

Norberto Pogna.

Milano, Cairo
e il pane quotidiano

Era quello il second'anno di raccolta scarsa. Nell'antecedente, le provvisioni rimaste degli anni addietro avevan supplito, fino a un certo segno, al difetto; e la popolazione era giunta, non satolla né affamata, ma, certo, affatto sprovveduta, alla messe del 1628, nel quale siamo con la nostra storia. Ora, questa messe tanto desiderata riuscì ancor più misera della precedente, in parte per maggior contrarietà delle stagioni (e questo non solo nel milanese, ma in un buon tratto di paese circconvicino); in parte per colpa degli uomini. (...) E quella qualunque raccolta non era ancor finita di riporre (...) che la penuria si fece subito sentire, e con la penuria quel suo doloroso, ma salutare come inevitabile effetto, il rincaro. Ma quando questo arriva a un certo segno, nasce sempre (o almeno è sempre nata finora; e se ancora, dopo tanti scritti di valentuomini, pensate in quel tempo!), nasce un'opinione ne' molti, che non ne sia cagione la scarsezza. Si dimentica d'averla temuta, predetta; si suppone tutt'a un tratto che ci sia grano abbastanza, e che il male venga dal non vendersene abbastanza per il consumo: supposizioni che non stanno né in cielo, né in terra; ma che lusingano a un tempo la collera e la speranza. Gl'incettatori di grano, reali o immaginari, i possessori di terre, che non lo vendevano tutto in un giorno, i fornai che

Il Forno delle Grucce e le Piante Transgeniche

Riflessioni sull'agricoltura prossima futura

di Norberto Pogna*

Le nuove opportunità dell'agricoltura di fronte alla crisi in atto e alla prevedibile evoluzione

di Vincenzo Pilo

Per far fronte alle esigenze di salvaguardia della nostra agricoltura rispetto alle nuove sfide del mercato globalizzato, nonché alla necessità di contenere significativamente le dinamiche progressive di depauperamento del patrimonio economico, ambientale e culturale che dal mondo agricolo e agroindustriale prende origine, nei mesi scorsi *Spazio Rurale* ha ritenuto di proporre all'attenzione degli operatori interessati tutta una serie di ordinamenti colturali e produttivi, alternativi o integrativi rispetto a quelli in larga misura presenti sul territorio. Tale iniziativa, fra l'altro, scaturiva dalla constatazione che, nel corso degli ultimi anni, il sistema amministrativo pubblico che governa l'agricoltura (Stato e Regioni) aveva via via smarrito la missione tecnica loro consegnata dall'Ordinamento, rinunciando pertanto a svolgere la fondamentale funzione di orientamento e supporto tecnico-programmatico nei confronti dell'impresa. Di qui, appunto, la scelta di *Spazio Rurale* di impegnarsi, compatibilmente con le sue possibilità, in un'attività surrogatoria di dette Amministrazioni, grazie all'apporto di un gruppo di tecnici assai qualificati. Nel frattempo, peraltro, il mercato mondiale delle grandi *commodity* agricole (grano, riso, mais, soia, ecc.) è stato coinvolto in un complesso vortice di crisi di approvvigionamento, con gravi risvolti non solo di natura alimentare ed economica, ma anche di politica industriale, ambientale ed energetica. Sta di fatto che l'interesse verso le grandi colture cerealicole e proteoleaginose proprio nel corso di queste ultime due annate è cresciuto vertiginosamente in tutto il mondo, nell'ansia di soddisfare la domanda, soprattutto per far fronte sia ad esigenze alimentari immediate, sia alla ricostituzione delle scorte, ormai pericolosamente depauperate. Questa dinamica, naturalmente, è calata pure sull'Europa, anche per effetto delle ricadute negative determinate dalla Riforma della PAC che la UE ha adottato nel 2003; tanto che ormai è in atto un ripensamento sul suo impianto, secondo le recenti dichiarazioni del Presidente **Barroso**. L'Italia è, a sua volta, for-

temente coinvolta in tali avvenimenti, data la nostra dipendenza crescente dal mercato internazionale dei cereali e delle proteoleaginose, dipendenza che nel nostro caso è vieppiù accresciuta dalla frettolosa, superficiale e inadeguata applicazione della riforma della PAC, che purtroppo si è dovuta registrare.

Ebbene di fronte a questo nuovo scenario *Spazio Rurale*, ancora una volta, ha ritenuto di dover attivare il proprio contributo concreto per consentire al sistema produttivo interessato di reagire favorevolmente alle suddette situazioni. Ovviamente tutto ciò senza perdere di vista le suscettività possibili in materia di diversificazione e integrazione degli ordinamenti colturali e produttivi.

