo di fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica, il riscaldamento, il condizionamento dell'aria e i trasporti.

3) Migliorare l'efficienza energetica del 20% nel 2020. Per realizzare tale obiettivo l'UE ha promosso lo sviluppo di tecnologie, prodotti e servizi a basso consumo di energia nei settori che più si prestano al risparmio energetico: gli edifici figurano al primo posto, dal momento che rappre-

sentano buona parte del fabbisogno energetico dell'UE. Poiché il consumo di energia potrebbe essere ridotto di un terzo, sono state adottate misure per migliorare la progettazione e dotare gli edifici di sistemi più efficienti per il riscaldamento, l'illuminazione, il condizionamento e l'acqua calda. Al secondo posto viene il trasporto stradale. Entro il 2012 le emissioni prodotte dalle vetture dovranno essere limitate a 120 g di $CO_2$/km, mentre verrà promossa la vendita di automobili meno inquinanti attraverso la fornitura di informazioni più chiare sul prodotto. Verranno inoltre incentivate soluzioni alternative, come ad esempio il trasporto pubblico, il trasporto non motorizzato e il telelavoro.

Anche il settore industriale è nell'occhio del mirino (25% del fabbisogno energetico dell'UE). Sulla base degli studi condotti sull'efficienza energetica dei prodotti, verranno applicati standard di progettazione ecocompatibile a taluni articoli, come ad esempio boiler, televisori e prodotti per l'illuminazione, al fine di migliorarne il rendimento. L'etichettatura è un altro sistema per promuovere gli "acquisti ecologici". Il marchio di qualità ecologica indica al consumatore i prodotti più rispettosi dell'ambiente e più efficienti dal punto di vista del consumo energetico.




Per migliorare il proprio contributo alla lotta ai cambiamenti climatici, attraverso un rafforzamento della strategia in essere, le regioni italiane hanno usufruito di una significativa iniezione di nuove risorse finanziarie, stanziate dall'Unione Europea nell'ambito dello sviluppo rurale. Questa disponibilità aggiuntiva ha consentito loro di prevedere specifici interventi, sia per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici (ad esempio la produzione di energia da fonti rinnovabili, il risparmio energetico, l'ammodernamento delle aziende agricole, il rimboschimento dei terreni agricoli, lo sviluppo di colture a minor impatto sul suolo ecc.), sia per adattare l'attività agricola alle mutate condizioni del clima (ad esempio soluzioni tecnologiche per ridurre le conseguenze di eventi estremi legati al clima, come le colture capaci di resistere agli stress idrici). In questo ambito rientrano anche una serie di pratiche agronomiche che favoriscono l'accumulo di sostanza organica nel suolo e aumentano la quantità di carbonio sequestrato, quali il mantenimento dei pascoli permanenti, la semina su terreno non lavorato e l'inerbimento dei terreni che ospitano colture arboree.



PARTE II

# finestra sulle regioni

regione Abruzzo
regione Basilicata
regione Campania
regione Lombardia
regione Molise
regione Piemonte
regione Puglia
regione Valle d'Aosta
regione Veneto
provincia autonoma di Bolzano
provincia autonoma di Trento

# introduzione

L'entità e la velocità dei cambiamenti climatici hanno un peso rilevante sia sui sistemi ecologici terrestri e acquatici, sia sui sistemi antropici, come ad esempio i contesti agricoli. Le conseguenze determinate dalle variazioni climatiche hanno una rilevanza tale da non potersi circoscrivere in un contesto nazionale, per questo il tema dei cambiamenti climatici costituisce uno degli impegni principali assunti sia a livello europeo dalla Comunità sia a livello internazionale tramite il Protocollo di Kyoto.

I primi effetti prodotti dai cambiamenti climatici si sono già registrati in alcune regioni europee, in particolare nell'area del Mediterraneo. Pur presentando contesti diversi per posizione geografica, profilo climatico e caratteristiche socio-economiche, da nord a sud, dalla montagna al mare, in Italia esiste un segnale globale di un riscaldamento recente. È un segnale questo più evidente al Sud, dove il fenomeno sta comportando il mutamento delle caratteristiche dei suoli e causando in alcuni casi processi di desertificazione.

In questa sezione del volume, pertanto, si è voluto illustrare quanto ogni singola Regione sta pianificando e attuando per ridurre l'immissione di sostanze clima-alteranti nell'atmosfera, nonché per incoraggiare l'innovazione e lo sviluppo delle tecnologie pulite recependo così le indicazioni della CE.

La riqualificazione del patrimonio forestale, ad esempio, è una delle componenti delle politiche di sviluppo rurale attuate a livello regionale, grazie alla quale si ottengono benefici di notevole entità per quanto riguarda il sequestro della $CO_2$ con ricadute positive su tutto l'ecosistema. Allo stesso modo, contribuiscono alla mitigazione dei cambiamenti climatici una serie di pratiche agronomiche quali il mantenimento dei pascoli permanenti, la semina su terreno sodo (non lavorato) e l'inerbimento dei terreni che ospitano colture arboree. L'utilizzo di colture agricole capaci di resistere meglio agli stress climatici e idrici riduce a sua volta le conseguenze di eventi estremi legati al clima.

Nelle pagine seguenti presentiamo una panoramica degli interventi che undici Regioni e Province Autonome italiane hanno attuato per contrastare il cambiamento climatico.

Ogni Regione e Provincia autonoma illustra in dettaglio, in questa sezione, quali siano le misure e le leggi speciali adottate per promuovere specifiche attività finalizzate al risparmio energetico e alla tutela dell'ambiente. In alcuni casi vengono anche delineate "buone pratiche" a livello locale.





# regione Abruzzo

## Caratteristiche del territorio

Le caratteristiche geomorfologiche e orografiche del territorio abruzzese influiscono in maniera rilevante sulle sue caratteristiche climatiche. Il clima della regione, infatti, è fortemente condizionato dalla presenza del massiccio montuoso appenninico centrale, che divide nettamente il clima della fascia costiera e delle colline sub-appenniniche da quello delle fasce montane interne più elevate.

## Criticità

Secondo il rapporto INEA "Atlante delle aree a rischio di desertificazione", l'Abruzzo è inserito nelle 8 regioni a rischio desertificazione, con il 14,9% del territorio coinvolto. In particolare l'Abruzzo manifesta problematiche legate al rischio di erosione per l'alta incidenza di suoli sottili su forti pendenze, oltre alla diffusione di forme di erosione idrica del suolo superficiale e di massa.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

Piano di Sviluppo Rurale dell'Abruzzo (2007-2013): Misura 114 "Utilizzo dei servizi di consulenza" (2.178.952 euro); Misura 211 "Indennità versata agli agricoltori in zone montane" (15.624.268 euro); Misura 212 "Indennità versate agli agricoltori in zone con svantaggi naturali diversi dalle zone montane" (3.124.854 euro); Misura 214 "Pagamenti agro ambientali" (30.258.740 euro); Misura 221 "Primo imboschimento di terreno agricolo" (9.374.561 euro) e Misura 223 "Primo imboschimento di terreno non agricolo" (1.874.912 euro); Misura 226 "Ripristino del potenziale delle foreste e introduzione della prevenzione" (1.249.941 euro).

## Azioni specifiche

Un aspetto innovativo e importante è rappresentato dall'utilizzo del carbone agricolo o biochar. Sia i residui agricoli che la biomassa delle foreste possono, infatti, essere convertiti in fertilizzante e combustibile mediante un processo semplice chiamato biochar. Il biochar è ottenuto scaldando la biomassa in assenza di ossigeno, in un processo pirolitico di carbonizzazione, che consente lo "stoccaggio" del carbonio da essa contenuto.

## Informazioni

www.regione.abruzzo.it/xaraen/
ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_it.htm
www.apat.gov.it/site/it-it/Temi/Protezione_dell'atmosfera_a_livello_globale/Cambiamenti_climatici/

## Regione Abruzzo. Clima

### Come è cambiato il clima negli ultimi 10 anni

Il contesto climatico regionale è tenuto sotto osservazione dal Centro Agrometeorologico Regionale (CAR) dell'Agenzia Regionale per i Servizi di Sviluppo Agricolo (ARSSA), che dislocа sul territorio 73 stazioni automatiche di monitoraggio atte alla raccolta dei dati meteorologici e pluviometrici.

L'analisi climatica, per le aree più rappresentative della regione Abruzzo, mette a confronto i valori dei parametri meteorologici rilevati nell'anno di riferimento con quelli "climatici" (valori della serie storica dal 1965 al 1994) al fine di evidenziare gli scostamenti ed eventuali anomalie rispetto al regime climatico ricorrente.
A tal fine, sono stati calcolati:
1) i valori cumulati di precipitazione mensile e annuale;
2) le medie decadali della temperatura minima e massima confrontati con i rispettivi valori climatici.
Questi dati sono in linea con quelli esposti dall'ENEA nell'ambito del "Progetto Speciale Clima Globale"[1], che indicano una generale tendenza complessiva dell'aumento della temperatura media regionale. Questo aumento è più evidente (fino a +1°C rispetto al passato) nelle temperature massime, meno in quelle minime tranne che nella stagione estiva. I maggiori cambiamenti di temperatura interessano la stagione estiva e invernale e le tendenze in atto lasciano presupporre una maggiore estremizzazione termica fra temperature massime e minime invernali e fra temperature medie estive e invernali. Tali estremizzazioni sono più sensibili nelle aree interne che nelle aree costiere.

Per quanto riguarda il fattore precipitazioni, le tendenze in atto mostrano che le precipitazioni medie autunnali tendono a diminuire, ma aumentano quelle intense, mentre le precipitazioni medie invernali tendono a un leggero aumento, al pari dei giorni senza pioggia. In primavera e in estate non si notano significativi cambiamenti salvo il fatto che nelle aree costiere si manifestano più frequentemente precipitazioni intense.

La variazione del trend climatico può comportare diversi effetti sulle caratteristiche dei suoli della regione, come eventuali processi di desertificazione; secondo il Rapporto INEA "Atlante delle aree a rischio di desertificazione", l'Abruzzo fa parte delle 8 regioni a rischio (Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata, Puglia, Calabria, Sicilia, Sardegna).

### Interventi specifici per la mitigazione dei cambiamenti climatici

Alla luce di quanto esposto appare evidente come sia necessario ridurre o modificare dal punto di vista tecnologico quei processi industriali, agropastorali e civili, che immettono sostanze clima-alteranti nell'atmosfera.



[1] Convenzione ENEA – Regione Abruzzo per lo studio di fattibilità per la valutazione della vulnerabilità e degli impatti delle variazioni climatiche sulla Regione Abruzzo e ipotesi di adattamento.

A oggi circa il 30% delle emissioni di gas serra provengono dall'agricoltura, principalmente dalla produzione di fertilizzanti di sintesi, erbicidi e pesticidi. Tali composti, oltre a questo, comportano la distruzione della capacità di immagazzinare carbonio nei suoli. Diverse sono le tecniche disponibili e conosciute sul mercato, come l'agricoltura biologica e le doppie colture (ad esempio trifoglio e mais), attraverso le quali è possibile diminuire l'utilizzo dei composti chimici potenzialmente dannosi per la geosfera e per l'uomo.
Un altro contributo all'abbattimento del 30% di emissioni agricole può derivare dall'uso del Biodiesel, anche se bisogna porre attenzione al fenomeno della distruzione delle foreste sostituite da coltivazioni vegetali per la produzione del biocombustibile, come sta accadendo sempre più frequentemente nella regione amazzonica del Sud America.
Un secondo vantaggio è rappresentato dall'uso del biochar in agricoltura, in quanto costituisce un ottimo fertilizzante agricolo "pulito": infatti, un suolo con una buona concentrazione di biochar può ridurre del 50-80% le emissioni di protossido d'azoto e ridurre il deflusso di fosforo nelle acque superficiali e la lisciviazione di azoto nelle acque sotterranee.

La riqualificazione del patrimonio forestale, attraverso la quale si ottengono benefici di notevole entità per quanto riguarda il sequestro della $CO_2$, è un importante obiettivo ed è ampiamente considerato nel PSR Abruzzo. Oltre agli effetti benefici ottenuti con la riqualificazione del patrimonio forestale, si dovrebbe inoltre evitare l'abbandono progressivo delle aree a pascolo; la rivitalizzazione della superficie pascoliva comporta generalmente un miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche del terreno, determinando un aumento del tenore di carbonio organico fissato nel suolo e di conseguenza una diminuzione del rilascio della $CO_2$ nell'atmosfera, oltre che una maggiore ritenzione idrica del suolo stesso, evitando cosi fenomeni di dilavamento ed eventuali dissesti idrogeologici. In effetti i pascoli sembrano avere una notevole potenzialità nell'assorbimento di $CO_2$ (Carlier et al., 2004). Secondo recenti studi risulta che un aumento di appena 0,15% di carbonio organico nei terreni inerbiti, per un anno, nelle condizioni pedoclimatiche del nostro Paese, implicherebbe il "sequestro" nel suolo di una identica quantità di carbonio, attualmente rilasciato nell'atmosfera. Nel merito è opportuno ricordare che il Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici e la stessa Commissione Europea hanno riconosciuto il "sequestro" del carbonio nel suolo come una delle possibili misure per ridurre le emissioni di gas serra.

Infine, incentivare la presenza dell'uomo e delle attività pastorali per le aree interessate comporta una potenziale riduzione del rischio incendi con conseguente riduzione di gas e polveri nell'atmosfera.

# regione Basilicata

## Caratteristiche del territorio

La Basilicata si presenta come una Regione dai forti contrasti orografici. La superficie ricoperta dal territorio regionale è di 9992,24 km$^2$, di cui il 46,8% è montano, il 45,2% è collinare e solo l'8% è pianeggiante.

## Criticità

La Basilicata è caratterizzata da un territorio prevalentemente montuoso e collinare e si colloca tra le regioni più vulnerabili rispetto all'erosione. Le cause predisponenti a questa erosione diffusa risiedono nella fragilità delle formazioni rocciose interessate, nel forte contrasto stagionale umido-arido del clima e nell'orientamento dei pendii. Problemi erosivi sono visibili in particolare nella media Valle dell'Agri e nella collina materana, dove si scontano anche le conseguenze di un esercizio prolungato di pratiche agricole non corrette.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

Misura 121 "Ammodernamento delle aziende agricole".
Misura 214 – Azione 2: Introduzione o mantenimento dell'agricoltura biologica.
Misura 221 "Primo imboschimento dei terreni agricoli".
Misura 227 "Sostegno agli investimenti non produttivi terreni forestali".
Misura 311 "Diversificazione in attività non agricole".

## Azioni specifiche

L'agricoltura biologica trova nel territorio regionale condizioni particolarmente favorevoli, legate sia ai fattori climatici, sia alle caratteristiche tecniche ed economico-sociali dell'attività agricola, che limitando l'attività intensiva a circa un terzo della superficie produttiva determina un ridotto apporto di inquinanti dovuto agli insediamenti. Secondo i dati del Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale e Economia Montana, ad oggi sono presenti ben 5360 aziende biologiche, di cui 3583 in conversione.

## Informazioni

www.basilicatapsr.it
www.ssabasilicata.it
www.alsia.it





## Regione Basilicata. Clima

Relativamente ai cambiamenti climatici in Basilicata, i dati scientifici disponibili sono relativi al dato termico e sono stati acquisiti consultando i risultati di una ricerca realizzata negli scorsi anni da Agrobios (centro di ricerca agrobiotecnologico) e dall'ALSIA (Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura).

La ricerca calcola l'incremento termico negli ultimi anni attraverso l'indice di anomalia termica (TempER) che misura lo scarto complessivo del periodo attuale (1991-2008), rispetto a quello di riferimento (1961-1990) applicato ad alcuni siti della Regione Basilicata. Le stazioni coinvolte sono quelle di Metaponto, Policoro e Matera, le aree di maggiore interesse agricolo in Basilicata.

Stazione di Metaponto – andamento dell'indice TempER tra il 1/01/91 e il 31/12/08.
Rispetto al trentennio di riferimento la temperatura risulta aumentata di circa 0,2°C in 18 anni.

Stazione di Matera – andamento dell'indice TempER tra il 1/01/91 e il 31/12/08.
Rispetto al trentennio di riferimento la temperatura risulta aumentata di quasi 0,7°C in 18 anni.

Per quel che concerne i giorni di pioggia intensa superiore a 40 mm, nei periodi considerati (1961-1990; 2000-2010), il numero di giorni di pioggia ha subito un decremento del 17% nella stazione di rilevamento di Policoro, un incremento dell'80% a Matera, del 51% a Lavello e del 49% a Metaponto.

Relativamente alla radiazione solare globale stimata sull'Italia, sono state utilizzate immagini secondarie trasmesse dal satellite Meteosat nella banda del visibile, mediante il sistema Heliosat. Con questo sistema è stata calcolata anche la radiazione solare in Basilicata dove si riscontra la più alta radiazione globale al suolo, rilevata in MJ/m$^2$ giorno (Fonte: Conoscere la Basilicata – Il Clima). Essa passa da un minimo di 6 MJ/m$^2$ giorno nel mese di dicembre fino a circa 24 MJ/m$^2$ giorno nei mesi di giugno e luglio. L'andamento della radiazione è quasi parabolico, con una pendenza maggiore nei primi mesi dell'anno.

