

**Settimana di Studio della PAS, Città del Vaticano,
15-19 maggio 2009**

Le Piante Transgeniche per la Sicurezza Alimentare nel Contesto dello Sviluppo

Dal 15 al 19 maggio 2009 si è tenuta, presso la Casina Pio IV in Vaticano, una settimana di studio intitolata "Transgenic Plants for Food Security in the Context of Development" (Le piante transgeniche per la sicurezza alimentare nel contesto dello sviluppo), sponsorizzata dalla Pontificia Accademia delle Scienze. Durante la riunione abbiamo esaminato gli sviluppi recenti nelle conoscenze scientifiche riguardanti le varietà di piante geneticamente ingegnerizzate (in inglese GE, genetically engineered) e le condizioni sociali in cui la tecnologia dell'ingegneria genetica può essere resa disponibile per migliorare l'agricoltura in generale e, in particolare, per il beneficio dei poveri e delle persone più vulnerabili. Lo spirito dei partecipanti è stato ispirato dalle stesse riflessioni sulla tecnologia che Benedetto XVI ha espresso nella sua nuova Enciclica, in particolare dal fatto che "La tecnica è l'aspetto oggettivo dell'agire umano,¹ la cui origine e ragion d'essere sta nell'elemento soggettivo: l'uomo che opera. Per questo la tecnica non è mai solo tecnica. Essa manifesta l'uomo e le sue aspirazioni allo sviluppo, esprime la tensione dell'animo umano al graduale superamento di certi condizionamenti materiali. *La tecnica, pertanto, si inserisce nel mandato di 'coltivare e custodire la terra'* (cfr. Gn 2,15), che Dio ha affidato all'uomo e va orientata a rafforzare quell'alleanza tra essere umano e ambiente che deve essere specchio dell'amore creatore di Dio".²

Principali conclusioni scientifiche

Riaffermiamo le conclusioni fondamentali del *Documento-studio sull'Uso di 'Piante geneticamente modificate' per combattere la fame nel mondo*, rilasciato alla fine della Sessione Plenaria del Giubileo su "La scienza e il futuro dell'umanità", 10-13 novembre 2000, riassumendole ed aggiornandole come segue:

- 1.** Oltre 1 miliardo di persone, dei 6,8 miliardi che compongono la popolazione mondiale, sono attualmente denutriti, una condizione che richiede lo sviluppo urgente di nuovi sistemi e tecnologie agricoli.
- 2.** L'aumento di 2-2,5 miliardi di persone previsto per il 2050, che porterebbe la popolazione mondiale a circa 9 miliardi di persone, rende ancora più urgente questo problema.
- 3.** Le conseguenze previste dei cambiamenti climatici e l'annessa riduzione della disponibilità d'acqua per l'agricoltura avranno anch'esse ripercussioni sulla nostra capacità di alimentare l'accresciuta popolazione mondiale.
- 4.** Le pratiche agricole attuali non sono sostenibili, come è dimostrato dall'enorme perdita di terreno agricolo superficiale e dall'applicazione di quantità inaccettabili di pesticidi in quasi tutto il mondo.
- 5.** L'applicazione appropriata dell'ingegneria genetica e di altre moderne tecniche molecolari in agricoltura contribuisce ad affrontare alcune di queste sfide.
- 6.** Non vi è nulla di intrinseco, nell'impiego dell'ingegneria genetica per il miglioramento delle colture, che renderebbe pericolose le piante stesse o i prodotti alimentari da esse derivati.
- 7.** La comunità scientifica dovrebbe essere responsabile della ricerca e dello sviluppo (R&S) che possono portare a progressi nella produttività agricola e dovrebbe inoltre vigilare affinché i benefici ad essi associati vadano a vantaggio sia dei poveri che degli abitanti dei paesi sviluppati che attualmente godono di un tenore di vita relativamente alto.
- 8.** Occorre un impegno particolare per consentire ai contadini poveri dei paesi in via di sviluppo di accedere a varietà migliorate di colture geneticamente ingegnerizzate che siano adatte alle condizioni locali.
- 9.** La ricerca sullo sviluppo di tali colture migliorate dovrebbe prestare particolare attenzione alle esigenze e alle varietà di colture locali e alla

capacità di ciascun paese di adattare tradizioni, patrimonio sociale e pratiche amministrative per favorire l'introduzione di colture geneticamente ingegnerizzate.