Pertanto a partire da questo numero della rivista, dove sono svolte alcune "riflessioni sull'agricoltura prossima futura" a cura di Norberto Pogna, di volta in volta affronteremo sotto l'aspetto tecnico, economico e scientifico gli scenari, le condizioni e le suscettività che presidono al rilancio delle colture e degli ordinamenti che attualmente appaiono strategici per il mantenimento nel nostro paese di un'agricoltura funzionale e competitiva. In tal senso, oltre a considerare opportunamente l'esigenza basilare di soddisfare l'evoluzione del mercato sotto l'aspetto economico, sarà nostra cura prospettare costantemente le risposte che in questo modo potranno essere date alle aspettative di natura culturale, sociale e ambientale (paesaggio, riassetto del territorio, ecc.) che esprimono non solo e giustamente, il nostro sistema agricolo e alimentare, ma anche la più vasta pubblica opinione.

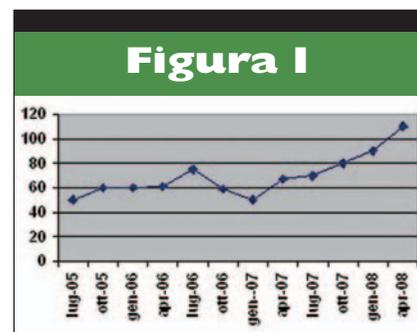
Clima, agricoltura e prezzo del pane

Gli archivi naturali dimostrano che numerosi periodi di caldo anche più intenso dell'attuale, con durata di circa 150-200 anni, si sono già verificati naturalmente, senza il contributo dell'uomo. Questi riscaldamento sembrano essere correlati principalmente con le variazioni dell'attività solare. Tuttavia, prevale l'opinione che il riscaldamento globale sia dovuto all'effetto-sera conseguente al crescente inquinamento dell'atmosfera causato dalla produzione di energia da combustibili fossili. Secondo il "World Energy Outlook (WEO)-2007" pubblicato lo scorso novembre dalla Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA), la domanda mondiale di energia crescerà del 55% nei prossimi 20 anni. Circa la metà di questa crescita avverrà in India e Cina. Quest'ultimo paese supererà gli USA e diventerà il principale consumatore di energia entro il prossimo biennio. L'aumento dei consumi energetici sarà sostenuto per l'84% dalla combustione di petrolio, gas e carbone, e comporterà un incremento delle emissioni di gas-serra del 57%. È curioso osservare che Cina e India, ma anche altri paesi in grande espansione economica come Messico e Sudafrica, saranno esenti fino al 2020 dalle misure restrittive sulle emissioni di gas-serra previste dal protocollo di Kyoto. Fortunatamente, nei prossimi decenni buona parte degli investimenti economici di Cina e India sarà indirizzata verso infrastrutture e tecnologie per la generazione di energia senza combustione. Ad esempio entro il 2023 la Cina ha pianificato la costruzione di 30 reattori nucleari da 40 miliardi di watt (GW) complessivi (pari alla potenza elettrica attualmente assorbita dal nostro paese) e altri 20-30 reattori saranno costruiti in India entro il 2020.

La **figura 1** mostra il prezzo mondiale (in dollari al barile) del petrolio greggio nel periodo luglio 2005 - aprile 2008. Già nel-

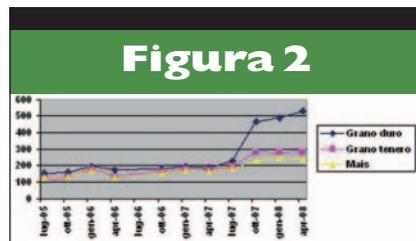
ne compravano, tutti coloro in somma che ne avessero o poco o assai, o che avessero il nome d'averne, a questi si dava la colpa della penuria e del rincaro, questi erano il bersaglio del lamento universale, l'abbominio della moltitudine male e ben vestita. Si diceva di sicuro dov'erano i magazzini, i granai colmi, traboccanti, appuntellati; s'indicava il numero de' sacchi, spropositato; si parlava con certezza dell'immensa quantità di granaglie che veniva spedita segretamente in altri paesi. Così **Manzoni** descrive nel capitolo XII de' *I Promessi Sposi* il forte aumento del prezzo del pane che portò nel 1628 al saccheggio del Forno delle Grucce in Corsia de' Servi a Milano in cui Renzo, appena giunto in città, si trovò coinvolto. Era mia convinzione che queste forme estreme di rivolta popolare fossero associate a situazioni economiche e sociali tipiche di un passato lontano e difficile, ormai dimenticate nei paesi mediterranei, per lo meno in quelli non coinvolti in conflitti armati. Mi sbagliavo. Lo scorso marzo al Cairo ho visto centinaia di poveri affamati (in maggioranza donne e bambini) assediare i forni governativi alla ricerca di pane. Fin dai tempi dell'"Antico Regno", circa 5.000 anni fa, per gli abitanti delle rive del Nilo il pane è stato (e lo è tuttora) l'alimento-simbolo della loro unità culturale, sia nella vita che nella morte. Sulle pareti dei templi e delle tombe monumentali gli antichi Egizi dipinsero la fabbricazione del pane