Per quel che concerne i giorni di caldo intenso registrati nel periodo 1998-2008 e le variazioni rispetto al 1961-1990, non è stato possibile elaborare e incrociare i dati relativi alla pressione e all'umidità per ottenere un risultato scientifico giornaliero, attinente e veritiero sull'intensità di calore. Tra le informazioni in nostro possesso si può stabilire che il record delle temperature più elevate in Basilicata è stato raggiunto il 24 luglio 2007, con una temperatura di circa 44°C, 4°C in più rispetto ai record precedenti registrati nei mesi di luglio (1983-1998-2005).

L'agricoltura biologica ha trovato larga diffusione: l'adesione di molte aziende agricole al regime del biologico è stata incentivata dai regolamenti comunitari che, dal 1992 in poi, hanno sostenuto tale scelta. La superficie interessata da pratiche ecocompatibili (biologico e integrato) si è incrementata quindi notevolmente grazie anche a sovvenzioni co-

munitarie: secondo i dati del Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale e Economia Montana, ad oggi sono presenti ben 5360 aziende biologiche, di cui 3583 in conversione.

Il fatto che oltre il 60% sia in fase di conversione dimostra l'interesse crescente verso queste pratiche rispettose dell'ambiente e della salute dei consumatori. Il successo determinato dall'attuazione del PSR 2000-2006 per il biologico (valutazione ex-post del programma), pone la Basilicata nelle condizioni di giocare un ruolo nella lotta ai cambiamenti climatici e alla desertificazione.

Al tempo stesso questi metodi contribuiscono alla "cattura" del carbonio (che rappresenta mediamente la metà della sostanza organica) nei suoli giocando un ruolo antitetico rispetto alle attività responsabili di emissioni clima-alteranti. La sostanza organica del suolo difatti, oltre ad essere fonte di nutrienti per il sistema vegetale, costituisce anche un'importante riserva di carbonio, che nell'atmosfera si presenta invece sotto forma di $CO_2$. In tal senso, gli impegni dei beneficiari che adottano o conservano metodi di agricoltura biologica (finalizzati, fra l'altro, alla conservazione della struttura dei suoli) e una corretta pratica dell'irrigazione permettono di conservare, e in alcuni casi incrementare, lo stock di sostanza organica, e conseguentemente agiscono in senso positivo rispetto a pratiche che riducono il "blocco" del carbonio nei suoli. Inoltre, il basso input di concimazioni azotate, come previsto dai disciplinari di coltivazione biologica, concorre a una riduzione delle emissioni di $CO_2$ e di $N_2O$ (protossido di azoto).

La situazione regionale induce a privilegiare il ricorso alle fonti non fossili per la produzione di energia e la conseguente diminuzione delle emissioni, responsabili, in una certa misura, dell'aumento delle temperature medie.

Sotto questo punto di vista, per quanto appaia più opportuno collegare le iniziative legate alla diffusione d'impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e la diffusione di specie a rapido accrescimento, finalizzate a una loro valorizzazione energetica, è di tutta evidenza che la riduzione di utilizzo di combustibili fossili giocherà un ruolo indiretto, ma importante, nella lotta ai cambiamenti climatici.







# regione Campania

## Caratteristiche del territorio

La Campania è una regione prevalentemente collinare (50,8%); il 34,6% di essa è montuoso e il 14,6% pianeggiante. Essa conta 5.824.625 residenti (marzo 2010, dati ISTAT) che la collocano al secondo posto in Italia per abitanti (dopo la Lombardia) e al primo per densità (428,56 ab/km$^2$).

## Criticità

La Campania è una regione a rischio idrogeologico, data la sua vulnerabilità ai fenomeni franosi (sia di tipo veloce che di tipo lento) e alluvionali. Tali fenomeni sono generati dai cambiamenti climatici: l'aumento della frequenza delle piogge, la stagionalizzazione e l'aumento dell'intensità, con un aumento della vulnerabilità territoriale dovuta all'urbanizzazione pedemontana, all'abbandono delle zone montane, agli incendi e ai disboscamenti e, infine, all'urbanizzazione delle piane alluvionali.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

Nell'ambito del PSR Campania 2007-2013 è stata attivata la Misura 114 "Utilizzo dei servizi di consulenza", con una dotazione finanziaria di 32.513.230 euro; la Misura 115 "Avviamento dei servizi di assistenza alla gestione, di sostituzione e di consulenza aziendale", con una dotazione finanziaria di 9.514.466 euro, in regime di *de minimis*.

## Azioni specifiche

In ambito regionale sono state delineate delle strategie di adattamento ai cambiamenti in atto, ponendo in essere la resilienza, attraverso un sistema integrato di preallerta e prevenzione a cura del settore Protezione Civile, di programmazione e conoscenza del territorio da parte del settore Difesa del suolo e di monitoraggio meteoambientale da parte di ARPAC. Al contempo, in ambito regionale, per realizzare una politica energetica sostenibile, è stata predisposta, nel marzo 2009, la proposta di "Piano energetico ambientale" (PEAR) che illustra la programmazione regionale al 2013 e al 2020.

## Informazioni

www.regione.campania.it
www.agricoltura.regione.campania.it

## Regione Campania. Clima

Il clima della Campania è prevalentemente di tipo mediterraneo, secco e arido lungo le coste e sulle isole, più umido sulle zone interne, specie in quelle montuose. Nelle località a quote più elevate, lungo la dorsale appenninica, si riscontrano condizioni climatiche più rigide, con innevamenti invernali persistenti ed estati meno calde.

Temperatura. Le temperature medie annue sono di circa 10°C nelle zone montuose interne, 18°C nelle zone costiere e 15,5°C nelle pianure interne circondate da rilievi carbonatici. In Campania la correlazione tra la temperatura e l'altitudine è estremamente alta (generalmente >0,9), con un gradiente compreso fra -0,5°C e -0,7°C ogni 100 m (Ducci, 2008).

La temperatura media annua registrata dal 2000 al 2007 oscilla tra i 9,5°C misurati nella provincia di Avellino (Trevico) e i 19,1°C nella provincia di Salerno (Capo Palinuro). A livello nazionale l'area climatica di cui fa parte la regione è mediamente quella con temperature elevate. In particolare, confrontando l'andamento delle temperature registrate negli anni 2000-2007 e il trentennio di riferimento utilizzato in ambito internazionale, 1961-1990, denominato CLINO, risulta, mediamente, un incremento dei valori di temperatura misurati fino a 1-2°C.

Precipitazioni. Il regime di precipitazioni è appenninico sublitorale, con un massimo in autunno/inverno. Dal confronto dei valori di precipitazione cumulata registrata negli ultimi anni (2005-2007) e nel periodo CLINO, si rilevano il valore più basso nel 2007, nella provincia di Avellino (stazione di Trevico), con 452,2 mm e il valore più alto nel 2005, nella provincia di Salerno (Pontecagnano), con 1297,6 mm.

Vento. Le misure di vento sono fortemente condizionate dal posizionamento delle stazioni di misura rispetto all'orografia locale e pertanto sono rappresentative di un'area di estensione limitata. Pertanto dal raffronto delle stazioni AM (Aeronautica Militare), RAN (Rete Agricola Nazionale) e Protezione Civile della Regione, con il periodo CLINO, si rilevano, nel periodo 2000-2007, un massimo di velocità registrata nel 2005 in provincia di Avellino (Trivenico), con 5,0 m/s e un minimo nel 2004 in provincia di Salerno (Pontecagnano) con 1,2 m/s.

In definitiva, dall'analisi climatica emerge in Campania, negli ultimi anni, un aumento degli eventi estremi, e in particolare si nota una riduzione delle precipitazioni medie, un lieve aumento della temperatura e un'alterazione del bilancio idrologico, con riduzione significativa dell'infiltrazione media, soprattutto negli acquiferi carbonatici delle zone montuose settentrionali e meridionali della regione. Inoltre, negli ultimi venti anni si è registrata una riduzione della portata dei fiumi, che si riflette nella gestione delle acque in generale e, in particolare, per quelle sotterranee, si identifica come una criticità legata ai cambiamenti climatici (Ducci et al., 2008).

Nell'ambito dei rischi di tipo idrogeologico, si configura per la Campania una vulnerabilità ai fenomeni franosi e alluvionali imputabili ai cambiamenti climatici, la cui conoscenza e valutazione ha consentito alla Regione di delineare le strategie di adattamento a tali cambiamenti, ossia, in altri termini, di porre in essere la resilienza.



Nell'ambito delle azioni per aumentare la resilienza, la Regione Campania ha sviluppato un sistema integrato di preallerta e prevenzione a cura del settore Protezione Civile, di programmazione e conoscenza del territorio da parte del settore Difesa del suolo e di monitoraggio meteoambientale da parte di ARPAC. In particolare l'ARPAC, al fine di migliorare l'informazione ambientale, ha istituito, con la DGR 21 dicembre 2001, n. 6940 e il DPGR 30 giugno 2005, n. 299, il Centro Meteorologico e Climatologico della Campania, CEMEC, atto a svolgere previsioni e valutazioni meteoambientali, ed è responsabile (grazie anche al cofinanziamento comunitario POR Campania 2000-2006 Misura 1.1) della realizzazione del "Sistema regionale di monitoraggio ambientale" comprendente anche il progetto "Meteorologia".

Nell'ambito delle azioni di mitigazioni dei cambiamenti climatici, grande rilievo ha la riduzione dell'effetto serra: in tal senso la Regione, e più in particolare il Comune di Napoli ha previsto, per ridurre le emissioni da trasporto, l'istituzione di una maxi Zona a Traffico Limitato (ZTL) di 117 km$^2$, la più grande d'Italia, che consente la circolazione nelle giornate di lunedì, mercoledì e venerdì, tra le 7.30 e le 10.30, solo ai veicoli euro 4, Gpl e metano e incentiva il *car-pooling*, ossia l'utilizzo delle auto euro 2 ed euro 3 con almeno tre persone a bordo; al contempo è stata presentata, nel marzo 2009, la proposta di "Piano energetico ambientale" (PEAR) che illustra la programmazione regionale al 2013 e al 2020.

Per la determinazione dei parametri climatici richiesti si sono prese in considerazione le stazioni meteorologiche di Battipaglia (SA), Marigliano (NA), Mirabella Eclano (AV), Morcone (BN) e Presenzano (CE), come stazioni rappresentative del territorio regionale.

Fonte dati annuali: Centro Agrometeorologico Regionale (CAR), struttura del Settore Sperimentazione Informazione Ricerca e Consulenza in Agricoltura (SESIRCA) - Regione Campania.

Fonte dati CLINO (1960-1990): UCEA – CRA di Roma.

Giorni di pioggia intensa. Per quanto concerne questo parametro, non è stato possibile effettuare la comparazione dei dati annuali (2000-2010) con il periodo CLINO (1960-1990), non avendo in nostro possesso specifici rilievi relativi alle stazioni campione per il trentennio di riferimento.

Dall'analisi annuale, si è riscontrato un numero medio di giorni di pioggia intensa pari a 8,3, con il valore più elevato, 15 giorni, registrato nel 2006.

Giorni di caldo intenso. Nelle determinazione dei giorni di caldo intenso, ai fini dell'elaborazione, in assenza di una precisa definizione di tale parametro, si sono considerati come giorni di caldo intenso quelli con temperature massime superiori a 35°C.

Il numero medio di giorni di caldo intenso, nel periodo 1999-2010, è risultato pari a 43,2, con il valore più alto di 106 giorni nel 2003, mentre il trentennio di riferimento non ha fatto registrare giornate con temperature superiori a 35°C.



Aumento della temperatura. Le temperature medie dell'aria, nel periodo 1999-2009, sono risultate per tutti gli anni superiori al valore medio del periodo CLINO, ad eccezione

del 2005. La variazione, in aumento, della temperatura media del periodo 1999-2009 rispetto al trentennio di riferimento risulta di 0,5°C.

Al fine di ridurre l'inquinamento da parte del mondo agricolo per il suo effetto diretto sui cambiamenti climatici, l'Unione Europea, per garantire un'agricoltura "pulita", ha introdotto, nella riforma della Politica Agricola Comune (PAC), con il Regolamento CE 1782/03, l'obbligo del rispetto, da parte degli operatori agricoli che intendono usufruire dei finanziamenti comunitari, del "pacchetto condizionalità". La condizionalità, entrata in vigore definitivamente nel 2007, consiste in un insieme di regole da rispettare che si suddividono in due grandi categorie: Criteri di Gestione obbligatoria (CGO) e Buone Condizioni Agronomiche ed Ambientali (BCAA). In particolare, i CGO riguardano:

- la tutela dell'ambiente;
- la sanità pubblica, la salute delle piante e degli animali;
- l'igiene e benessere degli animali.

Le BCAA, invece, riguardano:

- la protezione del suolo;
- il mantenimento della sostanza organica nel suolo;
- il mantenimento della struttura del suolo;
- il mantenimento degli habitat naturali.

La quantità di sostanza organica in un suolo, direttamente responsabile della fertilità, deriva dall'equilibrio tra materiale proveniente da piante e animali e perdite per decomposizione.

La riduzione della sostanza organica del terreno può essere contrastata con l'adozione di opportune pratiche agronomiche che mirano a potenziare il flusso di carbonio al suolo; sebbene, in un sistema agrario moderno, sia impossibile mantenere stabile nel tempo il contenuto di sostanza organica, tra le pratiche agronomiche cui si può ricorrere per incrementare direttamente la sostanza organica si riportano:

- la protezione dagli incendi;
- l'utilizzo del foraggio con il pascolamento piuttosto che con il taglio;
- il controllo degli insetti e dei roditori, in grado di consumare significative quantità di materiale organico;
- l'applicazione di concimi, o di altri sottoprodotti, ricchi di carbonio;
- l'applicazione di materiale vegetale proveniente da altre aree.

Vi sono, poi, pratiche agronomiche che incrementano la produzione di materiale vegetale come:

- l'irrigazione;
- le concimazioni che favoriscono la produzione di biomassa derivata dalle piante (soprattutto radici);
- l'inerbimento del suolo;
- l'allungamento degli stadi vegetativi delle colture;
- l'introduzione di piante che producono una maggiore quantità di biomassa;
- la riforestazione;
- il ripristino delle coltivazioni prative e/o a pascolo.

Da ricordare, infine, le pratiche agronomiche che incrementano indirettamente il contenuto di sostanza organica attraverso:

- la riduzione o l'eliminazione delle lavorazioni;
- il mantenimento, laddove possibile, di elevati contenuti di acqua nel suolo;
- il mantenimento del suolo a temperature più fredde attraverso l'azione coprente delle piante.

# regione Lombardia

## Caratteristiche del territorio

Il territorio lombardo si estende dallo spartiacque alpino al Po, e dall'allineamento dei fiumi con i laghi prealpini Verbano-Ticino a quello Benaco-Mincio. La struttura morfologica del territorio è alquanto semplice nelle sue grandi linee: a nord si eleva una fascia di alti rilievi montuosi, cui succede a sud un'ampia fascia pianeggiante, che costituisce buona parte della sezione centrale della Padania.

## Criticità

Nella Regione Lombardia, dove non vi è complessivamente scarsità della risorsa idrica, si registra un sensibile divario tra domanda e offerta d'acqua. I principali fattori di rischio riguardano: elevati consumi di acqua per usi industriali, civili e irrigui; fenomeni di contaminazione del suolo e della risorsa idrica come acque sia superficiali che sotterranee; perdita di sostanza organica e impoverimento del suolo; elevate perdite di suolo soprattutto in aree dove la pressione antropica è fortemente elevata, elevate perdite produttive nel settore primario per carenze idriche nel periodo primaverile-estivo.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

214 "Pagamenti agro-ambientali":
– Azione A: fertilizzazione bilanciata e avvicendamento.
– Azione C: produzioni vegetali estensive.
– Azione E: produzioni agricole biologiche.
Contributo:
– Azione A: 170 €/ettaro.
– Azione C: 270 €/ettaro.
– Azione E: 167-627 €/ettaro.
216 "Investimenti non produttivi":
– Azione A: Realizzazione strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate.
Contributo: 100% della spesa ammessa.
221 "Imboschimento di terreni agricoli":
Boschi permanenti (15 anni), a scopo ambientale, paesaggistico o protettivo.
Contributo: 70-90% della spesa per l'impianto/ettaro.
- 500 €/ettaro/anno (5 anni) per la manutenzione;
- 700 euro/ettaro/anno (15 anni) per mancato reddito.
223 "Imboschimento di terreni non agricoli":
Boschi permanenti (15 anni), a scopo ambientale, paesaggistico o protettivo.
Contributo: 70-90% della spesa per l'impianto/ettaro; 500 €/ettaro/anno (5 anni) per la manutenzione.



## Azioni specifiche

Risultano attivati interventi specifici come:
- l'avvicendamento, con la presenza di colture miglioratrici e da rinnovo, è il principale strumento per preservare la sostanza organica e la fertilità del suolo;
- le produzioni vegetali estensive (prati permanenti e quelli polifiti da avvicendamento) determinano un'azione positiva in ordine al contrasto dell'erosione dei terreni, alla conservazione e all'accumulo di sostanza organica nei suoli (particolarmente in quelli con abbondante scheletro), alla riduzione dei fenomeni di lisciviazione dei nutrienti (azoto e fosforo), al miglioramento della struttura e della fertilità suoli ecc.;
- le produzioni agricole biologiche determinano vantaggi ambientali riguardanti, oltre alla tutela della qualità delle acque, la salvaguardia della biodiversità, della fertilità dei suoli e del contenuto di sostanza organica;
- l'imboschimento contribuisce alla protezione dell'ambiente e alla prevenzione delle avversità ambientali, con particolare attenzione all'attenuazione del cambiamento climatico grazie all'aumento della quantità di carbonio sequestrato;
- l'interramento di residui colturali;
- l'agricoltura conservativa: in fase d'attivazione.