Ulteriori evidenze

A partire dalla stesura del precedente documento di studio, è stata accumulata ulteriore evidenza sullo sviluppo, l'applicazione e gli effetti della tecnologia dell'ingegneria genetica, evidenza che è stata sottoposta agli elevati standard degli esami scientifici sottoposti a revisione dei pari (peer review), oltre a un vasto patrimonio di esperienze accumulato nel mondo reale. Durante la nostra settimana di studio abbiamo riesaminato queste evidenze e siamo giunti alle seguenti conclusioni:

- 1.** La tecnologia dell'ingegneria genetica, usata in maniera appropriata e responsabile, può, in molte circostanze, fornire un contributo essenziale alla produttività agricola tramite il miglioramento delle colture, compreso il potenziamento della resa agricola, il miglioramento delle qualità nutritive e un aumento della resistenza ai parassiti, oltre ad una maggiore tolleranza alla siccità e ad altre forme di stress ambientale. Questi miglioramenti sono necessari in tutto il mondo per contribuire a migliorare la sostenibilità e la produttività dell'agricoltura.
- 2.** Il miglioramento genetico delle colture e delle piante ornamentali è parte integrante di un percorso lungo e senza interruzioni nell'impiego di tecniche progressivamente più precise e più prevedibili. Secondo le conclusioni di un rapporto del 1989 del Consiglio Nazionale delle Ricerche degli Stati Uniti: "Man mano che i metodi molecolari diventano più specifici, gli utilizzatori di questi metodi saranno più certi dei caratteri che introducono nelle piante e dunque meno passibili di produrre effetti avversi rispetto ad altri metodi di miglioramento genetico".
- 3.** Si sono già raggiunti benefici molto significativi in paesi quali gli USA, l'Argentina, l'India, la Cina e il Brasile, dove le colture geneticamente ingegnerizzate sono cresciute su grandi superfici.
- 4.** Le stesse colture geneticamente ingegnerizzate possono essere molto importanti per agricoltori poveri di risorse e per i membri vulnerabili di comunità agricole povere, soprattutto donne e bambini. Il cotone e il mais geneticamente ingegnerizzati per resistere agli insetti hanno largamente ridotto l'uso degli insetticidi (aumentando così anche la sicurezza all'interno

delle aziende agricole) e hanno contribuito ad un sostanziale aumento della resa agricola e dei redditi delle famiglie e ad un abbassamento dei tassi di povertà (oltre a ridurre il numero di avvelenamenti da pesticidi chimici) in specifici settori delle piccole aziende agricole di vari paesi in via di sviluppo, tra cui l'India, la Cina, il Sudafrica e le Filippine.

Si usano numerosi termini per descrivere i processi coinvolti nel miglioramento genetico delle piante. Tutti gli organismi viventi sono costituiti da cellule contenenti i geni che danno loro i tratti distintivi. La serie completa dei geni (genotipo) è codificata nel DNA e viene definita "genoma"; si tratta dell'insieme delle informazioni che vengono trasmesse dal progenitore alla progenie. Tutti i processi di miglioramento genetico delle piante, anzi, tutto il processo evolutivo, richiedono modificazioni e mutamenti genetici, seguiti da una selezione delle caratteristiche benefiche nella progenie. La maggior parte delle alterazioni del fenotipo di una pianta o delle sue caratteristiche osservabili (quali struttura fisica, sviluppo, proprietà biochimiche e nutritive) risultano da cambiamenti al genotipo. I metodi di miglioramento genetico convenzionali sfruttavano la ricombinazione casuale dei geni tra specie strettamente imparentate e sessualmente compatibili, spesso con conseguenze imprevedibili e sempre senza conoscenza dei dettagli dei mutamenti genetici avvenuti. A metà del XX secolo a questi processi di miglioramento si è aggiunto il metodo della mutagenesi, il trattamento, altrettanto casuale, dei semi o di piante intere con mutageni chimici o radiazioni ad alta energia, nella speranza di generare un miglioramento del fenotipo; anche questo ha dato luogo a conseguenze imprevedibili e inesplorate, tra le quali il miglioratore di varietà vegetali selezionava i tratti benefici. In tempi più recenti sono state sviluppate tecniche che hanno permesso il trasferimento di geni specifici, identificati e ben caratterizzati, o di piccoli blocchi di geni che conferivano particolari caratteristiche, accompagnati da una precisa analisi sugli esiti genetici e fenotipici: quest'ultima categoria si chiama "transgenesi" (perché i geni sono trasferiti da un donatore ad un organismo ospite) o "ingegneria genetica" ma, a dire il vero, questo termine è applicabile a tutte le procedure di miglioramento genetico.