nelle sue molteplici forme (pani tondi, pani cubici, pani simili a sombrero, pani a treccia, pani a forme di pesce o uccello, pani a forma di piramidi, pani conici ecc), sempre presenti tra i doni offerti alle divinità. Un quarto dell'impasto inacidito con cui si produceva il pane quotidiano, era conservato in casa (lo è tuttora nelle aree rurali) con la stessa sacralità con cui altri popoli custodivano il fuoco familiare, per essere poi usato per "trapiantare" la lievitazione nell'impasto del giorno seguente. L'Egitto ha attualmente una popolazione di 80,2 milioni di abitanti (censimento del luglio 2007), che cresce al tasso annuale dell'1,9%; oltre 1/5 della popolazione abita nell'area metropolitana della capitale. Il 40% degli egiziani ha un reddito inferiore a 1,5 euro al giorno. Al Cairo, il prezzo del pane, tuttora buonissimo e multiforme, è cresciuto di 10 volte nell'ultimo semestre. Nel frattempo a Milano, per contrastare l'aumento dei prezzi che si è verificato negli ultimi mesi, Coop Lombardia, Conad Centro Nord e l'amministrazione provinciale di Milano hanno sottoscritto un accordo che prevede di vendere il pane tipo "0" al prezzo di 1€ al chilo in tutti i supermercati firmatari del territorio provinciale, dal 2 maggio fino al 21 settembre 2008. Secondo l'Associazione dei panificatori di Milano, a causa dei costi fissi aziendali e dei prezzi crescenti delle materie prime, il prezzo del pane non può essere inferiore a 3 euro al chilo!



l'autunno di tre anni fa il prezzo del petrolio aveva raggiunto i 60\$, valore soglia che, insieme con gli incentivi statali, rendeva economico negli USA l'impiego della granella di mais per produrre etanolo. Negli ultimi tre anni nelle grandi pianure agricole nordamericane sono stati riversati ingenti investimenti pubblici e privati che hanno fatto esplodere la nuova economia dei biocarburanti. Attualmente il 20% del raccolto americano di mais finisce nelle raffinerie che producono etanolo e gli USA sono solo uno dei 41 paesi, Italia inclusa, che incentivano con sussidi statali la produzione di biocarburanti per autotrazione. In questo contesto è interessante ricordare che la produzione di 120 litri di etanolo, con cui si può riempire due volte il serbatoio di un'automobile di media cilindrata, richiede una quantità di cereali sufficiente ad alimentare un uomo per un anno.

La **figura 2** riporta il prezzo del grano e del mais rilevato presso la Borsa di Bologna nello stesso periodo luglio 2005-aprile 2008. Risulta evidente il parallelismo tra la crescita del prezzo del petrolio e quello del grano duro. Questa coltura ha cominciato a crescere decisamente nei primi mesi del 2007 per superare la soglia, inimmaginabile per molti economisti esperti del settore, di 500 €/ton. Il parallelismo sembra dovuto a quattro fattori che accomunano il mercato del petrolio a quello del grano duro. Entrambi sono dominati da pochi grandi produttori (sei importanti paesi produttori per entrambi i beni), risentono dell'aumento della domanda nell'area asiatica, non sono facilmente sostituibili con altre materie prime e soffrono delle tensioni economiche e politiche internazionali, come ad esempio il recente annuncio da parte del Kazakistan di nuove tariffe sull'export di grano duro. Anche il prezzo di grano tenero e mais ha mostrato una crescita costante e consistente. Nel 2007 il prezzo mondiale del grano tenero è cresciuto mediamente del 77%, quello del mais di poco meno. Con la sola eccezione del grano duro, che ha risentito della siccità australiana, non c'è un problema di produzione alla base della crescita dei prezzi ma piuttosto un cambiamento della domanda, cioè la crescita esplosiva dei consumi in Cina e India e l'uso dei cereali per produrre biocarburanti. La produzione mondiale 2007-2008 di grano tenero dovrebbe arri-



