

Territorio agricolo e cambiamenti globali

Marco Bindi e Camilla Dibari*

abstract

Fattori economici, culturali, politici, tecnologici e ambientali influenzano il sistema ed il territorio agricolo.

In particolare, i cambiamenti climatici - in atto e soprattutto quelli previsti per le prossime decadi - avranno delle forti ripercussioni sul territorio agricolo e sulle sue capacità produttive.

È però ancora possibile introdurre una serie di strategie di adattamento al fine di ridurre gli impatti negativi.

parole chiave

Agricoltura, cambiamenti climatici, produzione agro-alimentare

** Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio, Università degli Studi di Firenze, P.zza delle Cascine 18, 50144 Firenze, tel. 0553288235, email: marco.bindi@unifi.it.*

Agricultural territory and global changes

abstract

Economic, cultural, political, technology and environmental factors influence the agricultural system and territory.

In particular, the climatic changes - in action and the changes forecast in the future above all - will be considerable repercussions on the agricultural territory and his productive capacities.

It's possible to introduce some arrangement strategies to reduce the negative impacts.

key-words

Agricultural, climatic changes, agro-alimentary production,



Il territorio agricolo e il sistema agricolo che su di esso si sviluppa, sono fortemente influenzati da una serie di fattori (economici, culturali, politici, tecnologici, ambientali, ecc.) che ne determinano le caratteristiche principali.

Per quanto concerne il fattore economico, l'agricoltura europea è fortemente influenzata dalla Politica Agricola Comune (PAC) della UE. Le attuali produzioni delle principali colture agricole nei paesi dell'UE e le loro variazioni negli ultimi anni sono infatti il risultato delle riforme della PAC che, a partire dal 1992, modificando le modalità di intervento a favore degli agricoltori (es. progressiva riduzione e trasformazione delle sovvenzioni) hanno fortemente condizionato le superfici coltivate (es. in Italia siamo passati per la barbabietola da zucchero da una superficie di 267511 ha nel 2000 agli attuali 85600 ha).

L'aspetto territoriale è un altro dei fattori che condiziona fortemente l'agricoltura europea. Essa infatti si trova in competizione con altri settori per quanto concerne la risorsa "suolo". Ciò ha determinato una riduzione della superficie agricola totale a livello europeo di 30 milioni di ettari negli ultimi 40 anni, a favore dello sviluppo di aree urbane e protette, di infrastrutture, ecc... Attualmente la superficie agricola dei paesi europei è di circa 478 milioni di ettari, con un contributo all'occupazione intorno ai 41 milioni (circa 6% della popolazione totale).

L'agricoltura è inoltre influenzata da fattori ambientali, che contribuiscono ad accentuare le differenze in termini di rese tra i vari paesi europei. Tra i fattori ambientali, un ruolo fondamentale è giocato dalle condizioni climatiche, che in particolare modo nelle regioni settentrionali e meridionali europee, sono il fattore che più incide sulle rese.

Pertanto, sulla base di quanto detto sopra, i cambiamenti climatici in atto e soprattutto quelli previsti per le prossime decadi potranno avere delle forti ripercussioni sul territorio agricolo e sulle sue capacità produttive.

Gli aspetti chiave dell'impatto dei cambiamenti climatici sul territorio agricolo

Aumento della concentrazione atmosferica CO₂

L'aumento della concentrazione di "gas serra" come il biossido di carbonio (meglio conosciuta come anidride carbonica, CO₂) registrato negli ultimi 100 anni (da 280 ppm a 360 ppm) e quello previsto per i prossimi decenni (fino a 700-800 ppm) agirà in modo diretto sulle piante in generale e sulle colture agricole, in particolare attraverso una stimolazione dell'attività fotosintetica che normalmente si traduce in uno sviluppo più vigoroso e in un aumento delle rese. Questo comportamento è evidente, in particolare, nelle piante C3 che comprendono la maggior parte dei cereali, dei legumi, delle colture foraggere e degli alberi, mentre le piante C4 (es. mais, sorgo, miglio, canna da zucchero, ecc...), caratterizzate da un processo fotosintetico più efficiente di quello delle piante C3, in presenza di concentrazioni di CO₂ pari a quelle attuali, rispondono in modo meno marcato agli aumenti della concentrazione atmosferica del CO₂. Tuttavia, entrambe le tipologie di piante riducono il consumo di acqua per traspirazione grazie alla parziale chiusura degli *stomi*, come risposta all'aumento di CO₂, senza comunque pregiudicare l'attività fotosintetica.