- 5.** La resistenza ad erbicidi non tossici per l'ambiente e poco costosi, nel mais, nella soia, nella colza e in altre colture, è il carattere più comunemente usato. Ha permesso una maggiore resa per ettaro, ha sostituito il lavoro massacrante di estirpazione manuale delle erbacce e ha contribuito a diminuire i costi, consentendo l'uso di tecniche di aratura minima (*no till*) che hanno abbassato il tasso di erosione del suolo. Questa tecnologia potrebbe essere particolarmente utile per gli agricoltori del mondo in via di sviluppo che, per ragioni di età o malattia, non possono occuparsi del tradizionale controllo manuale delle infestanti.
- 6.** La tecnologia dell'ingegneria genetica può combattere le carenze nutritive tramite modificazioni tese a fornire micronutrienti essenziali. Per esempio, gli studi sul Golden Rice, un tipo di riso biofortificato con la provitamina A,

hanno dimostrato che un regime alimentare giornaliero standard contenente questo riso biofortificato sarebbe sufficiente a prevenire la carenza di vitamina A.

- 7.** L'applicazione della tecnologia dell'ingegneria genetica ai fini della resistenza agli insetti ha permesso sia una riduzione nell'uso degli insetticidi chimici che l'abbassamento dei costi e il miglioramento della salute dei lavoratori agricoli. Questo legame è particolarmente importante in gran parte delle nazioni europee, dove l'applicazione di insetticidi è più massiccia che nella maggior parte delle altre regioni e potrebbe danneggiare gli ecosistemi in generale oltre che la salute umana.
- 8.** La tecnologia dell'ingegneria genetica può ridurre le pratiche nocive e ad alto consumo energetico di aratura meccanica, preservando la biodiversità, proteggendo l'ambiente e, in parte, riducendo il rilascio di CO₂, il più importante gas serra antropogenico, nell'ambiente.
- 9.** L'impatto previsto dei cambiamenti climatici rafforza la necessità di utilizzare l'ingegneria genetica, insieme alle altre tecniche di miglioramento genetico delle piante, in maniera appropriata e decisa, in modo che caratteristiche quali la tolleranza alla siccità e all'allagamento vengano incorporate, il più velocemente possibile, nelle principali colture alimentari di tutte le regioni.
- 10.** L'ingegneria genetica ha già aumentato la resa agricola dei contadini poveri ed è ormai provato che permetta un aumento dei redditi e del tasso di occupazione che altrimenti non si verificherebbero.
- 11.** La costosa regolamentazione della tecnologia dell'ingegneria genetica deve diventare difendibile da un punto di vista scientifico e basata sui rischi. Questo significa che la normativa dovrebbe essere basata sulle caratteristiche particolari di ogni nuova varietà di pianta, piuttosto che sui mezzi tecnologici usati per produrla.
- 12.** Le valutazioni dei rischi devono prendere in considerazione non solo i rischi potenziali dell'uso di una nuova varietà di pianta, ma i rischi delle alternative nel caso in cui proprio quella varietà non fosse resa disponibile.
- 13.** Nel settore pubblico sono in corso sforzi significativi per produrre varietà geneticamente migliorate di cassava, patata dolce, riso, mais, banana, sorgo e altre colture tropicali principali che andranno a diretto beneficio dei poveri. Questi sforzi dovrebbero essere fortemente incoraggiati.
- 14.** Data la loro entità, le sfide che si pongono ai poveri e ai denutriti del mondo devono essere affrontate con urgenza. Ogni anno, le carenze nutrizionali causano malattie e morte evitabili. Il recente aumento dei prezzi alimentari in tutto il mondo ha rivelato la vulnerabilità dei poveri alla concorrenza nei confronti delle risorse. In questo contesto i benefici a cui si rinuncia sono persi per sempre.

15. In conformità con le recenti scoperte scientifiche, vi è un imperativo morale ad estendere ai poveri e alle popolazioni vulnerabili che li desiderano i benefici di questa tecnologia su più vasta scala e secondo condizioni che permetteranno loro di elevare il tenore di vita, migliorare la salute e proteggere l'ambiente.