## Informazioni

www.meteoam.it/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=114
www.climagri.it/ricerche.htm
http://ita.arpalombardia.it/ita/index.asp
www.kyotolombardia.org

## Regione Lombardia. Clima

Negli ultimi anni è molto cresciuta l'attenzione al clima e in particolare ai cambiamenti climatici e agli effetti che essi hanno sulle colture agrarie, sull'evapotraspirazione e sulla conservazione del suolo.

È diventato quindi fondamentale l'approfondimento della conoscenza del clima e del bilancio idrico anche in aree non storicamente sensibili a questa problematica come la Lombardia. Anche qui, sebbene non vi sia complessivamente scarsità della risorsa, si registra un sensibile divario tra domanda e offerta d'acqua.

La Lombardia ha un'estensione di circa 25.000 km$^2$, di cui circa 11.000 sono occupati dalla montagna mentre i restanti 14.000 sono aree prevalentemente pianeggianti formate da depositi alluvionali e fluvioglaciali ove le condizioni proprie di ogni terreno possono variare notevolmente su una scala territoriale ridotta.

Altro aspetto caratteristico è rappresentato dalla elevata variabilità climatica Lombarda. Ricordiamo ad esempio che nella pianura lombarda si registrano dai 1400-1500 mm di pioggia medi annui dell'alta pianura occidentale ai 600-700 mm della bassa pianura orientale; in una situazione di questo tipo può essere favorito l'instaurarsi di condizioni adeguate alla diffusione di fenomeni di degradazione del territorio.

Rischi legati alla desertificazione, o meglio, al verificarsi di condizioni di stress idrico sulle colture agrarie già si sono verificati in particolari anni (come il 2003): questo deve far temere per i prossimi?

In alcuni recenti studi si è evidenziato come, se si verificassero realmente gli scenari di cambiamento climatico ipotizzati dall'IPCC anche nel proprio ultimo report (IPCC Fourth Assessment Report: *Climate Change 2007*), le aree più vulnerabili a processi di degradazione della sostanza organica e a periodi di siccità si collocherebbero in alcune aree della provincia di Pavia e in gran parte della provincia di Mantova.







# regione Molise

## Caratteristiche del territorio

Il Molise è attraversato dall'Appennino che, interno rispetto al litorale, si scompone nei due pilastri calcarei delle Mainarde (2020 m) e del Matese (2050 m). Il rilievo compreso tra questi è costituito da un sistema orografico irregolare, profondamente assolcato dalla maglia idrografica.

## Criticità

La Regione Molise è a rischio di desertificazione a causa dell'aumento delle temperature medie, e ad alto rischio di eventi calamitosi legati a periodi di precipitazioni intense che vanno a colpire un territorio già fortemente vulnerabile da un punto di vista idrogeologico.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

Misura 214: azioni agro-ambientali e forestali per migliorare la biodiversità e la maggior stabilità di sistemi agro-silvo pastorali, presenti sul territorio.
Misura 121: attivazione bandi.
Misura 123: attivazione bandi.

## Azioni specifiche

La riduzione dell'emissione di gas serra è perseguita in Regione attraverso una corretta gestione dei reflui zootecnici, con interventi di tipo strutturale e incentivi all'utilizzazione dei reflui a fini energetici attraverso le misure a investimento dell'Asse I e Asse III, e gli incentivi all'introduzione di sistemi di coltivazione a basso utilizzo di input chimici, la trasformazione di seminativi in prati e pascoli permanenti e l'inerbimento e le lavorazioni minime dei terreni; tutte azioni previste nell'ambito dell'Asse II nella Misura 2.1.4.

## Informazioni

www.regione.molise.it
www.regione.molise.it/ufficioeuropa

## Regione Molise. Clima

Il Molise, regione dell'Italia meridionale, è compreso tra l'Adriatico, la Puglia e la Campania, il Lazio e l'Abruzzo, ed è attraversato dall'Appennino.

In termini geologici è una terra in prevalenza giovane, costituita da argille, calcari e arenarie caoticamente sedimentatesi nell'era Mesozoica dopo una serie di sollevamenti e frantumazioni subite dal preesistente basamento calcareo, che si estende dall'Appennino abruzzese-campano alla penisola garganica. Successivamente a quei movimenti orogenetici, un deposito di argille assai minute modellò dolcemente le colline interne e litoranee,

dalle quali spiccano qua e là affioramenti di rocce calcaree, incisioni di calanchi, lacerazioni superficiali o profonde dei fianchi collinari, colpiti da frane e smottamenti frequenti.

Le caratteristiche climatiche della regione sono date dalla sua esposizione all'Adriatico, mare interno e poco profondo, e dalla sua posizione a ridosso dell'Appennino rispetto alle correnti aeree occidentali di origine e di provenienza marina e perciò temperate e umide, che sono quelle dominanti alle nostre latitudini e che apportano le maggiori precipitazioni.

La distribuzione annuale delle piogge presenta l'andamento tipico delle precipitazioni del Mezzogiorno: valori minimi nella stagione estiva e massimi nell'autunno-inverno. Assai piovosa (oltre 1000 mm annui) e lungamente coperta dal manto nevoso è la zona appenninica; in quella subappenninica e in quella adriatica le modeste precipitazioni (meno di 700 mm) risultano (per l'impermeabilità dei suoli costituiti da rocce argillose e scistose) ancor più scarse durante l'estate o, al contrario, troppo abbondanti nelle altre stagioni, determinando frane frequenti e smottamenti estesi. Sebbene all'interno, per l'altitudine e per l'esposizione ai venti freddi settentrionali, si raggiunga l'isoterma media di 8°C (16°C lungo la costa adriatica), nel Molise trovano ampio sviluppo le piante caratteristiche del Mezzogiorno.

L'ARSIAM (l'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura nel Molise) in collaborazione con il CETEMPS dell'Università degli Studi dell'Aquila ha condotto uno studio climatico dal titolo "Caratterizzazione climatica del Molise" in cui sono stati utilizzati i dati di precipitazione e temperatura relativi al periodo dal 1950 al 1996, registrati in 15 stazioni all'interno del territorio del Molise. Le elaborazioni sono state effettuate, a seconda della disponibilità dei dati per le differenti stazioni, per un massimo di 47 anni e un minimo di 32 anni.

A partire dalle medie mensili di temperatura e precipitazione sono stati realizzati i diagrammi termopluviometrici e i climogrammi di Peguy, e sono stati ricavati i principali indici climatici (indice di aridità di De Martonne e fattore termo-pluviometrico di Lang).

I valori ottenuti sono stati interpretati sia tramite confronto diretto con i dati di temperatura e precipitazione forniti dal modello a mesoscala MM5, sia in relazione al contesto geografico di appartenenza delle stazioni di misura.

L'analisi ha indicato che l'indice maggiormente indicativo delle peculiarità climatiche delle sotto-aree geografiche del Molise è l'indice di aridità di De Martonne. Partendo dai valori ottenuti per l'indice di aridità di De Martonne sono state individuate tre tipologie climatiche principali, corrispondenti a clima semiarido, clima subumido e clima umido.

Sulla base della localizzazione geografica delle stazioni di misura, delle corrispondenti tipologie climatiche e delle caratteristiche orografiche, sono state individuate per il Molise quattro aree climatiche, cosi definite:

**Basso Molise** (fascia costiera, valli fluviali e collina frentana): clima semiarido – quota compresa tra 0 e 500 m;

**Medio Molise** (fasce pedemontane inferiori e altopiani): clima subumido – quota compresa tra 500 e 750 m;





**Alto Molise** (fasce pedemontane superiori e rilievi): clima umido – quota superiore a 750 m;

**Piana di Venafro**: clima umido – porzione della piana di Venafro a quote inferiori a 250 m.

Il "Basso Molise" presenta un clima prevalentemente temperato, con deficit idrico nella stagione estiva. Le precipitazioni medie annuali per quest'area si attestano tra i 600 mm e i 700 mm. La temperatura media annua è compresa tra 14°C e 16°C.

Il "Medio Molise" presenta un clima prevalentemente temperato e sufficienza idrica per quasi tutto l'anno, a esclusione del mese di luglio. Le precipitazioni medie annuali per quest'area si attestano tra gli 800 mm e i 900 mm. La temperatura media annua è compresa tra 12°C e 13°C.

L'"Alto Molise" presenta un clima freddo-temperato e piena sufficienza idrica. Le precipitazioni medie annuali per quest'area presentano un'alta variabilità e si attestano tra i 1000 mm e i 1500 mm, con il valore eccezionale di Roccamandolfi di 1838,3 mm. La temperatura media annua è compresa tra 9°C e 13°C.

La "Piana di Venafro" presenta un clima prevalentemente temperato e sufficienza idrica per quasi tutto l'anno, a esclusione dei mesi di luglio e agosto. Le precipitazioni medie annuali per questa area si attestano tra i 1000 mm e 1250 mm. Gli elevati valori di piovosità si spiegano in quanto la pianura venafrana, non avendo barriere orografiche verso sud-ovest, risulta maggiormente esposta alle perturbazioni tirreniche. La temperatura media annua è compresa tra 14°C e 15°C.

Le zone climatiche individuate sono state rappresentate con una risoluzione di griglia di 1 km su una cartina georiferita, nella quale a ogni punto di griglia (pixel) è stato assegnato un colore rappresentativo del valore assunto in corrispondenza dall'indice di aridità di De Martonne.

## Adattamenti climatici e mitigazione dei relativi effetti

Le azioni prioritarie in riferimento ai cambiamenti climatici si riferiscono alla riduzione delle emissioni di gas serra e all'introduzione di azioni vòlte a mitigare gli eventi atmosferici estremi derivanti dal cambiamento del clima. Le previsioni relative agli effetti dei cambiamenti climatici conseguenti all'aumento dei gas serra vedono per la regione Molise due livelli di rischio: la desertificazione dovuta all'aumento delle temperature medie ed eventi calamitosi legati a periodi di precipitazioni intense che vanno a colpire un territorio già fortemente vulnerabile da un punto di vista idrogeologico. Pertanto le problematiche dei cambiamenti climatici erano già presenti nelle strategie regionali e, quindi, riportate in quelle specifiche dello sviluppo rurale in termini di aumento della capacità di sequestrazione di carbonio e di riduzione delle emissioni come strumenti di mitigazione; di razionalizzazione delle risorse idriche e di interventi vòlti alla riduzione dei fenomeni erosivi e di dispersione dell'acqua come strumenti di adattamento.

Rispetto alla mitigazione del gas serra si evidenzia che la principale fonte per una sua riduzione è rappresentata dalle foreste. In Molise il rapporto superficie forestale/abitanti

è uno dei più elevati d'Italia nonostante l'indice di boscosità inferiore a quello medio nazionale. Inoltre i dati APAT, riportati nell'analisi di contesto, hanno messo in evidenza la riduzione della capacità di sequestrazione delle foreste regionali dovuta principalmente a una cattiva gestione di queste e al ripetersi di incendi. Per far fronte a tali problematiche nel PSR sono state individuate priorità specifiche vòlte al mantenimento e incremento delle superfici forestali come azioni chiave per contrastare il cambiamento climatico.

Le azioni di riforestazione sono previste principalmente nelle aree limitrofe ai poli urbani e nelle aree della collina rurale e della montagna, quelle di prevenzione degli incendi su tutto il territorio regionale. Attraverso tali misure l'obiettivo della regione è quello di ottenere un incremento della capacità di sequestrazione della $CO_2$.

In Molise le emissioni di gas serra legate alle attività agricole sono costituite soprattutto da protossido di azoto e metano, le cui fonti vanno individuate negli allevamenti zootecnici e nelle concimazioni azotate; la riduzione di tali emissioni potrà essere ottenuta mediante la corretta gestione dei reflui zootecnici, la trasformazione di seminativi in prati e pascoli permanenti e l'inerbimento e le lavorazioni minime dei terreni.

Un ulteriore problema comune alle regioni del Sud ed evidenziato nel PSN è legato alle emissioni equivalenti provenienti dal settore della meccanizzazione agricola e forestale. La necessità di sostituzione di macchinari obsoleti con nuovi dotati di migliore prestazione, in particolare in termini di minore emissione, è già presente come priorità nella Misura 1.2.1 di ammodernamento dell'azienda agricola.

Allo stesso modo la priorità di sostituzione dei combustibili fossili con energie rinnovabili evidenziata dal PSN, oltre che nelle Misure 1.2.1,1.2.2,1.2.3,1.2.4, è contenuta nella Misura 3.2.1 che supporta l'utilizzazione di risorse rinnovabili e l'incremento di efficienza per quelle esistenti nelle aree rurali. Inoltre, nelle misure agro-ambientali presentate nel PSR sono previsti incentivi a modalità di gestione dei suoli che mitigano l'impatto dei cambiamenti climatici; a questo va aggiunta l'attività di informazione e formazione degli addetti agricoli e della popolazione rispetto alle fonti di emissione e alle modalità di mitigazione che possono essere attivate con le misure esistenti. Rispetto alla problematica di adattamento, le azioni sono finalizzate alla gestione della risorsa idrica che nelle nuove sfide costituisce una priorità a sé stante e pertanto trattata separatamente di seguito nel presente documento. In considerazione del dimensionamento già effettuato delle azioni chiave destinate a questa priorità nel PSR, rispetto ai fabbisogni individuati, non s'intravede la necessità di rafforzare gli interventi con la destinazione a questa priorità di parte delle risorse addizionali. Quindi per tale sfida non si prevede l'utilizzo delle nuove risorse.





# regione Piemonte

## Caratteristiche del territorio

Il territorio regionale piemontese presenta una conformazione assai complessa in quanto su di esso si riscontrano vaste aree di tipo alpino e vallivo, di natura collinare ed estese pianure. Le aree montane occupano il 49% del territorio regionale.

## Azioni specifiche

L'indirizzo seguito dalla Regione è il potenziamento dei servizi e degli strumenti di supporto all'assistenza tecnica, in grado di orientare le scelte colturali adattandosi alle condizioni che via via si vengono a determinare nel corso dell'annata.
In tal senso, una delle linee perseguite, legata alle variazioni climatiche ma non solo, è quella della razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica (bene sempre più prezioso e sempre più conteso) attraverso attente linee di programmazione strutturale e agronomica al fine di evitare perdite e sprechi inutili.

## Informazioni

www.regione.piemonte.it

## Regione Piemonte. Clima

La Regione Piemonte delimita una porzione di territorio costituita da vaste aree alpine e vallive, zone collinari e pianeggianti; le aree montane coprono il 49% del territorio.

Tutto ciò si traduce in un'amplissima variabilità del clima. Nello spazio di pochi chilometri è possibile riscontrare condizioni climatiche estreme dal punto di vista sia termometrico che pluviometrico. Tali difformità sono originate sia da caratteristiche orografiche legate alla quota e all'orientamento dei versanti, sia dalle dinamiche delle diverse masse d'aria che interagiscono. Il territorio piemontese infatti rappresenta un'area di scontro tra masse d'aria di natura diversa (continentale, mediterranea e nord-atlantica) dalla cui interazione si originano condizioni variegate, variabili e localmente peculiari.

Il regime climatico nord-occidentale italiano è definito di tipo sublitoraneo-padano, caratterizzato da inverni freddi ed estati calde.

A livello pluviometrico si possono distinguere in Piemonte quattro tipi di regime pluviometrico; di questi, tre sono di tipo continentale (minimo principale in inverno), mentre il quarto è di tipo mediterraneo (minimo principale in estate):

- prealpino: con minimo principale in inverno, massimo principale in primavera e secondario in autunno;
- subalpino: con minimo principale in inverno, massimo principale in autunno e secondario in primavera;
- subcontinentale: con minimo principale in inverno, massimo principale in autunno e secondario in estate;

- sublitoraneo: con minimo principale in estate, massimo principale in autunno e secondario in primavera.

Il regime pluviometrico più frequente in Piemonte, esteso sul 58% circa della regione, è il regime prealpino. Esso comprende le aree di pianura, ad esclusione di quella alessandrina, buona parte del Monferrato, la pianura cuneese e tutte le Alpi Cozie, alta valle di Susa esclusa. Il secondo regime pluviometrico in ordine di estensione è il sublitoraneo, che si estende su quasi il 24% del Piemonte. Comprende la pianura alessandrina, il basso Monferrato, le Langhe, una parte delle Alpi Marittime e l'alta valle di Susa.

La distribuzione nel corso dell'anno è di tipo bimodale, ovvero caratterizzata mediamente da due picchi dei quali uno primaverile e uno autunnale.

In ogni caso la variabilità pluviometrica nel tempo e nello spazio si presenta estremamente accentuata. Sul territorio regionale coesistono aree caratterizzate da una pluviometria media annua intorno ai 500 mm e altre zone alpine che fanno registrare oltre 2000 mm annui. Storicamente si sono verificati anni estremi con oltre 3000 mm di pioggia e periodi siccitosi nei quali si misuravano localmente all'incirca 300 mm di pioggia.

A livello termico si evidenzia come le temperature medie annue oscillino dai 13,2°C a valori inferiori allo zero per le quote elevate delle aree alpine. La variabile che influenza maggiormente la distribuzione della temperatura è la quota, anche se localmente si riscontrano aree di inversione termica. Il mese più freddo è mediamente gennaio, mentre luglio rappresenta il più caldo.