Come conseguenza di queste risposte, le piante hanno una migliore efficienza nell'uso dell'acqua

(produzione per l'unità di acqua consumata), mentre è meno marcato l'effetto sull'acqua totale utilizzata (evapo-traspirazione totale).

Incremento della temperatura

La temperatura è uno dei parametri climatici che più influisce sulle capacità produttive di un territorio agricolo attraverso il suo effetto sui processi fisiologici che concorrono allo sviluppo e sulla crescita delle piante. In particolare, ad elevate latitudini e quote, le piante sono particolarmente sensibili alle basse temperature, mentre alle basse latitudini e quote, il fattore limitante è rappresentato dalle alte temperature.

Pertanto, nelle aree agricole dove le basse temperature risultano essere un fatto limitante, un incremento delle temperature aumenterà la lunghezza del periodo della crescita potenziale, permettendo semine precoci in primavera e anticipi nella maturazione e nella raccolta.

Gli inverni meno severi permetteranno egualmente la coltivazione di varietà più produttive come quelle autunnali e quelle perenni. Le aree coltivabili potranno così estendersi sia in senso latitudinale sia a quote maggiori.

Nel caso in cui invece il fattore limitante è rappresentato dalle alte temperature, un ulteriore riscaldamento potrà determinare riduzioni delle rese a causa della minore efficienza con la quale si svolgono i principali processi coinvolti nella crescita delle piante.

Un altro effetto importante dell'aumento della temperatura sarà quello di accelerare lo sviluppo fisiologico, con un conseguente anticipo del raggiungimento della maturazione (come illustrato in figura 1).

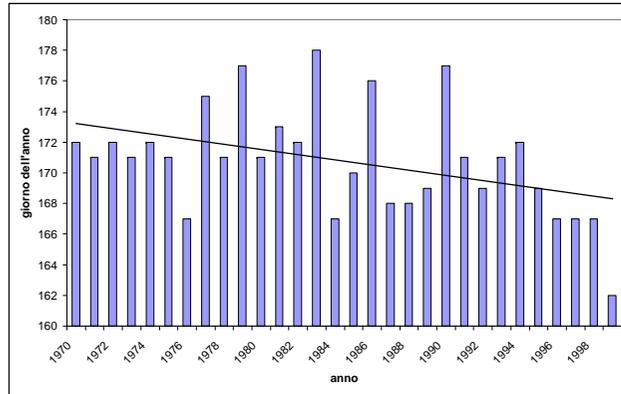


Figura 1. Anticipo della data di maturazione del grano in giorni giuliani (località di Firenze).

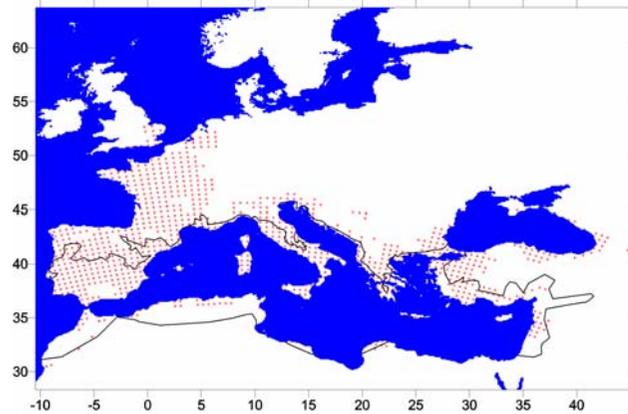


Figura 2. Variazione areale di coltivazione dell'olivo (A1B 2070-2100).

Infine, l'aumento delle temperature avrà delle forti ripercussioni sulle caratteristiche e sulla gestione

del territorio agricolo, attraverso la sua azione sugli areali di coltivazione delle colture agricole.

Lo spostamento spaziale verso il nord dei limiti ottimali per la coltivazione di alcune specie potranno infatti stravolgere le caratteristiche dei territori agricoli europei. Gli spostamenti saranno più pronunciati lungo i limiti attuali delle aree di coltivazione; mentre per le colture, che sono ben dentro i loro limiti d'idoneità climatica, sono previsti solo piccoli cambiamenti geografici, principalmente legati alle variazioni delle piogge.