L'applicazione della tecnologia dell'ingegneria genetica ha dimostrato la sua importanza ai fini del miglioramento della produttività agricola in tutto il mondo, ma è ancora solo una parte di quella che dev'essere una strategia molto sfaccettata. Come afferma il Santo Padre, Benedetto XVI, "potrebbe risultare utile considerare le nuove frontiere che vengono aperte da un corretto impiego delle tecniche di produzione agricola tradizionali e di quelle innovative, supposto che esse siano state dopo adeguata verifica riconosciute opportune, rispettose dell'ambiente e attente alle popolazioni più svantaggiate".³ Ciononostante, riconosciamo che non tutti gli sviluppi dell'ingegneria genetica manterranno le loro promesse iniziali, così come avviene del resto per qualsiasi altra tecnologia. Dobbiamo continuare a valutare il contributo potenziale di tutte le tecnologie appropriate che, insieme ai metodi tradizionali di miglioramento genetico e ad ulteriori strategie, devono essere usate per migliorare la sicurezza alimentare e alleviare la povertà per le generazioni future.⁴ La maggior parte di esse possono essere usate in sinergia con le tecnologie dell'ingegneria genetica. Le strategie comprendono la conservazione del profilo colturale del terreno tramite semina su sodo (*no till*, cioè senza aratura) e altre pratiche conservative, l'applicazione appropriata e lo sviluppo di nuovi tipi di fertilizzanti e agrofarmaci ecologici, il risparmio d'acqua, la lotta integrata ai parassiti, la salvaguardia della diversità genetica e l'adozione di nuovi tipi di colture, ove appropriato e il miglioramento di colture esistenti (in particolare le cosiddette "colture orfane"⁵) per un loro uso più vasto tramite investimenti e partnership pubblici-privati. Altri fattori essenziali per l'aumento della sicurezza alimentare, o di particolare importanza per i paesi poveri di risorse, sono il miglioramento delle infrastrutture (trasporti, fornitura di energia elettrica e strutture per l'immagazzinamento), il potenziamento delle capacità grazie a consulenze competenti e imparziali agli agricoltori (le cosiddette "cattedre ambulanti di agricoltura" di una volta) sulla scelta dei mezzi tecnici (es. sementi), nonché lo sviluppo di sistemi equi di credito, di assicurazione e la licenza di tecnologia proprietaria. Tuttavia, la consapevolezza che non esista un'unica soluzione al problema della povertà e della discriminazione contro i poveri in molte regioni del mondo non dovrebbe impedirci di utilizzare varietà di colture geneticamente ingegnerizzate laddove possano contribuire adeguatamente ad una soluzione globale.

Il dibattito pubblico più vasto

La tecnologia dell'ingegneria genetica ha risvegliato l'interesse del grande pubblico e il dibattito in tutto il mondo sul contributo che può dare la scienza nell'affrontare molte delle sfide sanitarie ed alimentari che la società nel XXI secolo si trova a fronteggiare. Ben venga quindi questo dibattito sul suo potere, sul suo ruolo potenziale e sulla gamma di impieghi ai quali può essere applicata, ma, per poter valutare, regolamentare e utilizzare in maniera appropriata la scienza e la tecnologia per il bene dell'umanità, la discussione deve basarsi su informazioni sottoposte a revisione dei pari o altrimenti verificabili. Il non agire non è un'opzione da considerare, né possono la scienza e la tecnologia essere aperte o chiuse come un rubinetto per fornire soluzioni appropriate ai problemi man mano che sorgono: semmai, il compito della scienza è quello di prevedere eventuali danni in modo da evitarli e ottenere il maggior bene possibile. In questo contesto vi sono sei campi d'azione che richiedono attenzione: la comprensione pubblica della scienza; il ruolo dei diritti di proprietà intellettuale; il ruolo del settore pubblico; il ruolo della società civile; la cooperazione tra i governi, le organizzazioni internazionali e la società civile; e una regolamentazione giustificabile, appropriata ed efficace dal punto di vista dei costi.