vare a 605 milioni di tonnellate, 12 milioni in più (+2%) rispetto alla scorsa campagna agraria, ma i consumi passeranno da 615 a 620 milioni di tonnellate. Come conseguenza, le scorte presenti nei silos mondiali caleranno del 12%, da 125 a 110 milioni di tonnellate. Per fronteggiare questa crisi, ben 48 dei 58 paesi seguiti dalla Banca Mondiale sono intervenuti sui prezzi dei cereali ed hanno imposto restrizioni alla loro esportazione. Sull'ultimo numero del 2007 della rivista scientifica *International Journal of Climatology* sono riportati i risultati di uno studio sull'andamento delle temperature della troposfera nelle regioni tropicali, studio condotto da quattro professori di altrettante università statunitensi (*A comparison of tropical temperature trends with model predictions*). Secondo questi ricercatori, le proiezioni sul clima mondiale che vengono fatte utilizzando gli attuali modelli di effetto-serra vanno sostanzialmente riviste perché sono in forte contrasto con le misurazioni condotte negli ultimi 25 anni. In effetti, secondo esperti accreditati, se ci sarà un cambiamento climatico, questo si svilupperà naturalmente e indipendentemente dalle attività industriali, dai trasporti e dai consumi domestici di energia fossile, e le popolazioni umane dovranno adattarsi alle mutate condizioni ambientali. In ogni caso è ormai accertato che le scelte politiche fatte per contrastare il paventato riscaldamento globale da gas-serra hanno già alterato l'assetto dell'agricoltura di molti paesi.

I cereali in Italia: una crisi seria

Come noto, la scelta di disaccoppiamento totale degli aiuti comunitari previsti dall'ultima PAC ha determinato nel 2005 una forte contrazione della superficie nazionale coltivata a grano duro (1.280.000 ha, rispetto a 1.700.000 ha nel 2004) e della produzione (3.700.000 t, rispetto a 5.700.000 t). Il declino è proseguito nella campagna 2006, riducendo la superficie di un ulteriore 12%. Complessivamente nel

biennio 2005-2006 sono andati perduti circa 500.000 ha, una superficie equivalente a quella della Liguria. Tuttavia nel 2007 c'è stata una lieve crescita delle superfici e della produzione (4.130.000 t). Ovviamente le fluttuazioni della produzione italiana hanno reso più problematica la programmazione degli acquisti di materia prima nazionale da parte dell'industria molitoria, cosicché nell'ultimo triennio la quota di approvvigionamento sul mercato nazionale è passata dal 70-75% al 60-65%. L'Italia è storicamente deficitaria di grano duro e nei decenni passati ha importato quantitativi più o meno consistenti di granella per soddisfare i fabbisogni dell'industria molitoria. Tuttavia le importazioni sono cresciute significativamente nell'ultimo triennio, superando i 2 milioni di tonnellate/anno. Inoltre nel 2007, a causa dell'aumento dei prezzi, la spesa legata all'importazione di grano duro è cresciuta del 34% rispetto al 2006, da 374 a 500 milioni di euro. Ovviamente questi costi aggiuntivi hanno allargato il "buco" dei conti con l'estero e costituiscono l'effetto perverso più vistoso della improvvida scelta di disaccoppiare totalmente gli aiuti comunitari al grano duro. Lo scorso anno, a causa dell'aumento della domanda e delle avverse condizioni climatiche che hanno colpito grandi aree produttive (Canada, USA e soprattutto Australia), il prezzo del grano duro è passato da 185-192 €/t (aprile 2007) a 450-462 €/t (dicembre 2007), con un incremento mai osservato per nessun'altra materia prima alimentare in condizioni di pace. Gli agricoltori italiani hanno reagito prontamente alle mutate condizioni del mercato, anche utilizzando i terreni destinati al *set aside* (circa 300.000 ha). Quest'anno si prevede di arrivare a 1,7 milioni di ettari a grano duro, superficie molto vicina a quella del 2004. Tuttavia è interessante notare che il baricentro produttivo di questa coltura si è spostato decisamente più a Nord, per il contributo di Lombardia, Veneto e soprattutto Emilia-Romagna. Tenuto conto delle alte rese ottenute negli scorsi anni, l'Emilia-Romagna con i suoi 130.000 ettari potrebbe diventare la seconda regione per produzione di grano duro, dopo la Puglia ma prima della Sicilia. Nelle suddette regioni settentrionali, il grano duro ha in parte occupato i terreni persi dalla barbabietola e dal mais e sarebbe cresciuto anche di più se

non ci fosse stato il forte aumento del prezzo di concimi, sementi, antiparassitari e gasolio. Insieme con il grano duro, al Nord è cresciuto del 9% anche il grano tenero, portando verosimilmente la superficie nazionale complessiva a 750.000 ha.