Disponibilità di acqua

Le produzioni agricole sono fortemente influenzate dalle disponibilità idriche del terreno. Le variazioni in atto in termini di quantità e intensità delle precipitazioni, di aumento dell'evaporazione, di perdite idriche per scorrimento superficiale e di conseguenza di diminuzione dell'umidità del suolo, potranno incidere sulle capacità produttive delle colture agricole. In condizioni di carenza idrica durante la fioritura, l'impollinazione e il riempimento della *cariosside* potranno essere estremamente nocive per la maggior parte delle colture e in particolare per la produzione di mais, soia e frumento; mentre l'aumento di evaporazione dal terreno e di traspirazione dalle piante potranno causare un incremento della siccità, con conseguente esigenza di introdurre varietà con una maggiore tolleranza allo stress idrico.

Nelle regioni mediterranee infine un aumento della domanda di acqua per irrigazione potrà determinare l'accentuarsi della competizione con gli altri settori (uso civile ed industriale), un aumento dei costi di estrazione e del rischio di salinizzazione dei terreni (abbassamento delle falde ed intrusione di acque salmastre).

Variabilità climatica

Gli aumenti degli eventi meteorologici estremi come le ondate termiche (vedere a tal proposito la figura 3), le piogge di forte intensità e i periodi siccitosi, potranno avere forti conseguenze sulla produzione delle colture agricole.

Studi recentemente condotti hanno evidenziato che un aumento degli estremi termici nelle zone dove le colture si sviluppano vicino ai loro limiti di tolleranza alle temperature massime, potranno essere particolarmente nocivi. In modo del tutto simile, le frequenti siccità, non soltanto potranno ridurre i rifornimenti idrici, ma anche aumentare la quantità di acqua di cui hanno bisogno le piante per la traspirazione.

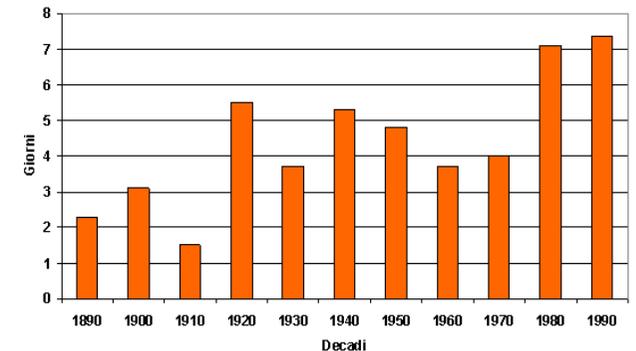


Figura 3. Media decennale del numero di giorni con temperature superiori a 34 °C a Firenze.

Fertilità di terreno ed erosione

L'aumento della temperatura interesserà anche i suoli agrari. La presenza di condizioni termiche più

calde potrà accelerare la decomposizione naturale della sostanza organica ed influenzare la fertilità. L'applicazione supplementare di fertilizzanti si potrà rendere necessaria per ristabilire la fertilità ed anche per supportare l'effetto stimolante sulla crescita delle colture causato dall'aumento della concentrazione della CO₂.

Un maggiore impiego nell'uso dei fertilizzanti azotati potrà però accentuare il rischio di perdite per lisciviazione, con ovvie conseguenze sulla qualità delle acque. I cicli biologici del carbonio, dell'azoto, del fosforo, del potassio e dello zolfo nel sistema terreno-pianta-atmosfera saranno ugualmente accelerati in presenza di un riscaldamento, con possibili aumenti delle emissioni di gas serra come NO₂ e CO₂.

Fitopatie

La diffusione della maggior parte delle fitopatie dovute all'azione di funghi, batteri, virus, insetti, ecc... sono strettamente collegate alle piante che li ospitano. Di conseguenza la variazione degli areali di coltivazione di alcune specie agricole potrà determinare una loro diversa diffusione. In particolar modo, l'azione di funghi, batteri e virus sarà principalmente influenzata dall'adattamento dei sistemi agricoli alle variazioni del clima. In funzione del tipo di interazione specifica fra patogeno, ospite e clima, ci potranno quindi essere aumenti, diminuzioni o nessun cambiamento nello sviluppo delle fitopatie.