Nel corso del secolo scorso si sono registrate oscillazioni nelle condizioni climatiche tali da determinare periodi di maggiore o minore piovosità e di maggiore o minore contributo termico. In particolare si segnala il decennio relativo agli anni '70 in cui le precipitazioni furono estremamente abbondanti, intercalato ad altri periodi più siccitosi come gli anni '60 e parte degli anni '80.

L'analisi dei dati termici registrati sul territorio piemontese evidenzia un aumento della temperatura media annuale di circa 1°C negli ultimi 50 anni. La tendenza all'aumento risulta statisticamente significativa sia per le massime sia per le minime, che hanno registrato un incremento rispettivamente di circa 1,15°C e di 0,55°C negli ultimi 50 anni. L'analisi stagionale mette in rilievo come questo incremento sia associato principalmente ai mesi estivi (sia le massime che le minime) e ai mesi invernali.

È da evidenziare comunque che tale incremento termico risulta particolarmente evidente a partire dalla metà degli anni '80, nel corso dei quali molte serie climatiche mostrano una significativa discontinuità climatica con incremento termico più pronunciato.

Dal punto di vista pluviometrico tale tendenza non sembra trovare analogo riscontro almeno in termini di quantità di precipitazioni annue. La diminuzione sembra assai contenuta e il trend non così significativo. Si evidenziano inoltre periodicità assai accentuate. Risulta invece significativa la diminuzione del numero di giorni piovosi annui, come l'aumento di intensità degli eventi piovosi; è inoltre in aumento la massima lunghezza dei periodi secchi.

A partire dalla metà degli anni '80 a livello regionale si riscontra un aumento nella frequenza di eventi estremi di segno opposto. Pertanto negli ultimi anni si è assistito a un aumento delle anomalie climatiche che si sono tradotte in un alternarsi di stagioni molto fredde o molto calde, periodi caratterizzati da quantità notevoli di precipitazioni nevose o piovose e stagioni molto siccitose.

In questo quadro di irregolarità c'è quindi da aspettarsi tutto e il contrario di tutto, con valori climatici che magari a livello medio annuo non si discostano troppo dai valori normali ma con una distribuzione nel corso dell'anno e un'entità dei fenomeni assai anomale.

Tutto ciò ha già avuto effetti evidentissimi sull'agricoltura e sul patrimonio forestale.

Gli squilibri termo-pluviometrici hanno provocato spesso situazioni di stress alle specie vegetali e un mutamento nell'equilibrio tra ospite e organismi patogeni, provocando notevoli problemi di ordine eco-fisiologico, agronomico e fitosanitario.

La percezione del cambiamento climatico in Piemonte esiste ma è evidente che, a causa del verificarsi di condizioni climatiche spesso opposte, non è possibile adottare linee di intervento univoche. Ad esempio la scelta di introdurre nel panorama colturale piemontese specie più termofile come l'olivo ha costituito una scelta rischiosa, in quanto a stagioni climaticamente positive per tale coltura hanno fatto seguito annate con inverni molto freddi che hanno compromesso in talune zone non solo la produttività, ma anche la sopravvivenza della specie; si rendono pertanto indispensabili misure quali il potenziamento dei servizi e un'adeguata assistenza tecnica, in modo da orientare le scelte colturali in base alle mutevoli condizioni climatiche.

Un altro importante obiettivo consiste in una politica di razionalizzazione della risorsa idrica, e in una conseguente riduzione di perdite e sprechi inutili.

In ogni caso la percezione di questa condizione, congiuntamente allo sviluppo degli orientamenti comunitari per lo sviluppo e l'applicazione di pratiche agricole moderne ed ecocompatibili, sta portando a sviluppare tecniche di coltivazione integrate e supporti operativi idonei ad affrontare anche le conseguenze derivanti dalla variabilità climatica.

# regione Puglia

## Criticità

La Puglia risente come altre regioni di una serie di criticità: condizioni climatiche a carattere semi-arido, con periodi siccitosi prolungati ed eventi piovosi di forte intensità, degrado della copertura vegetale causato dalla intensivizzazione delle produzioni agricole a più alto reddito e dall'abbandono, nelle aree più marginali, dei terreni agricoli che risultano così maggiormente vulnerabili agli incendi boschivi, suoli tendenzialmente poveri di sostanza organica.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

- Misura 214: inerbimento delle superfici arboree.
- Misure tese a promuovere l'utilizzo sostenibile delle superfici forestali (imboschimento di terreni agricoli, imboschimenti di superfici non agricole, sostegno agli investimenti non produttivi – foreste).

## Azioni specifiche

Sono inserite azioni per l'introduzione di buone pratiche (risparmio energetico, miglioramento della qualità dei suoli, tutela della biodiversità, sostegno agli investimenti non produttivi) all'interno di altre misure.

## Informazioni

www.regione.puglia.it
www.agrometeopuglia.it

## Regione Puglia. Clima

La Puglia presenta un clima semi-arido, con lunghi periodi di siccità e intense precipitazioni; di notevole entità il degrado della copertura vegetale e l'impoverimento dei suoli.

Il 92% delle stazioni pluviometriche pugliesi registra una diminuzione delle piogge medie annue. Per quanto riguarda le temperature si osserva tra il 1950 e il 2003 un marcato trend positivo con un aumento di 1,2°C. L'aumento del valore medio annuale denota la tendenza a un generale surriscaldamento della regione, con particolare rilevanza per la provincia di Foggia e il Nord barese. Il deficit idrico climatico (ottenuto per differenza tra l'apporto delle precipitazioni e la quantità d'acqua ritornata nell'atmosfera per effetto dell'evapotraspirazione), per la sua stretta correlazione con l'andamento delle temperature medie, segue il medesimo trend: è aumentato di quasi 150 mm nei 53 anni considerati (1950-2003).

| PROVINCIA | 1961-1990 | 1991-1999 | 2000 |
|---|---|---|---|
| Bari | 24 | 19 | 14 |
| Brindisi | 23 | 20 | 13 |
| Foggia | 23 | 19 | 15 |
| Taranto | 15 | 15 | 12 |

0-5 ARIDO ESTREMO; 5-15 ARIDO; 15-20 SEMIARIDO; 20-30 SUBUMIDO; 30-60 UMIDO; 60+ PERUMIDO

GIORNI DI PIOGGIA INTENSA PERIODO 2000-2010

| Anno | 2010 | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GG Piovosi >40 | 16 | 42 | 25 | 24 | 22 | 23 | 21 | 17 | 22 | 6 | 10 | 13 | 11 | 19 |

GIORNI DI CALDO INTENSO PERIODO 1998-2008

| Data | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GG Temp. >7% media annuale | 214 | 211 | 220 | 205 | 211 | 191 | 199 | 212 | 190 | 189 | 198 | 204 |
| GG Temp. >=30 | 58 | 32 | 22 | 11 | 15 | 37 | 10 | 8 | 15 | 10 | 17 | 21 |
| GG Temp. >=35 | 13 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |

TEMPERATURA MEDIA ANNUALE 1998-2008

| Data | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. Media | 15,7 | 15,9 | 16,1 | 15,1 | 15,6 | 15,9 | 16,2 | 16,1 | 15,4 | 16,0 | 15,9 | 15,1 | 15,8 |
| Scarto climatico (1951-2000) | 0,1 | 0,3 | 0,5 | -0,5 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,5 | -0,2 | 0,4 | 0,3 | -0,5 | 0,2 |

Temperatura media climatologica periodo 1951-2000 15,6

# regione Valle d'Aosta

## Caratteristiche del territorio

L'altimetria è in generale un elemento fondamentale per la caratterizzazione del territorio: influenza diversi fattori rilevanti per lo stato dell'ambiente, come ad esempio, attraverso la temperatura media, il consumo di combustibile per il riscaldamento domestico.

## Criticità

La Regione Valle d'Aosta ha imboccato la via della sostenibilità delle sue politiche nei vari settori più impattanti, sostenendo progetti tecnologicamente innovativi e sostenibili dal punto di vista ambientale.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

All'interno del PSR Regionale non è stata individuata una specifica Misura riguardante il clima.

## Azioni specifiche

La regione è caratterizzata da territori impervi per la maggior parte e quindi ben poco meccanizzabili rispetto alle zone agricole di pianura. Per tale ragione, da sempre la politica comune è finalizzata alla salvaguardia del territorio in tutti i suoi aspetti, al sostegno alla pratica dell'agricoltura in tutte le sue forme, e al mantenimento delle imprese agricole sui territori con più difficoltà di esercizio (dovuta alla parcellizzazione delle superfici, alla difficoltà di meccanizzazione, alla stagione primaverile estiva ridotta ecc.).

## Informazioni

www.regione.vda.it/territorio/centrofunzionale/default_i.asp

## Regione Valle d'Aosta. Clima

Nei settori di più rilevante impatto ambientale, la Regione Valle d'Aosta ha avviato una politica di sostegno a progetti tecnologicamente innovativi ed ecocompatibili.

Esaminando la domanda di trasporto pubblico, gestito dalla SVAP (Società Valdostana Autoservizi Pubblici), notiamo un incremento di circa 257.000 unità, passando da 1.330.000 passeggeri trasportati nel 1995 a 1.587.000 nel 2009.

Alcune buone pratiche a difesa dell'ambiente sono state messe in atto dalla SVAP che dal 2008 ha adottato 20 nuovi autobus a metano. Un valore che forse si può riportare è quello della diminuzione dell'opacità dei gas di scarico dei mezzi pesanti, rilevati da un sofisticato sistema di monitoraggio in dotazione all'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente), tra il 2003 e il 2008: il rilievo vede infatti una diminuzione importante dell'elemento, pari al 42%.





Prendendo in considerazione il periodo 2001-2006 si evince un netto calo dei consumi di gasolio e olio combustibile a favore di metano, GPL e legna.

Anche il dato riferito all'allacciamento alla rete di distribuzione di metano per riscaldamento domestico è un dato significativo; infatti, dal 2002 al 2006, il suo incremento è stato del 24,11%. I dati ottenuti ci fanno ragionare sulla forbice annuale 2000-2009: i giorni con precipitazioni maggiori di 25 mm sono piuttosto altalenanti di anno in anno; si riporta il dato del capoluogo regionale dove si va da un massimo di 7 giorni di pioggia intensa a un minimo di 1 giorno nel 2007, per poi risalire fino a 3 giorni nel 2009.

La media dei giorni di pioggia molto forte, ovvero più di 45 mm, sempre per il periodo 2000-2009, varia da 2 giorni nel capoluogo (580 metri slm) a 5 giorni sempre nella vallata centrale, ma a un'altitudine di 920 metri slm.

Per ciò che concerne i giorni di caldo intenso, possiamo riportare soltanto la media della temperatura massima, per lo stesso periodo, differenziandola per zone di altitudine:

- a un'altitudine di 322 metri slm troviamo una temperatura di 33,9°C;
- a un'altitudine di 580 metri slm troviamo una temperatura di 35,6°C;
- a un'altitudine di 920 metri slm troviamo una temperatura di 32,7°C.

Rispetto all'aumento della temperatura media annuale possiamo riportare i dati in nostro possesso con lo stesso parametro di riferimento, ovvero arco di tempo 2000-2009 e altitudine:

- a un'altitudine di 322 metri l'aumento della temperatura media annuale si è aggirata fra la forbice di 12,8°C e 13,8°C;
- a un'altitudine di 570 metri l'aumento della temperatura media annuale si è aggirata fra la forbice di 11,8°C e 13,0°C;
- a un'altitudine di 920 metri l'aumento della temperatura media annuale si è aggirata fra la forbice di 8,8°C e 11,78°C.

Da rilevare che oltre al 2003 l'anno con la temperatura media più alta è stato il 2007. La pratica agronomica più diffusa nella regione è quella di distribuire la sostanza organica (soprattutto letame maturo) sulle superfici agricole. Essendo un territorio molto ricco di allevamenti zootecnici è chiaro che la distribuzione prevalente avviene sui prati e pascoli delle aziende di fondovalle. Nel periodo estivo, quando le mandrie si spostano in montagna, si riesce a distribuire altresì la sostanza organica sui pascoli più vicini alle stalle, in una frazione evidentemente più liquida. La difficoltà di meccanizzazione, infatti, costringe gli allevatori a utilizzare una rete di ruscelli, distribuiti sui pascoli, che facilitano la sua distribuzione della sostanza organica miscelata con acqua.

All'interno del PSR Regionale non sono stati individuati interventi specifici per la mitigazione dei cambiamenti climatici. Teniamo molto a sottolineare quella che in Valle d'Aosta è da sempre la politica comune, ovvero la salvaguardia del territorio anche attraverso una pratica dell'agricoltura che siamo convinti continui a essere a basso impatto ambientale; nonché l'ulteriore sforzo per il mantenimento delle imprese agricole sui territori con più difficoltà di esercizio.

# regione Veneto

## Caratteristiche del territorio

La Regione Veneto è racchiusa tra il mar Adriatico, la Pianura Padana e le Alpi.
Dal punto di vista climatico si può suddividere in due principali regioni climatiche: quella di tipo alpino e quella di pianura.

## Criticità

Malgrado il clima del Veneto possa considerarsi sostanzialmente favorevole alle principali coltivazioni agricole, la disponibilità di acqua e le forti escursioni termiche possono creare difficoltà notevoli al sistema agricolo, soprattutto in termini di maggiore variabilità produttiva.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

Piano di Sviluppo Rurale del Veneto (2007-2013):
Sottomisura 214 A – Corridoi ecologici, fasce tampone, siepi e boschetti.
Sottomisura 214 I – Gestione agrocompatibile delle superfici agricole.
Azione 1 – Adozione di tecniche di agricoltura conservativa.
Azione 2 – Copertura continuativa del suolo.

## Azioni specifiche

Ad oggi, vengono utilizzate pratiche agronomiche conservative, ossia pratiche agronomiche combinate a basso impatto su suolo-acqua-aria. Tali pratiche sono finalizzate a utilizzare nella maniera più adeguata le risorse agricole, puntando alla diminuzione degli input esterni.

## Informazioni

www.regione.veneto.it/sites/segr.primario/programmi.primario
www.venetoagricoltura.it

## Regione Veneto. Clima

Il Veneto presenta due principali zone climatiche: quella alpina, localizzata lungo la catena montuosa alpina e prealpina, e quella di pianura. Mentre le caratteristiche del clima della pianura sono determinate da una spiccata uniformità climatica con inverno rigido ed estate calda con forte umidità (specialmente nella fascia meridionale che rende afosa l'estate e dà origine a nebbie frequenti e fitte in inverno e piogge intense, ma distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno), il clima alpino è caratterizzato da un'altitudine e da un'esposizione che variano notevolmente da luogo a luogo e determinano situazioni differenti sia per le temperature che per le precipitazioni.

La morfologia del territorio veneto, racchiuso tra mar Adriatico, Pianura Padana e Alpi, è piuttosto complessa. Un posto a parte occupa, geograficamente, la laguna di Venezia, al centro della quale si trova la città di Venezia, interamente edificata su isole e terre affioranti dall'acqua.

In prospettiva, gli effetti del cambiamento climatico sul settore irriguo regionale possono essere particolarmente rilevanti. Malgrado il clima del Veneto possa considerarsi sostanzialmente favorevole alle principali coltivazioni agricole, la disponibilità di acqua e le forti escursioni termiche possono creare difficoltà notevoli al sistema agricolo, soprattutto in termini di maggiore variabilità produttiva.

Pertanto, con riferimento al tema cruciale dell'adattamento degli ecosistemi agricoli del Veneto alla variabilità climatica, sembra ormai ineludibile un processo di adattamento attraverso mutamenti nelle agrotecniche e nelle specie e varietà coltivate. Sotto questo profilo, può essere spiegato l'aumento, già in atto in questi anni, di colture meno produttive quali cereali vernini (soprattutto frumento e orzo), per le quali il rischio di subire i negativi effetti di caldo e siccità estive è notevolmente minore rispetto a colture a elevata esigenza irrigua, quali il mais.

## Misura del PSR ed entità del sostegno

Nell'ambito del Piano di Sviluppo Rurale del Veneto (2007-2013) ampio spazio è stato riservato allo sviluppo, all'interno dell'attività agricola veneta, di pratiche specifiche che hanno come scopo ultimo, tra l'altro, la mitigazione dei cambiamenti climatici.

Sottomisura 214 A – Corridoi ecologici, fasce tampone, siepi e boschetti – vedasi paragrafo inerente la scheda "ACQUA".

Tra gli obiettivi, miglioramento della capacità di fissazione della $CO_2$ atmosferica e del suo immagazzinamento nel suolo.

Sottomisura 214 I – Gestione agrocompatibile delle superfici agricole. La Regione Veneto, unica in Italia, ha aperto il Bando della Sottomisura 214 I, che a sua volta si distingue in 2 Azioni collegate agli obiettivi posti in essere dalla riforma "Healt Check", attivata con l'approvazione del Reg. (CE) n. 74/2009:

Azione 1 – Adozione di tecniche di agricoltura conservativa [400 euro/ha all'anno].

Attraverso questa Azione, si intende influenzare la sostenibilità dei sistemi colturali intervenendo sulle lavorazioni del terreno. La semina su sodo, in particolare, proposta dall'Azione 1, si caratterizza per una minima richiesta energetica e, se ben effettuata, per l'assenza sostanziale di compattamenti, con la conseguente possibilità di controllo dei fenomeni erosivi, di incremento della sostanza organica del suolo e di riduzione delle emissioni di anidride carbonica e gas serra nell'atmosfera.