La comprensione pubblica della scienza

I partecipanti alla nostra riunione hanno richiamato più volte l'attenzione sui diffusi fraintendimenti riguardo all'ingegneria genetica che pervadono sia la discussione pubblica che le normative amministrative. Per esempio, il dibattito pubblico spesso ignora il fatto che tutte le forme di miglioramento genetico delle piante richiedono modificazioni genetiche e che alcuni esempi di quelli che si definiscono metodi di miglioramento genetico "convenzionali" – per esempio la mutagenesi indotta dalle radiazioni – hanno esiti intrinsecamente meno prevedibili di quelli derivanti dall'applicazione delle tecnologie dell'ingegneria genetica.

Tutti i partecipanti alla Settimana di studio sono impegnati a svolgere il proprio ruolo per contribuire al dialogo e al dibattito pubblici in modo informato e illuminato. Per gli scienziati è d'obbligo farsi sentire per spiegare la loro scienza, demistificare la tecnologia e rendere ampiamente disponibili le loro conclusioni. Esortiamo chi è scettico o si oppone all'impiego di colture geneticamente ingegnerizzate e all'applicazione della genetica moderna in generale, a valutare attentamente l'evidenza scientifica connessa e i danni dimostrabili causati dal trattenere questa comprovata tecnologia da chi ne ha più bisogno. Il bene comune può essere servito solo se il dibattito pubblico si basa sugli standard più alti delle prove scientifiche e sullo scambio civile di opinioni.

Il ruolo dei diritti di proprietà intellettuale

I diritti di proprietà intellettuale hanno un ruolo importante nello sviluppo di qualsiasi tecnologia, comprese le biotecnologie mediche e agrarie, così come per tutti gli aspetti della società industriale moderna. Siamo consci del fatto che le pratiche migliori del settore commerciale hanno contribuito significativamente all'obiettivo di eliminare la povertà e l'insicurezza alimentare. Tuttavia, in linea con il Magistero sociale della Chiesa, il quale indica, come diritto primario, la destinazione universale dei beni della terra per tutta l'umanità,⁶ esortiamo sia gli attori privati che quelli pubblici a riconoscere che le rivendicazioni legittime dei diritti di proprietà intellettuale dovrebbero, per quanto possibile, essere subordinate, spesso al di là delle norme esistenti della società civile, a questa destinazione universale dei beni e non permettere un arricchimento ingiusto o lo sfruttamento dei poveri e dei vulnerabili.

Le partnership pubbliche-private sono divenute sempre più importanti per incoraggiare lo sviluppo e la distribuzione di varietà migliorate di colture regolarmente consumate dai poveri nei paesi in via di sviluppo. Il progetto umanitario del Golden Rice è un ottimo esempio di tale collaborazione, all'interno del quale i brevetti detenuti dalle società private sono stati prontamente concessi, a costo zero, alle imprese pubbliche che hanno sviluppato le varietà di riso ora pronte ad essere introdotte dai contadini nei campi, a vantaggio delle società di cui fanno parte. Altri esempi simili sono in via di sviluppo; questo avanzamento ben si accorda con la convinzione che tutti gli esseri umani hanno diritto ai frutti della terra. Quando il settore privato mostra disponibilità a fornire accesso alle tecnologie proprietarie a beneficio dei poveri merita le nostre congratulazioni e lo incoraggiamo a proseguire secondo gli standard etici più elevati in questa materia.

In questo senso, quando consideriamo il rapporto tra affari ed etica, le società private e, in particolare, le multinazionali, comprese quelle nel campo dell'agricoltura, non dovrebbero limitarsi ad un guadagno esclusivamente economico ma dovrebbero, innanzitutto, trasmettere valori umani, culturali ed educativi. Per questa ragione, *Caritas in veritate* accoglie i recenti sviluppi a favore di una "economia civile" e di una "economia di comunione", una realtà composta che non esclude il profitto ma lo vede come mezzo per raggiungere fini umani e sociali. Infatti questa enciclica afferma che "È la stessa pluralità delle forme istituzionali di impresa a generare un mercato più civile e al tempo

stesso più competitivo”.⁷ Queste riflessioni sono particolarmente valide per quanto riguarda la qualità e la quantità di cibo disponibili per le popolazioni.