Le condizioni saranno particolarmente favorevoli per la proliferazione degli insetti parassiti nei climi più caldi. I periodi di crescita più lunghi permetteranno a molte specie di insetti di completare un numero maggiore di cicli riproduttivi durante la primavera, l'estate e l'autunno. Le

temperature più calde durante l'inverno potranno permettere alle larve di superare la stagione fredda nelle zone dove ora sono limitate dalle basse temperature, causando così infestazioni più estese durante la successiva stagione di crescita delle colture. L'alterazione dei venti potrà inoltre cambiare la diffusione di parassiti, batteri e funghi agenti delle malattie delle colture.

Le malattie del bestiame potranno essere influenzate in modo molto simile. Gli aumenti delle infestazioni da parte di parassiti potranno determinare un uso più intenso degli antiparassitari per controllarli; situazione quest'ultima che richiederà un ulteriore sviluppo ed applicazione di tecniche antiparassitarie di tipo integrato.

Infestanti

Diversamente dalle fitopatie, le piante infestanti saranno influenzate direttamente dall'aumento della concentrazione atmosferica del CO₂. In particolare, l'incremento della concentrazione di CO₂ stimolerà la fotosintesi nelle specie C3, sia coltivate che infestanti, ed aumenterà il risparmio di uso dell'acqua sia nelle specie C3 che in quelle C4. Questa azione contemporanea sulle specie coltivate e su quelle infestanti potrà portare ad una alterazione delle interazioni competitive infestante-coltura, con vantaggi a favore delle une o delle altre.

Le regioni più vulnerabili

I cambiamenti climatici potranno produrre effetti positivi o negativi a seconda della regione e del modo in cui il clima cambierà. Le regioni del sud Europa saranno particolarmente sensibili ed in

alcuni casi vulnerabili a questi cambiamenti. Le previsioni indicano infatti che i cambiamenti climatici porteranno scarsi benefici per l'agricoltura, in special modo per le colture estive (cfr. figura 4). Infatti, l'aumento della temperatura unito alla riduzione delle precipitazioni durante l'estate potrà causare problemi per l'approvvigionamento idrico delle colture. L'aumento della variabilità climatica inter-annuale e delle condizioni estreme inoltre potranno far diminuire la produzione delle colture. Quindi si prevedono produzioni più basse (periodo di crescita più corto, scarsa disponibilità di acqua, sollecitazione termica) e una più alta variabilità delle rese agricole (a cause dell'aumento negli eventi estremi).

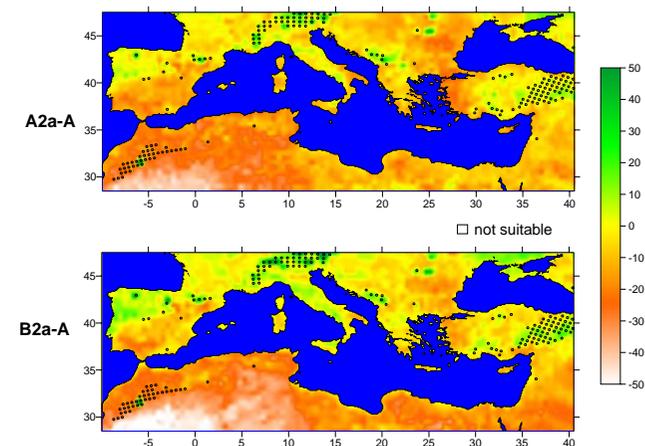


Figura 4. Variazione rese girasole (A2a e B2a, 2070-2100).

Nessuna zona, in ogni caso, diventerà completamente inadatta per l'agricoltura, anche se è ipotizzabile una riduzione della superficie idonea per la produzione di colture tradizionali; problema

quest'ultimo che potrà essere superato tramite l'introduzione di nuove colture.

Principali opzioni di adattamento disponibili

Per evitare, o almeno ridurre, gli effetti negativi e per sfruttare gli effetti positivi indotti dai cambiamenti climatici è ipotizzabile l'introduzione di una serie di strategie di adattamento.