Il parziale abbandono della coltivazione del grano duro nel triennio 2005-2007 è stato accompagnato dal calo di circa un punto percentuale del contenuto proteico medio della granella.

Negli ultimi sette anni il contenuto proteico del grano duro nazionale ha mostrato forti oscillazioni (max 14,1% nel 2002, min 11,6% nel 2004), ma negli ultimi quattro anni il contenuto proteico medio non ha superato il 12%. Questo calo, peraltro non accompagnato da un aumento della resa media per ettaro, porta a pensare che il nostro germoplasma non sia più perfettamente adattato al mutato "ambiente di coltivazione".

Anche per gli altri cereali la situazione nazionale non è rosea. L'Associazione Nazionale Cerealisti (ANACER) ha calcolato che nel 2007 l'Italia ha speso 2,6 miliardi di euro per importare cereali dall'estero, 600 milioni di euro in più rispetto al 2006. In particolare nel 2007 sono stati importati 11,2 milioni di tonnellate di cereali, a fronte di una produzione interna di poco più di 20 milioni di tonnellate. Tra i cereali, le importazioni di mais e sorgo hanno avuto un notevole incremen-

to, mentre sono leggermente calate quelle di grano tenero, da 4,7 nel 2006 a 4,2 milioni di tonnellate nel 2007 (ma il costo è aumentato da 669 a 819 milioni di euro!).

L'agricoltura del prossimo futuro

Ci sono buone ragioni per ritenere che l'incremento delle importazioni asiatiche di materie prime e prodotti alimentari di base conseguente alla crescita dell'economia, del tenore di vita e della popolazione e alla concomitante riduzione dei terreni agricoli, della mano d'opera agricola e delle scorte mondiali terrà "in tensione" ancora a lungo il prezzo del petrolio e, ovviamente, quello dei cereali. All'inizio del 2007 le scorte mondiali di granaglie, cereali e soia *in primis*, avevano raggiunto il minimo storico dal 1980 e sono diminuite ulteriormente di circa il 2% dall'inizio di quest'anno. Come abbiamo visto, le attuali scorte di cereali ammontano a 110 milioni di tonnellate, sufficienti per 19 giorni, mentre la sicurezza alimentare del mondo richiederebbe scorte per almeno 70 giorni (per inciso, giova ricordare che nel 1972 quando le scorte scesero sotto i 60 giorni, il prezzo di riso e frumento raddoppiarono). D'altra parte il consumo mondiale di carne è cresciuto di quattro volte negli ultimi 40 anni (da 71 milioni di tonnellate agli attuali 285 milioni di tonnellate) e raddoppierà ancora nei pros-

simi 40 per la comparsa di alcune centinaia di milioni di nuovi consumatori, soprattutto in Cina, India e nei paesi dell'Europa orientale. La richiesta crescente di cereali a destinazione zootecnica entrerà in conflitto con quella destinata al consumo alimentare diretto e con i bisogni di circa 1 miliardo di persone malnutrite e affamate. Come noto, la UE importa oltre il 70% delle materie prime destinate all'allevamento zootecnico mentre l'Italia importa circa 2/3 del frumento tenero, oltre 1/3 del frumento duro e oltre 1/6 del mais che consuma annualmente. La dipendenza comunitaria e nazionale dalle importazioni continuerà a salire per l'effetto congiunto dell'aumento dei consumi interni e della stabilità o riduzione delle rese produttive dei cereali.

L'aumento dei prezzi dei cereali avviene nei paesi ricchi dopo 30 anni caratterizzati da cibo a basso prezzo, aiuti pubblici agli agricoltori e gravi distorsioni del mercato internazionale. A questo aumento gli agricoltori hanno già risposto coltivando più cereali. Negli USA la superficie seminata a grano tenero è cresciuta del 4% e secondo la FAO la produzione di questo cereale in UE crescerà del 13% quest'anno. Se questo processo continuerà, vedremo un nuovo equilibrio e se tutto andrà bene, il cibo verrà prodotto senza ricorso ad aiuti e sovvenzioni statali e senza distorsioni del mercato internazionale. Tut-