Il ruolo del settore pubblico

Lo sviluppo di nuove varietà di colture, che ha reso possibile la Rivoluzione verde del XX secolo, è stato in gran parte ottenuto nei laboratori di ricerca del settore pubblico in numerosi paesi. Sebbene il settore pubblico non abbia più il quasi monopolio di tali sviluppi, il suo ruolo è vitale e ancora profondamente significativo. In particolare, può utilizzare quei fondi che gli derivano da entrate nazionali ed enti donatori per promuovere la ricerca su colture che rispondono maggiormente alle necessità delle comunità più povere e vulnerabili. Il settore pubblico ha un ruolo importante da svolgere per rendere disponibili su vasta scala i risultati della ricerca e può innovare in modi che sono molto difficili per il settore privato, dove l’obiettivo centrale è lo sviluppo di varietà di colture per la commercializzazione. Se la cooperazione tra settore pubblico e privato si è dimostrata proficua per lo sviluppo di molte applicazioni della scienza e della tecnologia a beneficio degli esseri umani, particolarmente nel campo della salute, l’agricoltura non dovrebbe essere un’eccezione. Purtroppo bisogna riconoscere che, per quanto riguarda il miglioramento delle colture tramite i metodi moderni della biotecnologia, una normativa non scientifica, discriminatoria ed eccessiva ha gonfiato i costi di ricerca e sviluppo, senza un concomitante aumento della sicurezza, rendendone l’applicazione e l’utilizzo da parte delle istituzioni del settore pubblico difficili e spesso impossibili per ragioni finanziarie.

Il ruolo della società civile

I governi, le accademie, le ONG, gli enti di beneficenza, le organizzazioni della società civile e le religioni possono tutti svolgere un ruolo nella promozione di un dialogo informato e di un’ampia comprensione pubblica dei benefici che la scienza moderna può fornire, oltre ad adoperarsi per migliorare tutti gli aspetti della vita dei meno fortunati. Devono contribuire a proteggere i poveri da qualsiasi tipo di sfruttamento per qualsiasi scopo, ma hanno inoltre la responsabilità di assicurare che a queste comunità non venga negato l’accesso ai benefici della scienza moderna, per prevenirne la condanna alla povertà, alla cattiva salute e all’insicurezza alimentare.

Cooperazione tra governi, organizzazioni internazionali e società civile

Come già osservato, l'ingegneria genetica ha fornito un contributo significativo al miglioramento delle colture e all'aumento della sicurezza alimentare. L'applicazione appropriata della tecnologia in congiunzione con altri approcci molecolari al miglioramento delle piante ha il potenziale di fornire ulteriori contributi importanti per migliorare sia le colture principali che le cosiddette colture orfane nel mondo in via di sviluppo. L'impiego di questi progressi scientifici dimostrati può essere dunque considerato un Bene Pubblico Globale.

A causa degli alti costi di ricerca e sviluppo di questi approcci al miglioramento delle colture, uniti ai costi gonfiati dalla normativa per introdurre nuove caratteristiche sul mercato, queste tecnologie sono state principalmente applicate solo dalle società multinazionali sulle principali colture tipiche del mondo sviluppato. Il miglioramento di piante per il bene pubblico utilizzando le tecniche di ingegneria genetica è stato limitato per due ragioni principali:

- 1.** gli alti costi associati e la mancanza di investimento da parte dei governi nazionali. Questo si è tradotto nella mancata applicazione di questo approccio al miglioramento e all'adattamento di colture coltivate localmente, che comprendono colture importanti (le cosiddette colture orfane) quali il sorgo, la cassava, il platano, ecc., che non sono commerciate a livello internazionale e non giustificano un investimento economico da parte delle multinazionali;
- 2.** la normativa eccessiva e inutile di questa tecnologia paragonata a tutte le altre in agricoltura l'ha resa troppo costosa da applicare a colture "minori" e a quelle che non possono offrire agli sviluppatori dei ritorni proporzionati all'investimento e al rischio intrapresi. Ovviamente ciò non si applica solamente al settore privato: tutti gli investimenti, privati o pubblici, devono essere visti alla luce del rendimento probabile. Perciò, può accadere che sia il settore pubblico che quello privato si astengano dallo sviluppare prodotti ad uso limitato rispetto alle principali coltivazioni a causa dell'investimento necessario, della normativa problematica e dell'incertezza dei risultati.

Vi è quindi la necessità di una cooperazione tra governi, organizzazioni internazionali e agenzie di aiuto e di beneficenza in questo campo. I benefici potenziali di tale cooperazione sono già emersi quando le multinazionali hanno dimostrato la loro disponibilità a negoziare con partnership pubbliche-private, portando alla donazione gratuita di tecnologie brevettabili pertinenti all'impiego nel miglioramento delle colture. Nel caso del Golden Rice, questo ha portato al trasferimento di tecnologia in molti paesi dell'Asia. Tra gli altri esempi vi sono il mais resistente alla siccità in Africa, le verdure e i legumi resistenti agli insetti in India e in Africa e numerose decine di altri progetti in Africa, Asia e America Latina.