Azione 2 – Copertura continuativa del suolo [245 euro/ha all'anno].

Attraverso questa Azione, invece, si promuove l'adozione di successioni colturali di particolare valore nel mantenimento della qualità della risorsa idrica poiché mirate ad ampliare il periodo di attività radicale delle colture quale filtro naturale dell'azoto presente nella soluzione circolante del terreno, e a salvaguardare la qualità delle acque superficiali e di falda. Ciò si realizza mediante l'introduzione di *cover crops* nel periodo autunno-vernino e di erbai nel periodo primaverile-estivo.

### Interventi specifici per la mitigazione dei cambiamenti climatici

La coltivazione del soprassuolo agricolo e forestale, nonché il miglioramento della sua "efficienza", rappresenta un importante contributo alla riduzione delle emissioni nell'atmosfera dei gas clima-alteranti. Questi ultimi possono operare secondo due meccanismi, in termini di eliminazione dei gas serra ovvero di loro immagazzinamento (ad esempio attraverso il processo fotosintetico, le piante sottraggono anidride carbonica all'atmosfera). Anche dall'uso del suolo, pertanto, è possibile avviare delle pratiche virtuose, poco costose, molto importanti per l'attuazione del Protocollo di Kyoto.

Ad oggi, sono le pratiche agronomiche conservative (pratiche agronomiche combinate a basso impatto su suolo-acqua-aria) a essere più sviluppate e adottate, per dare una valida alternativa all'insieme di tecniche convenzionali quali la monosuccessione, la bruciatura dei residui colturali e l'aratura (seguita dalle lavorazioni preparatorie alla semina), che invece provocano un marcato impatto sull'ecosistema suolo; sono pratiche che prevedono una gestione accorta delle risorse agricole, attraverso la diminuzione degli input esterni.

In sintesi:

**Incremento della dotazione di sostanza organica dei terreni**, attraverso l'apporto di letame o di materiale a esso assimilato, al fine di contrastare i fenomeni di impoverimento della fertilità e degrado della struttura dei terreni agricoli (mantenimento della fertilità e contrasto alla "desertificazione" dei terreni agricoli).

**Semina diretta/non lavorazione**, attraverso il minimo disturbo al profilo del suolo, senza invertire gli strati; si riducono le emissioni di gas a effetto serra, grazie alle ridotte esigenze energetiche che il metodo richiede, preservando inoltre gli stock di carbonio del suolo, diversamente dalle lavorazioni meccaniche tradizionali intensive.

**Avvicendamenti colturali in cui sia presente un erbaio da sovescio**, che contribuisce a ridurre l'effetto serra, dovuto all'elevata concentrazione di $CO_2$ nell'atmosfera. Dopo l'interramento dell'erbaio, infatti, parte della massa sarà convertita in humus (sostanza che si decompone molto lentamente perché piuttosto resistente all'attacco microbico), formato per circa il 55% di carbonio, proveniente tutto dalla $CO_2$ dell'aria. Con il sovescio, infine, si migliora la struttura del suolo, s'incrementa la fertilità del terreno e in particolare si aumenta la presenza di sostanza organica.

**Copertura continuativa del suolo**; il ricorso alle colture di copertura (nel periodo primaverile-estivo, ma ancor più in quello autunno-vernino), riduce il fenomeno del ruscellamento superficiale delle acque piovane, attenuando l'erosione dei suoli e la dispersione di elementi nutritivi, in particolare di azoto e fosforo, nelle acque superficiali.

Non va scordato, infine, che anche la corretta gestione delle risorse forestali già esistenti è in grado di dare un contributo significativo all'incremento degli stock di carbonio, anche se tale gestione non ha quelle caratteristiche di intenzionalità richieste nella rendicontazione per il Protocollo di Kyoto.







# provincia autonoma di **Bolzano**

### Caratteristiche del territorio

Superficie territoriale di 740.000 ettari di cui il 60% sopra i 1600 m, dove il bosco (42% della superficie provinciale) ha la funzione di difesa dall'erosione.

### Criticità

Gli attuali popolamenti forestali rischiano di scomparire, sostituiti da una vegetazione di tipo steppico.

### Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale ed entità del sostegno

Misura 214 "Intervento sulle colture foraggere", di entità pari a 83.990.712 €.
L'intervento contribuisce a conservare le superfici agricole e, conseguentemente, a favorire il sequestro del carbonio e la riduzione dei gas a effetto serra.

### Azioni specifiche

Certificazione energetica "CasaClima", per abbattere i consumi di energia e di emissioni di anidride carbonica e promuovere l'utilizzo su vasta scala delle migliori tecnologie e dei migliori materiali di costruzione.

### Informazioni

www.provincia.bz.it/agricoltura
www.provincia.bz.it/foreste
www.provincia.bz.it/hydro
www.provincia.bz.it/astat

## Provincia autonoma di Bolzano. Clima

La concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera è in costante aumento. Fra le conseguenze, oltre al noto riscaldamento a livello planetario, si prospettano anche una diversa distribuzione e quantità delle piogge con conseguenze sulla vegetazione. Gli attuali popolamenti forestali potrebbero scomparire, sostituiti su vaste superfici da una certamente meno efficiente vegetazione di tipo steppico. Per territori montani come l'Alto Adige, che presenta una superficie di 740.000 ettari, di cui quasi il 60% si trova a una quota altimetrica superiore a 1600 metri, dove il bosco difende il suolo dall'erosione e contribuisce al regolare deflusso delle acque, tutto ciò rappresenta motivo di serio pericolo.

La Provincia di Bolzano partecipa pertanto a diversi progetti di ricerca dell'Unione Europea, i quali prevedono indagini sul ruolo del bosco in relazione alle variazioni climatiche. Negli ultimi 200 anni la concentrazione di anidride carbonica ($CO_2$) è salita da 270 ppmv (parti per milione volume) a 353 ppmv. Se questo trend dovesse perdurare, la tem-

peratura media annua della Terra aumenterebbe da 1° fino a 4°C con rilevanti ripercussioni sul clima, sulla circolazione globale, sulla quantità e distribuzione delle precipitazioni, quindi sulla vegetazione e relativa distribuzione. Particolarmente deleteri sarebbero gli effetti in ambienti alpini, come l'Alto Adige appunto, dove la copertura vegetale svolge una primaria funzione tutelare del suolo e per la regimazione dei deflussi idrici. Alla regione alpina viene riconosciuto il proprio status di regione climatica nel contesto europeo: finora infatti le Alpi sono state considerate in seno alle diverse iniziative promosse dalle diverse organizzazioni internazionali, dall'Unione Europea così come dalla Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite (United Nations – Economic Commission for Europe: Un – Ece) nell'ambito della *Convention on Long-range Transboundary of Air Pollution*, quale parte della regione continentale mitteleuropea.

In Alto Adige negli ultimi anni l'interesse per queste tematiche si è accresciuto di pari passo con la consapevolezza delle sempre più estese pressioni sul nostro ambiente. Qui il bosco copre una superficie di ca. 311.000 ha, ovvero il 42% dell'intera superficie provinciale. La copertura forestale, oltre a caratterizzare il paesaggio, contribuisce sostanzialmente alla sicurezza del territorio ed è al contempo ambiente di vita naturale come di diverse attività ricreative ed economiche. Il bosco rappresenta inoltre, fra tutti gli ecosistemi di terra, quello in grado di fissare il carbonio con la massima efficienza: i boschi altoatesini hanno evidenziato una capacità sequestrante del 26% del carbonio emesso in Alto Adige sotto forma di anidride carbonica.

Certificazione "CasaClima": dal 2005 la Provincia di Bolzano, prima in Italia, ha introdotto l'obbligo della certificazione energetica "CasaClima", con la finalità di raggiungere gli obiettivi stabiliti dalla Comunità Europea in tema di abbattimento dei consumi di energia e di emissioni di anidride carbonica e di promuovere l'utilizzo su vasta scala delle migliori tecnologie e dei migliori materiali di costruzione. CasaClima (in tedesco *KlimaHaus*) è un metodo di certificazione energetica degli edifici presentato nel 2002 in ottemperanza a quanto già licenziato dalla Comunità Europea come Direttiva Cee 2002/91/Ce, che, a seguito del Protocollo di Kyoto, tratta la questione della certificazione energetica degli edifici. La certificazione energetica CasaClima classifica gli edifici in base all'efficienza energetica dell'involucro (fabbisogno energetico per il riscaldamento), all'efficienza complessiva (sistema involucro e impianti con indicazione delle emissioni di $CO_2$) e alla sostenibilità ambientale (CasaClima Più / CasaClima Nature). La Provincia di Bolzano ha stabilito con Decreto del Presidente della Provincia del 29 settembre 2004 n. 34 che tutte le nuove costruzioni realizzate in provincia dal 12.01.2005 devono rispettare come minimo la classe energetica C. Ad oggi molti sono i comuni che si sono autoregolamentati e che richiedono la classe B.

Di seguito si riportano alcuni dati meteorologici relativi al capoluogo provinciale elaborati dall'Ufficio Idrografico della Provincia autonoma di Bolzano.

BOLZANO: numero medio annuale dei giorni piovosi nel periodo 2000-2009: 73.
BOLZANO: numero medio annuale dei giorni piovosi nel periodo 1961-1990: 79.
BOLZANO: temperatura media annuale del periodo 1961-1990: 11,8°C.
BOLZANO: temperatura media annuale del periodo 1998-2008: 12,9°C.





Il Psr intende promuovere azioni volte alla riduzione dei gas serra e al sequestro dell'anidride carbonica, in cui rivestono un ruolo centrale la protezione e la gestione razionale del patrimonio agricolo e di quello forestale. Le estese superfici dei prati e pascoli permanenti e le estensioni boschive provinciali devono essere protette e gestite razionalmente in modo da poter conservarne la naturalità e la vitalità, caratteristiche che garantiscono una capacità di assorbimento di anidride carbonica certamente in grado di svolgere un'efficace e benefica azione nei confronti di questa preoccupante problematica.

In particolare, l'intervento 1 della Misura 214 contribuisce alla conservazione di quelle superfici agricole che, grazie alla loro estensione territoriale e alla loro composizione vegetale, sono in grado efficacemente di fissare la $CO_2$ atmosferica, contribuendo in maniera significativa al sequestro del carbonio e alla riduzione dei gas a effetto serra. È dimostrata, infatti, la capacità netta di assorbire $CO_2$ da parte dei prati stabili in una misura che può andare durante la stagione estiva (agosto) da un minimo di 30 g a un massimo di oltre 50 g di carbonio per metro quadrato al giorno. Certamente i prati stabili di montagna e gli alpeggi possono costituire uno strumento importante per la riduzione netta di $CO_2$, assieme alle foreste di conifere ampiamente distribuite sul territorio provinciale.

Tra gli obiettivi ambientali dell'intervento figura quello di garantire la funzione di assorbimento del carbonio da parte delle formazioni erbose permanenti, favorita da pratiche agronomiche tradizionali e da un'estensivizzazione dell'allevamento.

Inoltre, è importante anche promuovere e valorizzare le fonti energetiche rinnovabili, come la biomassa legnosa, disponibile in elevata quantità e capace di rappresentare, oltre che un'opportunità economica per la filiera selvicolturale, anche una risposta al problema dei gas serra.

# provincia autonoma di Trento

## Caratteristiche del territorio

In Trentino il Dipartimento Protezione Civile da molti anni ha il compito di monitorare e analizzare le variazioni climatiche di temperatura, pioggia e neve, avvalendosi dell'Ufficio Previsioni e Organizzazione che raccoglie i dati dalle numerose stazioni di rilevamento dislocate sul territorio elaborandoli periodicamente.

## Criticità

A seguito degli eventi calamitosi degli ultimi anni si sono riscontrati problemi nella gestione delle deiezioni, con spandimenti in periodi non ancora idonei a garantire un rapido assorbimento dei macronutrienti da parte dei prati. Tale peggioramento è attribuibile alla limitata autonomia di stoccaggio delle vasche, che in molti casi si attesta poco oltre i 90 giorni, insufficienti a far fronte agli andamenti climatici sopra citati.

## Azioni previste nel piano di sviluppo rurale regionale e entità del sostegno

Misura 121: all'interno di tale misura è stata attivata un'importante operazione che coinvolge il comparto zootecnico dei bovini da latte, ed è vòlta all'adeguamento o realizzazione di strutture e acquisto di attrezzature necessarie per lo stoccaggio delle deiezioni. Per tale operazione è previsto un contributo FEASR pari a 843.900 euro.

## Azioni specifiche

La Provincia ha avviato nel 2007 un percorso denominato "Progetto clima" che l'ha portata a dotarsi nel marzo 2010 di un'apposita legge (*Il Trentino per la protezione del clima*), e a creare uno speciale fondo per il cambiamento climatico. Recentemente, per completare il percorso, sono stati istituiti il Tavolo provinciale di coordinamento e di azione sui Cambiamenti Climatici e l'Osservatorio Trentino sul clima.

## Informazioni

www.meteotrentino.it/default.aspx
www.meteotrentino.it/clima/cambiamenti_climatici.aspx?ID=181
www.trentinoagricoltura.it/it/SC/2391/Documenti.html





## Provincia autonoma di Trento. Clima

**Come è cambiato il clima negli ultimi 10 anni. Le temperature**

Le temperature medie annuali nel 2009 sono state superiori sia alla media del periodo di riferimento 1978-2005, sia alla media stagionale del periodo 1961-1990. Per quanto riguarda le anomalie rispetto al periodo 1978-2005 si va da +0,2°C di Rovereto e Passo Tonal e a +1,8°C di Folgaria; per le anomalie rispetto al periodo 1961-1990, si va da +0,4°C di Cadino di Fiemme a +2,2°C di S. Orsola.

Le temperature medie invernali non evidenziano un segnale preponderante, mostrando lievi anomalie sia negative che positive rispetto a entrambi i periodi di riferimento. Le temperature medie primaverili evidenziano significative anomalie positive rispetto a entrambi i periodi di riferimento: rispetto al periodo 1978-2005 si va da +0,7°C di Rovereto e Passo Tonale a + 3,3°C di Torbole, e rispetto al periodo 1961-1990 si va da +1,1°C di Rovereto a +3,2°C di S. Orsola.

Per molte stazioni esaminate la primavera è risultata fra le prime cinque più calde della loro serie storica, con segnale particolarmente evidente nei mesi di aprile e soprattutto maggio, quando si è registrata un'ondata di caldo eccezionale.

Anche le temperature medie estive evidenziano anomalie positive. Per quanto riguarda le anomalie rispetto al periodo 1978-2005 si va da +0,5°C di Rovereto a +2,9°C di Pian Palù; per le anomalie rispetto al periodo 1961-1990, si va da +1°C di Trento Laste a +3,4°C di Centa.

Infine, le temperature medie autunnali sono risultate anch'esse superiori alle medie di riferimento: rispetto al periodo 1978-2005 si va da +0,2°C di Cadino di Fiemme a +2,1°C di Pian Palù, e rispetto al periodo 1961-1990 si va da -0,1°C di Cadino di Fiemme (sostanzialmente nella media) a +2,1°C di S. Orsola.

Parte III

# progetto pilota rural4kids e mondo infantile

premessa

il progetto pilota

gli obiettivi

dimensione storica e punti significativi

## premessa

Il progetto pilota Rural4kids, come riportato nei quattro opuscoli relativi a:

- la biodiversità
- il clima e i suoi cambiamenti
- l'energia
- l'acqua

è rivolto al mondo dell'infanzia che abita e frequenta gli ambienti urbani conoscendo poco il mondo rurale.

Nato dalla collaborazione fra il Ministero delle Politiche Alimentari e Agricole, l'Unione Europea, le scuole e la Rete Rurale, si configura come progetto sperimentale che mira a far comprendere la realtà rurale, al fine di riattivare quel salutare rapporto tra gli individui e il contesto agricolo.

Conoscere e appropriarsi di temi fondamentali quali l'acqua, il clima, l'energia, la biodiversità e sapere cos'è lo sviluppo rurale significa appropriarsi dello spazio che circonda l'uomo nella sua globalità. Ciò dal punto di vista psicologico contribuisce anche al processo formativo della personalità, come sostenuto dalla psicologia dell'età evolutiva. Conoscere il mondo rurale significa non solo favorire lo sviluppo di un senso partecipativo condiviso comunitario, ma anche restituire un prezioso senso d'identità ai bambini, poi adulti, e al contesto rurale che li circonda.

In tutti e quattro i libretti, questa parte riguardante gli aspetti metodologico-didattici è stata volutamente riportata con analoghi contenuti e sequenza, per facilitare la consultabilità da parte dei lettori interessati ai risvolti operativi. Infatti, il progetto Rural4kids è un progetto unitario nella sua proposta e nelle sue finalità, benché articolato in quattro tematiche fra loro interconnesse e convergenti, volte a conseguire un risultato unitario, che è appunto quello del progetto stesso.

## il progetto pilota

Come sopra accennato, il progetto "Rural4kids: 4 cose da fare, molte da scoprire" si caratterizza per l'intersettorialità degli interventi e la programmazione sistemica che si è proposto di realizzare. Questi elementi costituiscono i presupposti fondamentali per la promozione e l'attuazione di programmi che mirano alla conquista di consapevoli atteggiamenti esistenziali nei giovanissimi, che consentano loro di capire, scegliere, trovare la propria strada e il proprio benessere ambientale.