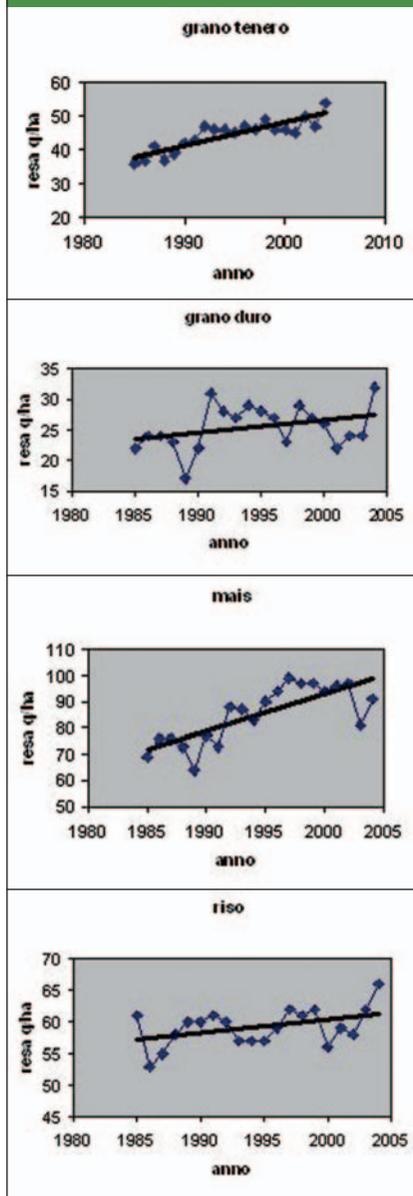


tavia il nuovo equilibrio avverrà a prezzi molto più elevati e richiederà tempi lunghi e difficili per realizzarsi. L'era del cibo a basso prezzo sembra proprio finita. Per le fasce più povere della popolazione planetaria, questo processo di assestamento sarà un disastro totale, soprattutto nelle aree urbane. Secondo la Banca Mondiale, in pochi anni almeno 100 milioni di persone diventeranno povere e sarà cancellato tutto il progresso fatto negli ultimi 10 anni di crescita economica. Nella coscienza collettiva dei paesi occidentali economicamente avanzati sta emergendo la consapevolezza del valore strategico delle produzioni agricole dopo anni in cui l'attenzione maggiore è stata rivolta alla conservazione dell'ambiente e del paesaggio, alla tutela della biodiversità, al recupero di antiche colture marginali e ai prodotti tipici. Senza rinunciare a questi valori e alla qualità dietetica e salutistica degli alimenti, il rafforzamento della produzione agricola è tornato a essere dopo mezzo secolo un obiettivo urgente e prioritario. In UE è iniziato il dibattito sulla revisione della PAC e sulla ormai imminente scadenza del 2013 che comporterà la diminuzione delle risorse e dei sostegni per l'agricoltura. La centralità complessiva del settore primario, cerealicoltura e colture proteiche in particolare, e la richiesta urgente di un maggior impegno pubblico per sostenere l'innovazione tecnologica in agricoltura saranno verosimilmente le due principali tematiche di questo dibattito. La UE dovrà modificare significativamente la propria PAC e l'Italia dovrà tornare a programmare e gestire la propria agricoltura dopo anni di sostanziale abbandono.

Circola ancora l'opinione che di cibo ce ne sia per tutti nel mondo e che il vero problema sia il modo distorto con cui avviene la sua distribuzione a causa della potenza della politica e delle "multinazionali". Ad esempio, il recente libro *Stuffed and Starved* (Pasciuti e Affamati) di Raj Patel sostiene questa opinione peraltro non nuova, come dimostra il paragrafo manzoniano riportato all'inizio di questo articolo (...si suppone tutt'a un tratto che ci sia grano abbastanza, e che il male venga dal non vendersene abbastanza per il consumo: supposizioni che non stanno né in cielo, né in terra; ma che lusingano a un tempo la collera e la speranza...).

I dati dimostrano che di cibo non ce n'è

Figura 3 - Resa dei cereali in Italia nell'ultimo ventennio



per tutti e, a dir la verità, nonostante 10.000 anni di storia, l'agricoltura non è mai stata in grado di garantire un pasto al giorno per tutti gli abitanti di questo pianeta. Manca soprattutto un certo tipo di cibo, la carne, quello più richiesto dalle economie asiatiche in espansione. Ma per produrre 100 grammi di carne occorrono 600-700 grammi di cereali!

Orbene, il modo più veloce per aumentare la produzione agricola è seminare di più. Ma il terreno agricolo immediatamente disponibile è piuttosto scarso. Le colture agrarie rappresentano poco meno

del 10% dei 149 milioni di km² occupati dall'insieme dei continenti e per alcune colture come riso e mais non c'è altra terra buona e produttiva; talvolta questa è ormai sotterrata sotto le case di grandi metropoli in espansione. D'altra parte, le terre attualmente non utilizzate richiedono spesso una decina di anni per essere portate in produzione. Inoltre per coltivare queste nuove terre, oltre ai concimi e alle macchine, occorre provvedere alla loro irrigazione, talvolta a costi molto elevati. Invero, quasi ovunque l'agricoltura perde acqua a causa delle città, dove i consumi idrici sono sempre più elevati. La Cina è una delle nazioni che più soffrono per il prosciugarsi delle falde acquifere. In questo paese ogni anno il deserto del Gobi ruba circa 10.000 Km² di terreno agricolo e, specialmente nelle regioni settentrionali, causa il prosciugamento di varie migliaia di pozzi.