In particolare, si parla di strategie di adattamento di breve periodo, quando gli interventi possono essere fatti in tempi brevi e con risorse economiche limitate (es. variazione della data di semina e delle cultivar, pratiche per conservare l'umidità); mentre si parla di strategie di adattamento di lungo periodo, quando gli interventi prevedono misure nel corso di lunghi periodi di tempo con l'adozione di cambiamenti strutturali come la variazione dell'uso del suolo, l'introduzione di varietà più resistenti, la sostituzione delle colture, l'aumento dell'efficienza dell'irrigazione, la modifica dei sistemi agricoli, ecc.

Per quanto riguarda il territorio agricolo una particolare importanza potranno rivestire:

- *le pratiche per conservare umidità.* Un certo numero di pratiche per conservare l'acqua nel suolo sono comunemente utilizzate per combattere la siccità. Alcune di queste quindi potranno essere usate per ridurre gli effetti dei cambiamenti di climatici. Ad esempio, le lavorazioni atte a conservare l'umidità del suolo attraverso il mantenimento sul terreno di tutti o alcuni residui della coltura della stagione precedente, potranno essere impiegate sia per proteggere il terreno dall'erosione dell'acqua e del vento, sia per mantenere l'umidità del suolo riducendo l'evaporazione e aumentando la

capacità di infiltrazione nel terreno da parte delle precipitazioni. Questo tipo di pratica avrà anche l'effetto di diminuire la temperatura del terreno. Una corretta gestione dell'acqua, invece, potrà servire per migliorare considerevolmente l'utilizzo della risorsa attraverso irrigazioni effettuate sulla base delle reali esigenze delle colture. Con la pratica dell'irrigazione programmata, infatti, l'acqua potrà essere apportata soltanto nei casi in cui la coltura ne abbia veramente bisogno, consentendo una riduzione degli sprechi e del costo di produzione.

- *le modifiche dell'uso del suolo.* Il cambiamento nell'utilizzazione dei terreni agricoli rappresenta una delle possibili risposte del coltivatore all'impatto dei cambiamenti climatici. Gli studi condotti sull'Europa centrale hanno mostrato che una utilizzazione ottimale delle terre può essere raggiunta attraverso un aumento delle aree coltivate a frumento invernale, mais e ortaggi, mentre dovrebbe diminuire la coltivazione del frumento primaverile, dell'orzo e della patata. Le variazioni di ripartizione dei terreni potranno essere usate anche per ottenere produzioni più stabili nel tempo. In questo caso, le colture con rese soggette ad alta variabilità inter-annuale (per esempio frumento) potranno essere sostituite con colture che presentino rese minori, ma più stabili (come per esempio specie prato-pascolive).
- *sostituzione delle colture.* La sostituzione delle colture potrà essere utile anche per conservare l'umidità del terreno. Alcune colture, utilizzando basse quantità di acqua, sono più resistenti alle carenze idriche ed alle alte temperature, e pertanto tollerano meglio condizioni climatiche

asciutte (periodi di siccità). Ad esempio, il sorgo è più tollerante alle alte temperature di quanto non lo sia il mais.

- *nuove tecniche di coltivazione o nuove strategie di gestione dell'irrigazione.* Nuove tecniche di coltivazione (livellamento laser dei campi, lavorazione minima, pacciamatura, ecc.) associate a nuove strategie di gestione dell'irrigazione (irrigazione programmata, monitoraggio delle condizioni di umidità del terreno) potranno essere usate per migliorare la gestione della risorsa idrica. Inoltre, anche l'impiego di altre tecniche colturali, quali l'intercoltivazione, la multi-coltivazione, ecc. potranno contribuire a migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa acqua.
- *variazioni dei sistemi aziendali.* Cambiamenti dei sistemi aziendali potranno essere adottati in alcune zone per mantenere l'esistenza e la competitività dell'attività agricola. In molte regioni europee, le aziende si sono specializzate nell'allevamento di bestiame tipico o nella coltivazione di seminativi spesso legati a condizioni locali di terreno e di clima. Le industrie che producono latte sono spesso localizzate in zone in cui il rifornimento idrico durante il periodo estivo è adeguato per la produzione di erba e di colture foraggere, in modo da assicurare una continuità di produzione di alimenti per il nutrimento del bestiame. Allevamenti specializzati di suini o di pollame richiedono invece soltanto produzione di cereali e di proteine, che sono coltivazioni più facili e meno costose da trasportare rispetto alle foraggere. Quest'ultimo tipo di aziende è quindi più indipendente dal rifornimento locale, anche se incontra altri tipi di problemi come ad esempio l'eliminazione delle deiezioni. Le