Il progetto ha voluto sperimentare un percorso globale, metadisciplinare, che risponde ai seguenti requisiti:

- condivisione: ossia la collegialità dei docenti;
- protagonismo: ossia la partecipazione attiva degli alunni;
- organicità, ordinarietà, incisività: ossia iniziative e interventi che vadano a incidere nel contesto classe, dal momento che non hanno il carattere dell'episodicità e della sporadicità;
- interdisciplinarità: ossia la modalità trasversale di approccio alle tematiche affrontate;
- interistituzionalità: ossia il coinvolgimento di più soggetti (Ministero delle Po-

litiche Agricole, Alimentari e Forestali, Unione Europea, Amministrazioni scolastiche, ISMEA);

- verificabilità: ossia misurazione e valutazione dell'azione educativa.

## gli obiettivi

Rural4kids ha una finalità fortemente educativa. L'obiettivo prioritario dell'intero progetto è quello di aiutare i bambini a scoprire il mondo rurale.

Il progetto ha messo in atto un percorso sperimentale che ha mirato a:

- creare una rete di comunicazione che coinvolga tutte le componenti interessate: insegnanti, studenti, enti promotori;
- valorizzare e socializzare tutte le esperienze a livello nazionale, superando la frammentarietà e l'episodicità di alcune per giungere a una logica sinergica, sistemica e intersettoriale;
- promuovere la conoscenza del mondo rurale e insieme un maggior rispetto dell'ambiente;
- saper operare scelte critiche e consapevoli rispetto alle quattro sfide del mondo rurale;
- affrontare situazioni problematiche riguardanti le quattro aree (acqua, biodiversità, clima, energia) cercando risposte e situazioni adeguate;
- modificare gli atteggiamenti scorretti, aiutando i bambini a guardare il mondo rurale con occhi diversi, mettendo in atto oltre alle conoscenze il fare e l'essere;
- riflettere e diventare consapevoli del proprio comportamento quotidiano e delle modifiche necessarie.

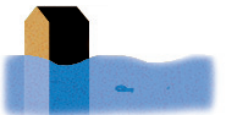
Con particolare riferimento alla tematica del clima, sono da considerare obiettivi specifici:

a) la capacità di riflettere e acquisire consapevolezza che il clima cambia in funzione di certe strutture costruite dall'uomo (centrali per la produzione di energia elettrica o di riscaldamento; utilizzo di automobili; sviluppo dell'agricoltura o dell'allevamento…);

b) la capacità di riflettere e acquisire consapevolezza che il riscaldamento globale ha conseguenze sull'ambiente e sull'uomo;

c) la capacità di riflettere e acquisire consapevolezza che la città si può paragonare a un ecosistema naturale: come un bosco o uno stagno anch'essa è un organismo (e molto, molto complicato) in cui ogni componente è legato agli altri in una relazione di equilibrio essenziale perché il sistema viva;

d) la capacità di riflettere e acquisire consapevolezza sull'esigenza di acquistare frutta e verdura stagionale (filiera corta) per diminuire l'utilizzo dei mezzi di trasporto che influiscono sul clima.







## dimensione **storica** e punti significativi

Il progetto, nel suo concreto svolgimento, ha tenuto conto dei seguenti punti ritenuti indispensabili per la sua realizzazione:
a) individuazione del campione sperimentale;
b) socializzazione, condivisione con la scuola e formazione degli insegnanti sperimentatori;
c) contenuti;
d) metodologia;
e) supporti didattici;
f) percorsi didattico-metodologici realizzati.

### A) individuazione del campione sperimentale

Il target del progetto pilota è stato individuato negli alunni delle classi III, IV e V della scuola primaria. Questa scelta è motivata dal fatto che, dopo un'attenta lettura dei programmi ministeriali, le tematiche da affrontare sono apparse in sintonia con gli obiettivi educativi e disciplinari delle classi scelte. Considerando che i programmi scolastici 2009-2010 erano stati già definiti e avviati e che la fase di pianificazione era cominciata nel mese di dicembre, sono state privilegiate le scuole della Regione Lazio che si sono dichiarate disponibili ad attuare il percorso proposto, privilegiando l'area urbana poiché sono i bambini dei centri urbani che hanno minore percezione della vita e delle attività del mondo rurale.

Inoltre sono state scelte le scuole già sensibili alle problematiche dell'agricoltura che hanno partecipato al programma "Sapere e Sapori" dell'Assessorato Agricoltura del Lazio, diretto dalla dott.ssa Marina Rabagliati.

Il campione complessivo è formato da dodici classi nell'ambito delle tre scuole dell'area urbana di Roma:

- Scuola "G. Mazzini" – 37° circolo, via Volsinio, 25 (succursale Via XX Settembre). Referenti: Susanna Meloni e Luciana Peroni;
- Scuola "G. Ronconi" – 3° circolo Didattico, via G. Micheli, 21. Referente: Susanna Paradisi;
- Istituto Comprensivo "Borsi-Saffi", via Tiburtina Antica, 25. Referente: Maria Rita Silvi;
- "Il Piccolo Principe" ONLUS via Pietro Maroncelli, 44. Referente: Fabio Compagno.

L'ente no-profit individuato per il percorso pilota, ha in fase di realizzazione un centro socio-educativo come luogo "significante" e aggregante volto a fornire strumenti ed elementi che accrescano un senso di appartenenza e di elevata socialità costruttiva.

Con il progetto Rural4Kids, proposto dal Ministero, l'Associazione ONLUS "Il Piccolo Principe" ha realizzato un'ulteriore esperienza di sensibilizzazione e di formazione in un territorio che presenta situazioni di disagio psico-sociale e carenza di stimoli per il mondo dell'infanzia e dell'adolescenza.

## B) socializzazione, condivisione e formazione con gli insegnanti sperimentatori

In ognuna delle scuole che hanno aderito al progetto pilota sono stati effettuati quattro incontri.

I Incontro: illustrazione del progetto. Finalità e obiettivi, modalità di realizzazione.

II Incontro: definizione dei contenuti in collaborazione con i docenti e organizzazione delle attività.

III Incontro: contatto con i bambini e illustrazione delle sfide, coinvolgimento all'uso del portale, scelta del linguaggio teatrale – nello specifico del clown – per trasmettere e coinvolgere i bambini.

IV Incontro: valutazione del percorso sperimentato e socializzazione.

Tutti i contenuti affrontati sono stati sistemici, come lo sfondo dell'homepage del sito www.rural4kids.it, in cui gli elementi sono legati gli uni agli altri, in un paesaggio che abbraccia relazioni, colori, sapori e ambiente.

## C) contenuti

I contenuti affrontati nel progetto pilota hanno rispecchiato le quattro tematiche del sito e sono:

- il clima;
- la biodiversità;
- l'acqua;
- l'energia.

Ogni contenuto ha privilegiato la parte scientifica, l'utilizzo nella vita quotidiana, nell'agricoltura, l'importanza dell'uso corretto di ciascuna risorsa e del rispetto del bene trattato. Sono state anche analizzate le priorità che l'Unione Europea prevede nell'ambito dello sviluppo rurale, approfondendo di volta in volta le quattro tematiche del progetto. Sono stati anche realizzati esercizi ed esemplificazioni ludiche, e un glossario costruito all'interno delle classi.

## D) metodologia

Per il progetto Rural4kids si è optato per un metodo sistematico e integrato che dal punto di vista teorico attinge dalla metodologia della ricerca-azione e della cooperazione.

Il modello didattico della ricerca-azione è volto allo sviluppo di quelle capacità metacognitive indispensabili per costruire contesti formativi centrati non su saperi depositari (nozionistici ed enciclopedici), ma su saperi euristici, propri del divenire, disponibili a essere continuamente problematizzati, analizzati, rinnovati. La ricerca intesa quindi come disponibilità mentale a individuare problemi rilevanti e congruenti procedure risolutive nell'ambito di un processo che non perviene mai a risultati definitivi. La corretta applicazione di questo metodo sollecita gli alunni a una naturale analisi dei fatti. In una frase, si può definire la procedura di ricerca-azione come modalità di "imparare a imparare dalla pratica". La ricerca-azione che collega autori diversi tra loro, da Pestalozzi a Frobel, Herbert, Mayer ecc., è una metodologia di lavoro mirata a superare la tradizionale dicotomia tra teoria e pratica e la separazione tra ambito educativo e applicativo. È una metodologia flessibile che si propone di consentire agli alunni, quali soggetti attivi dell'apprendimento, la possibilità di valutare, durante il percorso formativo, cosa si è appreso, come si sta apprendendo, quali problemi agiscono come ostacoli o blocchi, quali bisogni restano insoddisfatti e quali nuovi sono generati, quali fattori e quali interazioni favoriscono l'apprendimento individuale e collettivo. La metodologia di ricerca-azione valorizza la capacità di ascolto, osservazione e di lettura dei segni proprie delle esperienze umane.

Sulla base delle indicazioni metodologiche della ricerca-azione, nello svolgimento delle attività didattiche si è prestata attenzione alle seguenti fasi:

a) organizzazione del gruppo (i membri del gruppo hanno condiviso lo stesso interesse rispetto al tema scelto);

b) analisi della situazione o natura del problema (ad esempio i cambiamenti climatici);

c) selezione del problema specifico (il gruppo ha eliminato le problematiche generali e ha scelto il tema specifico; nella fattispecie "i mutamenti climatici e le responsabilità dell'uomo");

d) ricerca delle soluzioni (cosa possiamo fare per modificare i comportamenti negativi dell'uomo);

f) studio del cambiamento (cosa devi sapere, quali altre esperienze sono utili, esistono attività alternative…);

g) innovazione (cosa sappiamo oggi… cosa ho imparato di nuovo).

La ricerca-azione e il metodo cooperativo hanno favorito la partecipazione attiva e facilitato il consolidamento del gruppo di lavoro.

Ogni scuola è stata chiamata a sviluppare i quattro percorsi tematici:

- i cambiamenti climatici;
- la biodiversità;
- l'importanza dell'acqua;
- l'energia.

Considerato il periodo di svolgimento del progetto (a partire da marzo) e visto il tempo a disposizione delle scuole coinvolte, si è previsto che ogni classe partecipante potesse realizzare il proprio percorso documentandolo e arricchendolo con attività laboratoriali e materiali *ad hoc*.

**L'approccio clown nel progetto Rural4kids**

Nella fase finale del progetto – per la precisione nell'ultimo incontro previsto nelle scuole – si è ricorsi, in via sperimentale, all'utilizzo di un linguaggio singolare ed eccentrico, quello del clown, con lo scopo di attirare ancor più l'attenzione dei bambini verso le tematiche trattate.

L'utilizzo di tale approccio ludico non è stato, però, usato come semplice catalizzatore di attenzione fine a se stesso, né tantomeno rivolto al puro svago dei bambini, ma al contrario inserito in un ben più ampio disegno didattico in cui la tematica del clima è protagonista anche in "scena".

Tale scelta prende spunto dalla riflessione che un approccio positivo a ciò che si intende insegnare-trasmettere unito al divertimento rende l'apprendimento meno faticoso e più piacevole, stimolando al contempo la voglia di fare e saperne di più.

L'intervento clown è stato costruito *ad hoc* seguendo criteri pedagogici che permettessero di instaurare un rapporto dialettico tra i bambini e il clown, che chiedeva loro spiegazioni e aiuto, in modo da stimolarne un intervento diretto che mettesse in gioco le conoscenze e la loro capacità di impiegarle per ricavarne delle soluzioni.

Il linguaggio diretto e immediato utilizzato e la simpatia guadagnata dal clown attraverso la sua "strampalata" messa in scena ha permesso di instaurare da subito una forte complicità con il pubblico di bambini consentendo di superare le barriere emotive che spesso si frappongono tra insegnante e alunno e rendono più difficile l'apprendimento.

Con il clown l'approccio alla materia presentata è stravolto e il relativo metodo di apprendimento ribaltato: non viene, infatti, imposto di imparare un noioso elenco di regole da ricordare, ma attraverso la poetica dell'assurdo il clown gioca con queste regole, e vivendole le mostra al pubblico cui rimarranno più facilmente impresse perché legate alla sfera del divertimento e non dell'obbligo. Si tratta di rappresentare una sorta di regolamento non scritto che prende vita in un susseguirsi di gag comiche.

La richiesta di aiuto e pareri da parte del clown ai bambini durante il suo intervento lascia poi aperta la possibilità di proporre soluzioni personali mettendo in risalto come il loro contributo è fondamentale perché le cose possano migliorare e alimentando così in loro un atteggiamento critico alle materie di "studio".

L'approccio del clown, che si pone sullo stesso livello dei bambini senza ricorrere a un rapporto di autorità, facilita così il passaggio inconscio del messaggio per cui l'alunno deciderà autonomamente di seguire certe regole, non perché deve farlo, ma perché, avendo partecipato alla loro enunciazione e in parte alla loro elaborazione (nel lavoro di ricerca della soluzione da offrire al clown) sarà il primo sostenitore del loro valore, convenienza e funzionalità. L'entusiasmo suscitato dall'intervento ha, infine, un ulteriore effetto positivo anche fuori dalle aule scolastiche: i bambini si sentiranno, infatti, i portavoce di quanto visto e imparato e saranno naturalmente portati a raccontarlo ad amici e parenti contribuendo così alla divulgazione di quanto appreso.

## E) supporti didattici

In questa prima fase sperimentale, in considerazione del fatto che non c'erano i tempi tecnici per la realizzazione di nuovi supporti editoriali da distribuire nelle scuole individuate, è stato fornito ai docenti il materiale realizzato dallo staff "Comunicazione e Organizzazione Eventi" della RRN. I docenti, naturalmente, hanno utilizzato tutti i materiali presenti nelle varie sezioni del portale.

## F) percorsi didattico-metodologici realizzati

A livello esemplificativo si riporta il diario di bordo dell'insegnante Piera Procaccini dell'istituto "Borsi-Saffi" classe V B di Roma.

I CAMBIAMENTI CLIMATICI

- La creazione del mondo e degli uomini secondo un mito cinese e un mito maya.
- Produzione di poesie "pensando al mondo antico" e rappresentazione grafica. Realizzazione di un cartellone.
- Produzione di poesie "Guardando il mondo di oggi" e rappresentazioni grafiche individuali. Realizzazione di un cartellone.
- Discussioni e conversazioni sul clima e produzione di fumetti sull'ozono, sull'aria ed effetto serra.
- Analisi della situazione relativa al clima.
- Le cause dei cambiamenti climatici (ricerche a gruppi di due o più bambini) (combustibili fossili, deforestazione, agricoltura e allevamento intensivo), articoli di cronaca, disegni.
- Influenza dei cambiamenti climatici sull'agricoltura (conversazioni, discussioni e disegni), cartellone.
- Le conseguenze dei cambiamenti climatici: diffusione di malattie tropicali, scioglimento dei ghiacciai, aumento di piogge e inondazioni, ondate di calore e di siccità, incendi e morte delle foreste, sconvolgimento dell'ecosistema, innalzamento delle acque, peggioramento dei raccolti agricoli.

Cosa si può fare per migliorare la situazione:

- adottare stili di vita meno inquinanti;
- scegliere fonti di energia pulita e rinnovabile;
- salvaguardare l'ambiente con il riciclaggio dei rifiuti;
- proteggere l'ecosistema mediante un consumo ecosostenibile (discussioni, considerazioni, ricerche, lavoro individuale e di gruppo. Realizzazione di cartelloni a fumetti).

Metodologia: conversazioni, confronti, ricerche, usata produzione di testi di tipo diverso attraverso il lavoro individuale e di gruppo.