La vera soluzione del problema alimentare ed energetico sta nella ricerca, e in particolare, nella genetica applicata. Si tratta di un approccio relativamente poco costoso, ma continuo. Creare nuove varietà vegetali o razze animali di interesse agrario è come mettere a punto un nuovo vaccino influenzale: devi continuamente rinnovare il vaccino altrimenti il virus prende il sopravvento. Nei paesi in via di sviluppo nel ventennio 1960-1980, le rese dei principali cereali sono cresciute del 3-6% all'anno, mentre ora decrescono dell'1-2% per mancanza di un significativo ricambio varietale. In Italia la resa dei cereali è cresciuta lentamente ma in modo costante nell'ultimo ventennio (figura 3), ma il mais negli ultimi anni ha mostrato un declino produttivo, mentre il grano duro ha perso circa un punto percentuale di proteine nell'ultimo quadriennio.

La crescita delle rese dei cereali italiani è frutto di una lunga tradizione scientifica. All'inizio dello scorso secolo, Nazareno **Strampelli** fu tra i primi ad incrociare le piante di grano per ottenere progenie più produttive e negli anni compresi tra le due guerre mondiali fu in grado di fornire agli agricoltori italiani, russi, cinesi e argentini decine di nuove varietà due volte più produttive di quelle di inizio secolo. Anche il mais ha visto moltiplicare le rese di 3-4 volte in pochi anni a seguito dello sviluppo di varietà ibride F1. All'inizio dello scorso secolo un ettaro di terreno forniva 2.500 kg di riso oppure 1.400 kg di

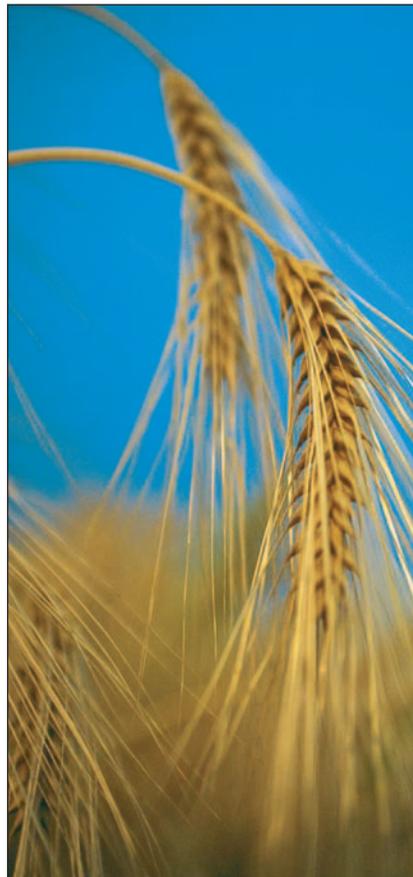
mais oppure ancora 1.800 Kg di grano, mentre nel 1980 lo stesso terreno produceva mediamente 6.000 kg di riso, 9.600 kg di mais o 6.000 kg di grano. A livello mondiale, gli spettacolari risultati della "Rivoluzione Verde" guidata dal miglioramento genetico sostennero l'esplosione demografica dello scorso secolo (da 1,6 a 6 miliardi di individui), la crescita della vita media (da 42 ad oltre 75 anni in Europa) e la scomparsa in molti paesi, Italia compresa, della forte asimmetria alimentare tra le classi sociali.

Bisogna agire rapidamente e tornare a finanziare i progetti e le attività pubbliche e private di miglioramento genetico delle piante coltivate. Per portare in commercio una nuova varietà migliorata occorre una decina di anni di lavoro. Ciò significa che non sono tanto i finanziamenti o le risorse intellettuali che potrebbero scarseggiare, potrebbe mancare il tempo.