aziende specializzate nella coltivazione di seminativi spesso utilizzano soltanto alcune specie in funzione del tipo di terreno e delle condizioni climatiche locali. Questo tipo di aziende specializzate, in particolar modo quelle lattiero-caseari e a seminativo, molto probabilmente risponderanno più velocemente ai cambiamenti climatici rispetto a quelle di tipo misto. Le aziende miste, ovvero sia a bestiame sia a seminativi, saranno quelle che avranno pertanto una maggiore capacità di cambiare e di adattarsi alle variazioni ambientali. Studi sulle modalità di adattamento dei sistemi aziendali in relazione ai cambiamenti del clima devono considerare tutte le decisioni di tipo agronomico che devono essere prese a livello di singola azienda. Anche valutazioni di tipo economico sono molto importanti in questo contesto. Dai risultati di studi relativi agli impatti e le tecniche di adattamento ai cambiamenti climatici effettuate a livello di azienda agricola, in generale si evince che è possibile raggiungere una forte riduzione degli effetti avversi solo quando l'adattamento viene effettuato interamente su tutta l'azienda con il conseguente cambiamento nell'utilizzo delle terre.

Principali implicazioni per gli altri settori collegati

L'industria alimentare è il principale beneficiario dei prodotti derivanti dall'agricoltura e dall'orto-frutticoltura. In particolare una parte dell'industria alimentare europea produce alimenti tipici, alcuni dei quali sono registrati e protetti da marchi comunitari. Tali prodotti alimentari tradizionali

possono essere molto suscettibili ai cambiamenti ambientali perché si basano su produzioni agricole locali di alta qualità, abbinate alle favorevoli condizioni naturali del luogo di produzione.

L'agricoltura è uno dei settori che maggiormente utilizza le risorse idriche, in particolar modo nell'Europa del sud. I cambiamenti climatici previsti indicano, per queste regioni, condizioni più calde e più asciutte durante l'estate. Ciò aumenterà la richiesta di acqua dolce sia per l'agricoltura che per il consumo umano. È probabile che questo porterà ad una limitazione nell'uso di pratiche irrigue destinate all'attività agricoltura, in particolare per l'ortofrutta. Condizioni climatiche più calde e asciutte con gli associati cambiamenti di uso del suolo potranno quindi causare un aumento dei rischi di incendi, con probabili risposte negative sull'uso del terreno agricolo e maggiori richieste di rifornimento idrico.

I sistemi di coltivazione in Europa variano in funzione delle condizioni meteorologiche. Gli eventi climatici estremi (es. le tempeste, la grandine o le inondazioni) possono essere particolarmente dannosi. Purtroppo, in molti casi i metodi di conduzione aziendale non considerano questi effetti, limitandosi alla stipula di assicurazioni contro eventuali danni meteorologici. Un'alterazione della frequenza di tali eventi può causare un aumento o una diminuzione dei costi e dei danni, e conseguentemente una variazione anche dei premi assicurativi. Variazioni nella produttività agricola in relazione ai cambiamenti climatici potranno avere conseguenze anche sui valori fondiari, con conseguenti riflessi sul settore della finanza, particolarmente a livello locale.

In alcune zone dell'Europa gli agricoltori e la popolazione rurale potranno in futuro contare su redditi supplementari provenienti ad esempio dal

turismo rurale e dalla gestione della natura. Anche quest'ultime attività saranno influenzate direttamente o indirettamente dai cambiamenti futuri del clima.

C'è infine da considerare che, mentre i sistemi di coltivazione diventano sempre più efficienti e le aziende agricole più grandi e specializzate, la richiesta di lavoro in agricoltura si va via via riducendo. Per questo motivo, il futuro delle zone rurali non potrà più dipendere esclusivamente dalla produzione agricoltura, ma dovrà necessariamente integrarsi con altre attività in modo da garantire maggiore stabilità di reddito e flessibilità ai cambiamenti.

Riferimenti iconografici

Tutte le figure sono elaborazioni degli autori.

Testo acquisito dalla redazione nel mese di dicembre 2008.

© Copyright dell'autore. Ne è consentito l'uso purché sia correttamente citata la fonte.