Definire un approccio normativo appropriato

Mettere in atto i benefici di qualunque nuova tecnologia richiede un approccio normativo adeguato. Una normativa eccessivamente rigida sviluppata dai paesi ricchi e focalizzata quasi esclusivamente sui rischi ipotetici delle colture geneticamente ingegnerizzate opera una discriminazione contro i paesi poveri e in via di sviluppo così come contro i produttori e i commercianti più piccoli e poveri. Tutto ciò ha creato uno svantaggio inaccettabile nei confronti dei poveri del mondo. I mali derivanti dal mancato utilizzo di tecnologie di produzione più precise e prevedibili sono irreversibili, nel senso che i costi-opportunità degli investimenti mancati, della ricerca e sviluppo e dei prodotti (e loro benefici), non possono più essere recuperati.

La valutazione delle varietà di colture nuove e migliorate dovrebbe essere basata sui caratteri delle varietà e non sulle tecnologie utilizzate per produrli: dovrebbero essere giudicate alla luce delle loro attuali caratteristiche. Questo faciliterebbe lo sfruttamento del potenziale della tecnologia a nostro comune vantaggio, fornendo varietà nuove di colture principali e locali con caratteristiche migliorate. Vorremmo sottolineare che non si tratta di utilizzare i poveri per la sperimentazione, ma di assicurare che abbiano accesso a tecnologie che si sono dimostrate sicure, largamente accettate e benefiche nella maggior parte del mondo sviluppato e in via di sviluppo. Non possiamo diventare avversi alla scienza e alla tecnologia – e ai conseguenti rischi del cibo e dell'agricoltura – ben oltre ciò che riteniamo accettabile nel resto della nostra vita quotidiana.

Gli ipotetici rischi associati all'ingegneria genetica delle piante agrarie non differiscono da quelli collegati ad altre istanze dell'applicazione di tale tecnologia genetica ad altri organismi (p.es. quelli utilizzati nella biotecnologia medica o impiegati nella produzione di formaggi o di birra tramite enzimi prodotti o migliorati con le biotecnologie). I rischi a breve termine, derivanti dalla presenza di prodotti tossici o allergenici, possono essere studiati e facilmente esclusi dalle

nuove varietà di piante agrarie; questa procedura non viene invece applicata alle varietà prodotte tramite i metodi convenzionali di miglioramento genetico. Per quanto riguarda le conseguenze evolutive a lungo termine, le conoscenze attuali sull'evoluzione molecolare per come si verifica a bassa velocità in natura, tramite variazioni genetiche spontanee, dimostrano chiaramente che le modificazioni genetiche apportate in un genoma possono solo seguire le ben studiate strategie naturali dell'evoluzione biologica. Le modificazioni compatibili con la vita sono possibili solo a piccoli passi. Questo diventa comprensibile se si considera che i genomi delle piante terrestri sono come vaste enciclopedie composte da centinaia di volumi, mentre le modificazioni genetiche effettuate utilizzando le tecniche moderne riguardano solo uno o un numero bassissimo di geni dei circa 26.000 che compongono il genoma di una pianta media. Perciò, i possibili rischi evolutivi degli eventi di ingegneria genetica non possono essere maggiori dei rischi del processo naturale di evoluzione biologica o dell'applicazione di mutagenesi chimica, entrambi responsabili della generazione di ampi e poco caratterizzati cambiamenti genetici. I dati statistici dimostrano che gli effetti indesiderati di tali modifiche genetiche sono estremamente rari e, nel caso dei metodi di miglioramento genetico convenzionali, sfavorevolmente selezionati.

Dati gli sviluppi del sapere scientifico dopo l'adozione del Protocollo di Cartagena sulla Biosicurezza nel 2000, è giunto il momento di rivalutare il Protocollo alla luce di una comprensione scientifica delle richieste normative e dei benefici.