Le colture transgeniche

È indispensabile che i paesi europei riducano l'ostilità verso le piante transgeniche, comunemente note come OGM. Le coltivazioni biotech sono comparse su larga scala negli Stati Uniti dodici anni fa e lo scorso anno hanno interessato 57,7 milioni di ettari, quasi quattro volte la SAU italiana. Questa nuova agricoltura si sta diffondendo soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, tanto che quest'anno la superficie OGM non statunitense (nel 2007 è stata di 56,6 milioni di ettari) supererà quella USA. La Cina è tra i paesi più aperti alle piante transgeniche, anzi è stata la prima ad utilizzarle in agricoltura. In questo paese, presso il parco bioscientifico di Zhongguancun di Pechino, la multinazionale a base europea Syngenta nata nel 2000 dalla fusione tra Novartis e il ramo agricolo di Astrazenec, preso atto della suddetta patria ostilità verso gli OGM, completerà entro il 2010 la costruzione di un centro di ricerca per produrre piante transgeniche di mais, soia, grano, barbabietola e canna da zucchero in collaborazione con l'Istituto di Genetica e Biologia dello Sviluppo della capitale cinese. Con la transgenesi si potranno fare cose straordinarie, come ottimizzare la fotosintesi, ridurre i consumi idrici e migliorare la resistenza naturale delle piante ai patogeni. Tre esempi possono illustrare queste potenzialità. In condizioni di siccità, eccessiva salinità, temperature troppo alte o

troppo basse, forte irraggiamento solare o carenza di ferro, la ferredossina, proteina contenente ferro presente virtualmente in tutti gli organismi fotosintetici, perde rapidamente la sua capacità di trasportare gli elettroni all'interno del fotosistema I e la sintesi clorofilliana si interrompe. I cianobatteri (o alghe azzurre), gli antenati dei "moderni" cloroplasti presenti nelle cellule delle piante superiori, sono in grado di mantenere una elevata attività fotosintetica in presenza di condizioni di stress ambientale perché oltre alla labile ferredossina producono la flavodossina, una piccola proteina più resistente in grado all'occorrenza di rimpiazzare la ferredossina nel trasporto degli elettroni. Il gene della flavodossina è presente anche in alcune alghe verdi che vivono in ambienti oceanici caratterizzati da condizioni ambientali e nutrizionali estreme. Durante il processo evolutivo che ha portato allo sviluppo delle piante vascolari a partire dalle alghe verdi, il gene della flavodossina è andato irrimediabilmente perduto. Orbene questo gene prelevato dal cianobatterio *Anabaena*, una volta reintrodotto per transgenesi nel tabacco ad opera di un gruppo di ricercatori della Universidad Nacional de Rosario in Argentina, ha ri-



preso a funzionare in una pianta superiore, permettendo a questa di mantenere un buon livello di attività fotosintetica anche in condizioni di carenza di ferro, condizioni proibitive per le piante di tabacco non trasformate. Il gene lavora bene anche in numerose altre specie di piante e verrà utilizzato dalla società inglese Plant Bioscience Limited nel miglioramento transgenico di dieci colture tra le quali mais, soia, colza, cotone e riso.

Recentemente un gruppo di ricercatori del Berkeley National Laboratory e dell'Università della California ha identificato la proteina CP29, una piccola molecola che controlla il flusso dell'energia solare all'interno del sistema fotosintetico delle piante. Essa funziona come una valvola che rilascia l'eccesso di energia solare durante la fotosintesi, eccesso che causa un danno ossidativo alla pianta. La scoperta rappresenta un passo importante verso la costruzione di sistemi fotosintetici artificiali come fonte sostenibile e sicura di energia chimica.

Come abbiamo visto, la conversione in etanolo dell'amido contenuto nella granello del mais è un processo energeticamente assai poco efficiente. In aggiunta, essa mette in competizione la filiera agro-alimentare con quella dei biocarburanti. D'altra parte la conversione della cellulosa in zuccheri fermentescibili, una via alternativa energeticamente più valida ed eticamente meno problematica per produrre etanolo dalle parti non commestibili delle piante, si basa sull'uso di enzimi estratti principalmente dal fungo *Trichoderma reesei* attraverso una tecnologia assai costosa. Tuttavia, un gruppo internazionale di ricercatori ha recentemente decifrato il genoma completo di questo fungo, scoprendo, tra l'altro, che i geni responsabili della sintesi degli enzimi che degradano la cellulosa e le emicellulose sono raggruppati in una specifica regione cromosomica. In vista delle possibili ricadute industriali di queste nuove conoscenze attraverso lo sviluppo di ceppi fungini transgenici ottimizzati per la sintesi degli enzimi lignocellulasici, le società statunitensi DuPont e Genencor hanno firmato un contratto di collaborazione per la produzione commerciale di etanolo cellulosico, per rifornire entro il 2012 un mercato globale del valore di circa 5 miliardi di euro. ■

* CRA - UNITÀ PER LA VALORIZZAZIONE QUALITATIVA DEI CEREALI