Parte IV

# elaborati delle scuole

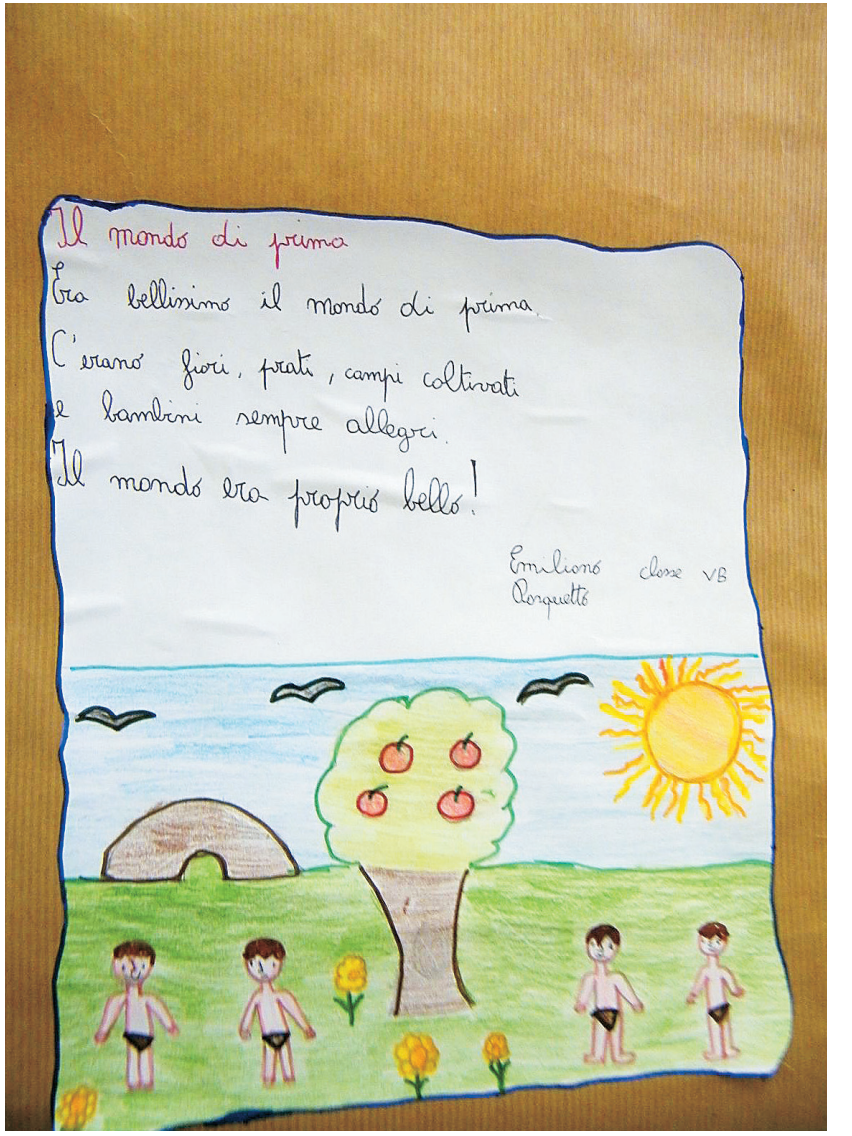
elaborati realizzati nell'ambito di rural4kids, 4 cose da vedere molte da scoprire dalle scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi"

verifiche e valutazione dell'esperienza

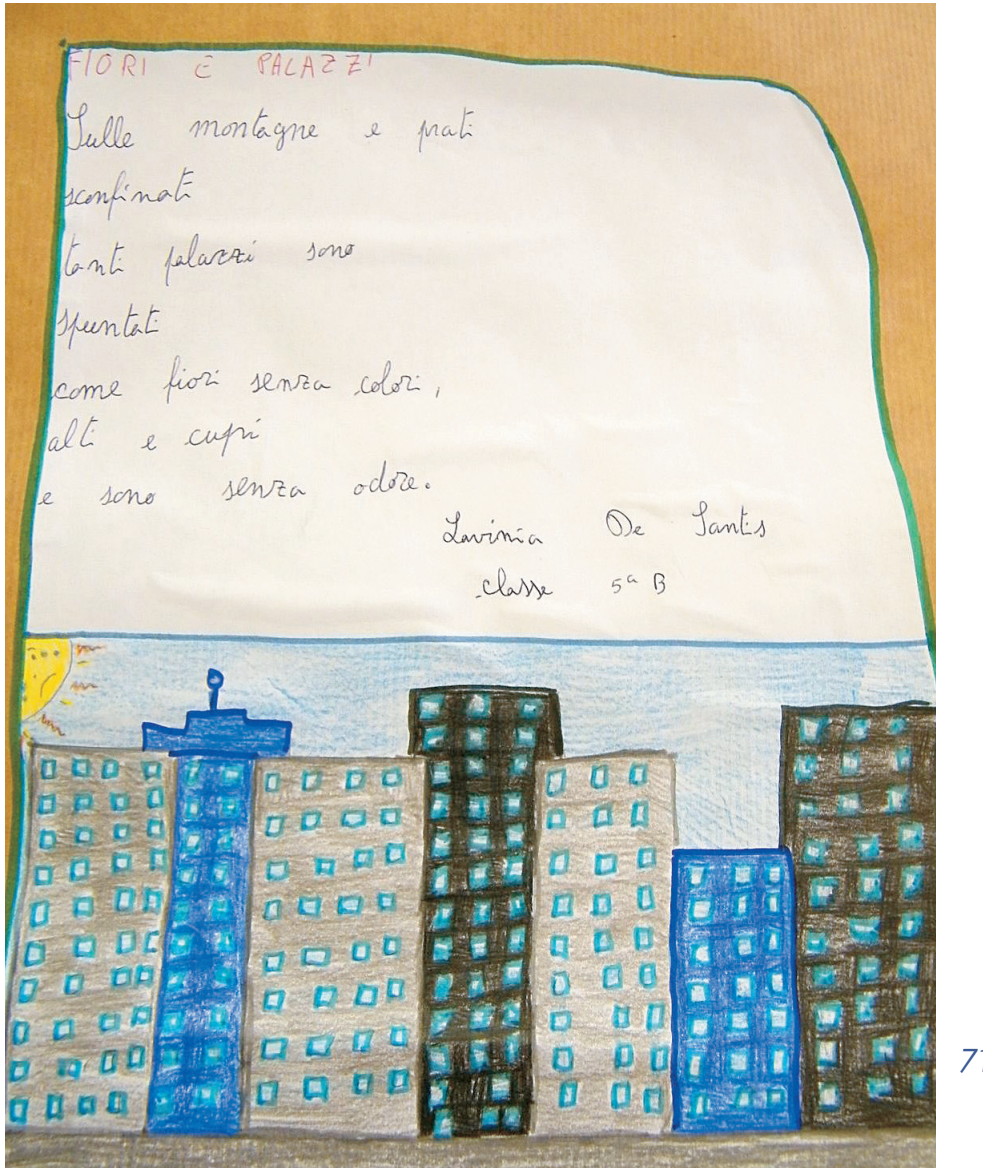
conclusioni

## elaborati realizzati nell'ambito di rural4kids, 4 cose da vedere molte da scoprire dalle scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi"

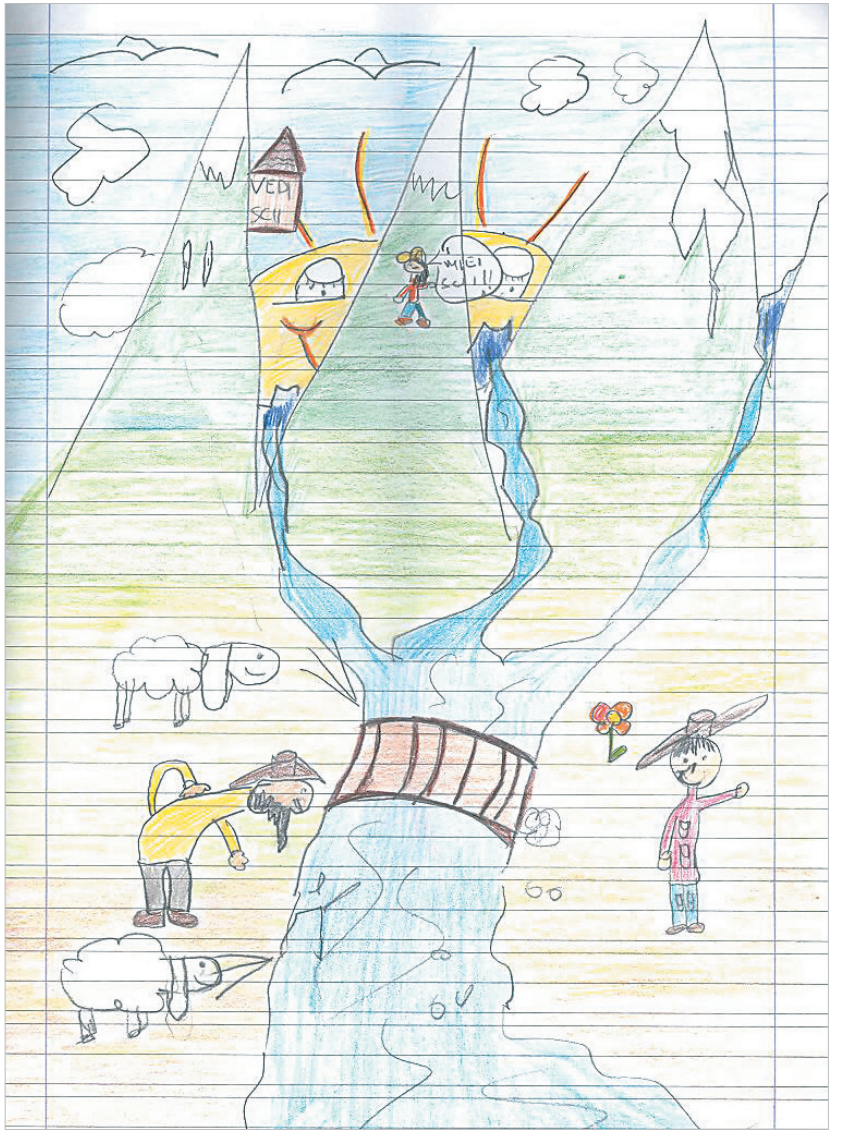
elaborati realizzati nell'ambito di
**rural4kids**, 4 cose da vedere molte da scoprire
dalle scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi"



elaborati realizzati nell'ambito di
**rural4kids**, 4 cose da vedere molte da scoprire
dalle scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi"



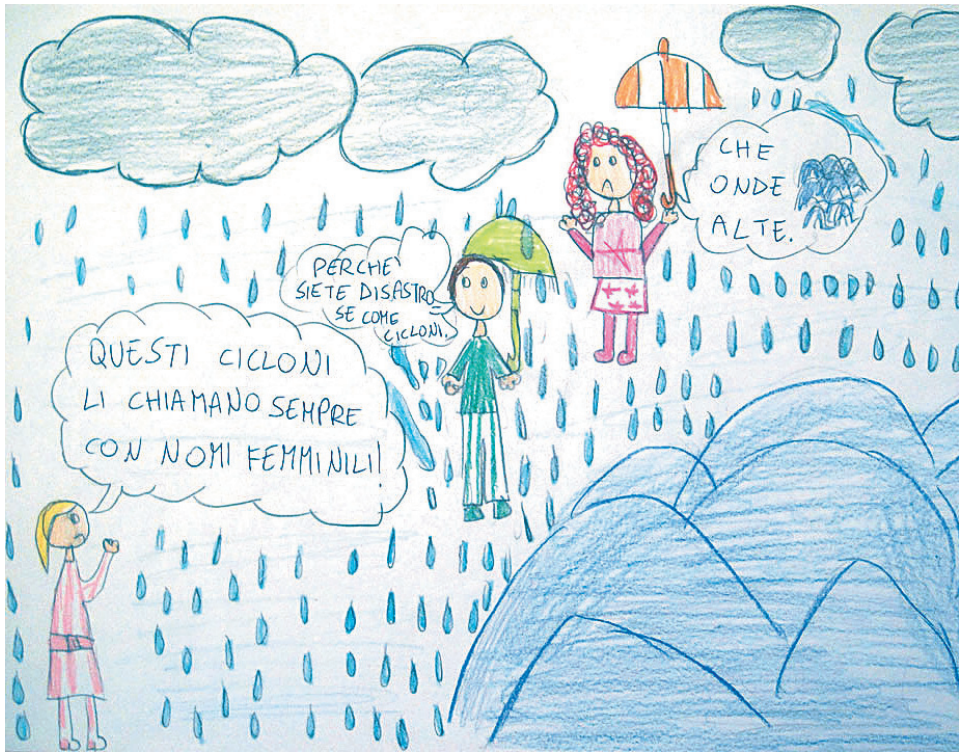
elaborati realizzati nell'ambito di
**rural4kids**, 4 cose da vedere molte da scoprire
dalle scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi"



elaborati realizzati nell'ambito di
**rural4kids**, 4 cose da vedere molte da scoprire
dalle scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi"

elaborati realizzati nell'ambito di
**rural4kids**, 4 cose da vedere molte da scoprire
dalle scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi"

elaborati realizzati nell'ambito di
**rural4kids**, 4 cose da vedere molte da scoprire
dalle scuole "G. Mazzini", "G. Ronconi", "Borsi-Saffi"



# verifiche e valutazione dell'esperienza

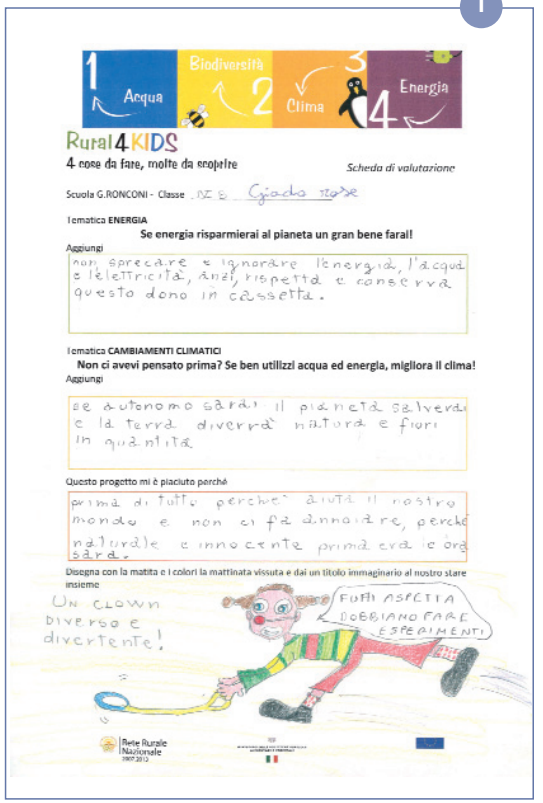
Ai fini della valutazione conclusiva, ai bambini delle scuole pilota è stata distribuita la scheda di valutazione. Ciò è avvenuto durante l'ultimo incontro di approfondimento della tematica scelta, nel nostro caso "i cambiamenti climatici", con la partecipazione di esperti e di un clown. Questi, presentatosi come "Peperone" ha coinvolto i bambini, li ha resi partecipi e ha facilitato apprendimenti più complessi.

Tutti i bambini hanno compilato la scheda liberamente e in breve tempo, rappresentando la mattinata trascorsa insieme e ciò che il progetto ha significato per loro.

Ciascuna scheda somministrata si compone di tre sezioni:

- nella prima sezione è stato chiesto ai bambini di rispondere alla domanda: «Non ci avevi pensato prima? Se ben utilizzi acqua ed energia migliora il clima… aggiungi»;
- nella seconda sezione è stato chiesto ai bambini «Questo progetto mi è piaciuto perché...»;
- nella terza sezione è stato chiesto ai bambini di disegnare la mattinata vissuta e il titolo immaginario del loro stare insieme. A livello esemplificativo si riportano alcune schede corredate da un breve commento.

1




## Scheda 1

I contenuti sono pertinenti. Il disegno appare molto armonioso. Il tratto continuo indica una sicurezza di sé e di ciò che esprime. Appropriate e significative le risposte date. Il disegno del clown è di grandezza globale armoniosa. La testa in giuste proporzioni indica la razionalità dell'alunno. I colori utilizzati sono: giallo che equivale a sicurezza; verde che esprime psicologicamente la volontà di operare e la costanza. Il tutto fa dedurre che il progetto e i suoi contenuti sono stati ben accettati.

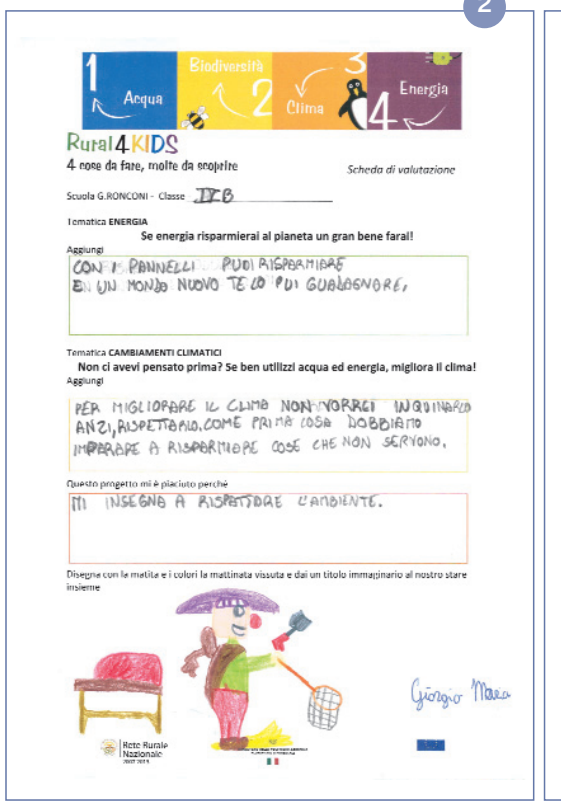
## Scheda 2

Le risposte date appaiono attinenti al tema trattato, sia per le considerazioni, sia per la strutturazione logica dei pensieri. La posizione del disegno è armoniosa e il suo sviluppo è equilibrato; la grandezza delle parti è proporzionata. I colori utilizzati sono: verde, indica fermezza e costanza; rosso, con la piccola aggiunta di giallo, indica volontà e vitalità. Dalla scheda si deduce che il clima della classe, attorno a questo progetto, è stato positivo.

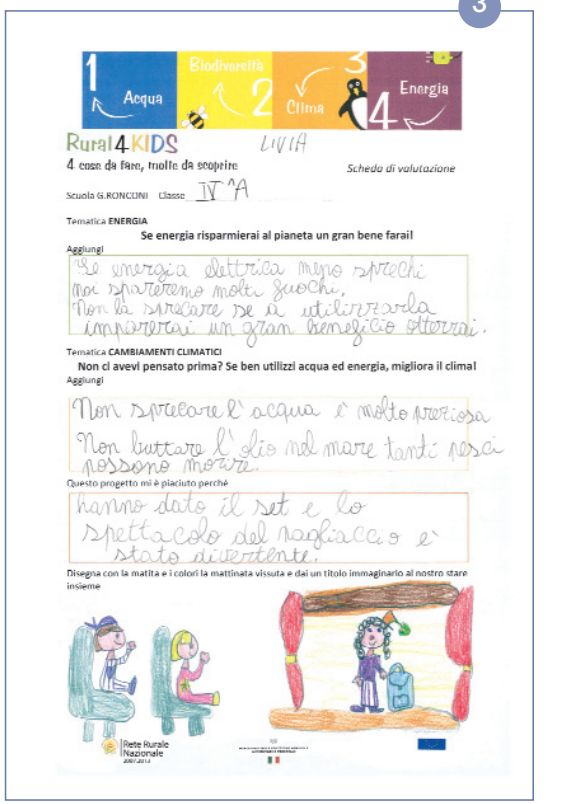
## Scheda 3

Le risposte date sono attinenti al tema. L'alunna fa delle considerazioni critiche personali. L'attività ludica utilizzata nella didattica per favorire l'apprendimento di alcuni concetti è stata molto apprezzata. Il disegno evidenzia i momenti per lei ritenuti significativi. Anche in questa scheda si evince il gradimento del progetto realizzato.

2




3



### Scheda 4

L'allieva utilizza una buona rima. Le risposte date e le considerazioni sono attinenti al tema trattato. Anche in questo lavoro si evince che il momento ludico è stato molto apprezzato. Il disegno delle figure umane è ben proporzionato ed equilibrato. Anche la grandezza delle singole parti è armoniosa così come il tratto.
I colori utilizzati sono tenui.
Si può senz'altro dedurre che l'attività svolta è stata di gradimento alto e che l'apprendimento di alcuni concetti è avvenuto.

### Scheda 5

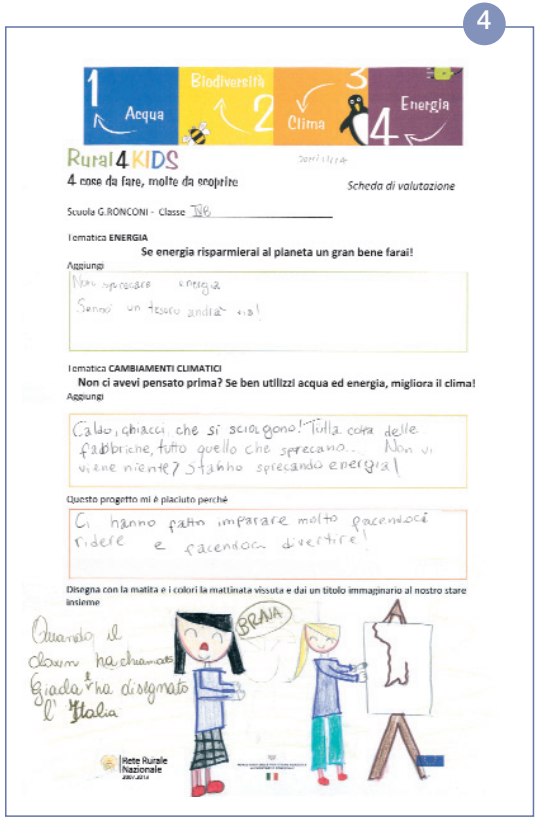
Le informazioni apprese sono attinenti al tema, vi è inoltre qualche considerazione personale. Il titolo dato, "Il mondo prima di tutto", è significativo e pertinente.
L'alunno rappresenta i quattro elementi trattati (clima, energia, biodiversità, acqua) in modo sistemico, non scissi l'uno dall'altro.
Il colore azzurro è molto utilizzato. Esso è archetipo universale di tipo contenitivo che evoca tenerezza, dolcezza, tranquillità, certezza. Pertanto si può dire che l'alunno utilizzando questo colore ha consapevolezza di sé. Il progetto è stato accettato.

### Scheda 6

Le risposte date sono in sintonia con i contenuti. La posizione del disegno è molto armoniosa. Il progetto, per la didattica utilizzata, è stato molto apprezzato. L'attività svolta con il clown ha segnato il momento più significativo e coinvolgente del gruppo classe.

### Scheda 7

Pertinenti le risposte date. L'alunno apprezza la concretezza del progetto.
Nel disegno si rappresenta con i suoi "amici" a spiegare ciò che ha appreso.
Il colore prevalente utilizzato è il rosa. Esso è il composto del rosso alleggerito dal bianco e richiama il mondo dell'innocenza. È un colore utilizzato dai timidi e da chi è alla ricerca di rassicurazioni.
Questa scheda fa dedurre che il progetto e i suoi contenuti sono stati accettati.


4

Rural4KIDS
4 cose da fare, molte da scoprire
Scheda di valutazione

Scuola G.RONCONI - Classe IIB

tematica ENERGIA
Se energia risparmierai al pianeta un gran bene farai!
Aggiungi
Non sprecare energia
Sarebbe un tesoro anche per noi!

tematica CAMBIAMENTI CLIMATICI
Non ci avevi pensato prima? Se ben utilizzi acqua ed energia, migliora il clima!
Aggiungi
Caldo, ghiacci che si sciolgono! Tutta colpa delle fabbriche, tutto quello che sprecano... Non vi viene niente? Stanno sprecando energia!

Questo progetto mi è piaciuto perché
Ci hanno fatto imparare molto facendoci ridere e facendoci divertire!

Disegna con la matita e i colori la mattinata vissuta e dai un titolo immaginario al nostro stare insieme
Quando il clown ha chiamato Giada e ha disegnato l'Italia
BRAVA

Rete Rurale Nazionale

5

Rural4KIDS
4 cose da fare, molte da scoprire
Scheda di valutazione

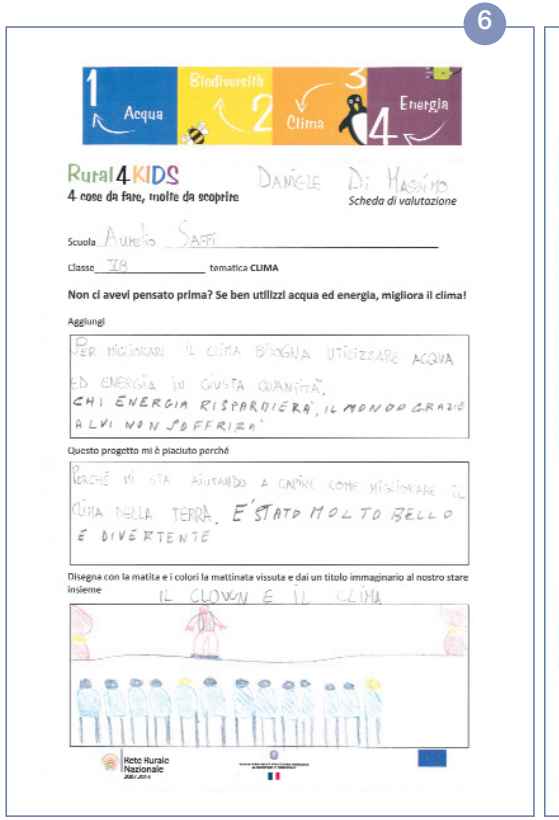
Scuola AURELIO SAFFI
Classe V- B tematica CLIMA

Non ci avevi pensato prima? Se ben utilizzi acqua ed energia, migliora il clima!
Aggiungi
Ho IMPARATO CHE SE NON MANGIAMO FRUTTA CHE VIENE DA FUORI DELL'ITALIA NON SPRECHIAMO ENERGIA CHE POTREMO RISPARMIARE LA FRUTTA ITALIANA. BISOGNA RIDURRE I GAS SERRA

Questo progetto mi è piaciuto perché
HO CAPITO CHE È MEGLIO VIVERE IN UN MONDO PULITO CHE UN MONDO SPORCO E INQUINATO.
CHE C'È UN RAPPORTO STRETTO TRA CLIMA SUOLO E VEGETAZIONE

Disegna con la matita e i colori la mattinata vissuta e dai un titolo immaginario al nostro stare insieme
IL MONDO PRIMA DI TUTTO!
ACQUA
BIODIVERSITÀ
CLIMA
ENERGIA

Rete Rurale Nazionale


6

Rural4KIDS
4 cose da fare, molte da scoprire
DANIELE DI MASSIMO
Scheda di valutazione

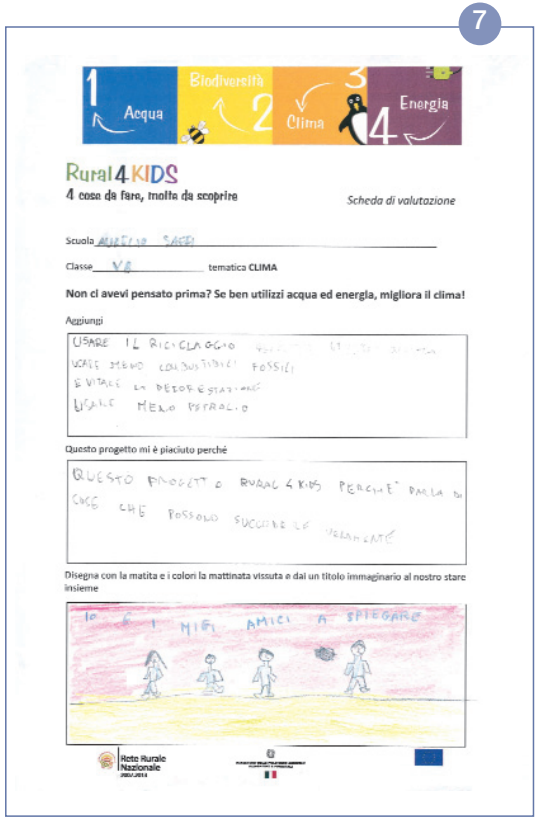
Scuola Aurelio Saffi
Classe IB tematica CLIMA

Non ci avevi pensato prima? Se ben utilizzi acqua ed energia, migliora il clima!
Aggiungi
PER MIGLIORARE IL CLIMA BISOGNA UTILIZZARE ACQUA ED ENERGIA IN GIUSTA QUANTITÀ.
CHI ENERGIA RISPARMIERÀ, IL MONDO GRAZIE A LUI NON SOFFRIRÀ"

Questo progetto mi è piaciuto perché
PERCHÉ MI STA AIUTANDO A CAPIRE COME MIGLIORARE IL CLIMA DELLA TERRA. È STATO MOLTO BELLO E DIVERTENTE

Disegna con la matita e i colori la mattinata vissuta e dai un titolo immaginario al nostro stare insieme
IL CLOWN E IL CLIMA

Rete Rurale Nazionale


7

Rural4KIDS
4 cose da fare, molte da scoprire
Scheda di valutazione

Scuola AURELIO SAFFI
Classe V B tematica CLIMA

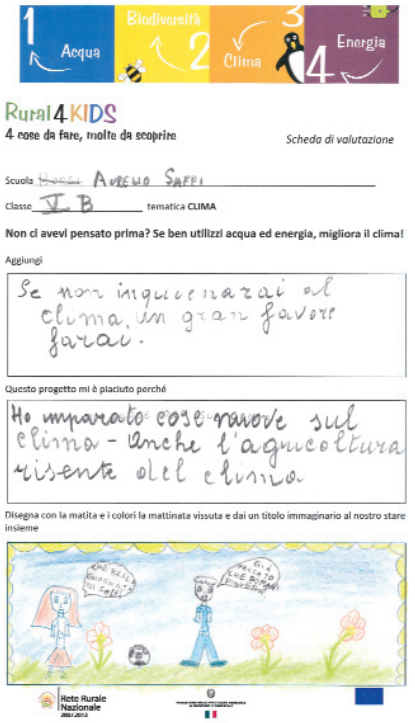
Non ci avevi pensato prima? Se ben utilizzi acqua ed energia, migliora il clima!
Aggiungi
USARE IL RICICLAGGIO
USARE MENO COMBUSTIBILI FOSSILI
EVITARE LA DEFORESTAZIONE
USARE MENO PETROLIO

Questo progetto mi è piaciuto perché
QUESTO PROGETTO RURAL 4 KIDS PERCHÉ PARLA DI COSE CHE POSSONO SUCCEDERE IN REALTÀ

Disegna con la matita e i colori la mattinata vissuta e dai un titolo immaginario al nostro stare insieme
io e i miei amici a spiegare

Rete Rurale Nazionale

8




Scheda 8
Le informazioni apprese sono attinenti al tema trattato. L'alunno dichiara di aver imparato "cose nuove". Il tratto è forte e indica autoaffermatività nell'espressione. Il disegno è armonioso, vi sono una "Lei" e un "Lui" che parlano in un contesto tenue in cui il colore dominante è il celeste chiaro. Esso è un colore complementare che deriva dal blu e dal bianco. Indica leggerezza, sobrietà. Il giallo utilizzato come cornice richiama la socialità, la voglia di esplorare.
Dalla scheda complessiva si può evincere che il progetto è stato accettato.

## conclusioni

Le schede di valutazione, il vario e ricco materiale prodotto dai bambini, il diario di bordo elaborato dagli insegnanti e le osservazioni fatte *in itinere* hanno confermato il raggiungimento degli obiettivi del progetto, che mirava principalmente alla "promozione di comportamenti responsabili". È una sfida di grande attualità, basata sulla capacità di creare una profonda sensibilizzazione alle problematiche che si intrecciano fra questione ambientale e mondo rurale e per la conseguente modifica degli atteggiamenti e delle pratiche sociali.

Il materiale valutativo prodotto ha altresì consentito l'esplorazione del processo di costruzione del cambiamento attraverso l'analisi dei processi psicosociali attivati proprio dalla Rete Rurale – Rural4kids.

Le verifiche e la valutazione si sono soffermate, in particolare, sulle riflessioni stimolate negli alunni partecipanti e sui nessi tra tali riflessioni e i comportamenti da loro posti in essere.
I risultati emersi, coerenti con la recente letteratura psico-sociale, consentono di affermare che l'esperienza promossa e validamente vissuta dai bambini abbia un chiaro valore nel contesto delle azioni formative.

Tale percorso di azioni formative, che si è voluto proporre e sperimentare, ha consentito il raggiungimento del risultato ipotizzato: rispettando, favorendo e armonizzando l'interazione dei quattro elementi (clima, acqua, biodiversità ed energia) si può avere quel corretto sviluppo agricolo e rurale che è e sarà sempre più importante per la nostra vita.

Tale processo, se adeguatamente sostenuto, in termini di costruzione di consapevolezza e di atteggiamenti responsabili, può significativamente incidere sull'auspicato cambiamento dell'atteggiamento dei bambini e del loro modo di guardare il mondo che li circonda e il futuro con occhi diversi, suscitando la voglia di agire e di fare.

La valutazione, in sintesi, evidenzia che i risultati del progetto pilota sono pienamente incoraggianti rispetto all'efficacia di un intervento formativo, che, seppur circoscritto al solo contesto scolastico, ha saputo avvalersi di un'architettura articolata, capace di integrare aspetti ludici, cognitivi e socio-affettivi.

L'esperienza vissuta dai bambini della scuola primaria, anche se in questa prima fase iniziale, ha avuto quindi un grande valore e ha fatto registrare un notevole coinvolgimento rispetto alle tematiche in oggetto.

Perché quest'attivazione iniziale si trasformi da una potenziale risorsa a una dimensione stabile dei valori e degli obiettivi della nuova generazione, è fondamentale sostenere il progetto allargandolo ancor di più al mondo della scuola e investendo sulla formazione in merito degli educatori.

# bibliografia


D'Ambrosio M., *Comprensione dei legami e dei miti familiari in una prospettiva psico-sociale dialogica,* Kappa, Roma 2009.

Benadusi L., Di Francesco G., *Formare per competenze. Un percorso innovativo tra istruzione e formazione, Tecnodid,* Napoli 2002.

Calidoni P., *Insegnamento e ricerca in classe. L'inevitabile condivisione,* La Scuola, Trescai 2004.

Carlier L. et al., *Importance and function of European grasslands. Proceedings of the joint workshop of working group 1, 2, 3, 4 of COST Action 627 "Carbon storage in European grasslands"*, 2004, pp. 7-16.

Di Pietro M., *L'educazione razionale emotiva,* Centro Erikson, Trento 2005.

Goleman D., *Intelligenza emotiva*, Rizzoli, Bergamo 1996.

Gordon T., *Insegnanti efficaci,* Astrolabio, Roma 1976.

Lewin K., *Research Program of Group Dynamics. The Research Center for Group Dynamics at the Massachusetts Institute of Technology*, in «Sociometry», n. 8, 2, 1945, pp. 126-36.

Lopriore L., *La ricerca azione*, in «Perspectives», n. 1, 2002, pp. 227-251.

Mazzara B., *Metodi Qualitativi in Psicologia Sociale, Carocci,* Roma 2002.

Piaget J., *La Représentation du monde chez l'enfant, PUF,* Paris 1972.

Scurati C., *La ricerca-azione: storia, problemi e prospettive*, in Pozzo G., Zappi L. (a cura di), *La ricerca-azione: metodiche, strumenti, casi*, Bollati Boringhieri, Torino 1993, pp. 73-94.

Scurati C., Zanniello G., *La ricerca azione. Contributi per lo sviluppo educativo*, Tecnodid, Napoli 1993.

Vygotski L. S., *Pensiero e Linguaggio,* Giunti, Firenze 1966 (ed. orig. 1934).


# sitografia

www.iucn.org
www.conservation.org
www.fao.org
www.fao.org/kids/it/biodiversity.html
http://eur-lex.europa.eu/it
www.bioversityinternational.org
www.wwf.it
www.ambiente.venezia.it
www.biodiversita2010.ch/index.php?id=2&L=2

quaderni
rural4kids
2