Fede, ragione scientifica ed etica

Per un credente, il punto di partenza della visione cristiana è il concetto dell'origine divina dell'uomo, soprattutto per via della sua anima, che spiega il compito che Dio gli dà di governare tutto il mondo delle creature viventi sulla terra, tramite il lavoro al quale dedica la forza del suo corpo, guidato dalla luce dello spirito. In questo modo, gli esseri umani diventano gli amministratori di Dio, sviluppando e modificando gli esseri naturali per trarne sostentamento grazie all'applicazione dei diversi metodi di perfezionamento.⁸ Perciò, per quanto limitata sia l'azione degli esseri umani nel cosmo infinito, nonostante tutto essi partecipano al potere di Dio e sono capaci di costruire il loro mondo, vale a dire un ambiente adatto alla loro doppia vita, corporale e spirituale, alla loro sussistenza e al loro benessere. Le nuove forme umane d'intervento sul mondo naturale non dovrebbero quindi essere considerate contrarie alla legge naturale che Dio ha partecipato alla Creazione. Infatti, come ha detto Paolo VI alla Pontificia Accademia delle Scienze nel 1975,⁹ da un lato lo scienziato deve lealmente interrogarsi sull'avvenire terrestre dell'umanità e – da uomo responsabile – concorrere a prepararlo, a preservarlo per la sussistenza e il

benessere ed eliminarne i rischi. Dobbiamo perciò esprimere solidarietà con le generazioni presenti e future come forma di amore e di cristiana carità. Dall'altro, lo scienziato deve anche essere animato dalla fiducia che la natura nasconda delle possibilità segrete, che spetta all'intelligenza umana scoprire e mettere in atto, per raggiungere quel livello di sviluppo che è nel disegno del Creatore. L'intervento scientifico, quindi, dovrebbe essere visto come sviluppo della natura fisica o vegetale/animale a beneficio della vita umana, allo stesso modo in cui "molte disposizioni utili alla vita umana sono state aggiunte al di sopra e al di là della legge naturale, sia dalla legge divina che dalle leggi umane".¹⁰

Raccomandazioni:

1. Migliorare l'offerta di informazioni affidabili ai regolatori, agli agricoltori e ai produttori di tutto il mondo, in modo da permettere loro di prendere decisioni sulla base di informazioni aggiornate e sulla conoscenza di tutti gli aspetti della gestione di un'azienda agricola per quanto riguarda la produttività e la sostenibilità.
2. Standardizzare in tutto il mondo – e razionalizzare – i principi utilizzati nella valutazione e nell'approvazione di nuove varietà di piante agrarie (sia prodotte grazie alle cosiddette tecniche di miglioramento genetico convenzionali, tramite selezione assistita da marcatori o tramite ingegneria genetica) in modo che siano scientifici, basati sui rischi, prevedibili e trasparenti. È fondamentale che lo scopo di ciò che è sottoposto a revisione caso per caso sia importante quanto lo è la revisione stessa; anche questo deve essere scientifico e basato sui rischi.
3. Riesaminare l'applicazione del principio di precauzione all'agricoltura in un contesto scientifico e pratico, e rendere proporzionali al rischio le richieste e le procedure normative, considerando i rischi associati al mancato agire. Occorre tener presente che la prudenza (*phronesis* o *prudentia*) è la saggezza pratica che dovrebbe guidare l'azione.¹¹ Sebbene questa saggezza pratica o prudenza necessiti della precauzione per cogliere il bene così da evitare il male, il componente principale della prudenza non è la precauzione ma la previsione. Ciò significa che la caratteristica principale della prudenza non è quella di astenersi dall'agire per evitare i danni, ma utilizzare la previsione scientifica come base per l'azione.¹² Perciò, Papa Benedetto XVI, nel suo discorso alla Pontificia Accademia delle Scienze in occasione della Sessione Plenaria del 2006, intitolata "La Prevedibilità nella Scienza", ha sottolineato che la possibilità di fare previsioni è una delle ragioni principali del prestigio di cui gode la scienza nella società contemporanea e che la creazione del metodo scientifico ha dato alla scienza la capacità di prevedere i fenomeni, di studiare il loro sviluppo e quindi di tenere sotto controllo

l'habitat degli esseri umani. "In effetti, potremmo dire – afferma il Santo Padre – che il lavoro di prevedere, controllare e governare la natura, che la scienza oggi rende più attuabile rispetto al passato, è di per se stesso parte del piano del Creatore".¹³

4. Valutare il Protocollo di Cartagena, un accordo internazionale che regola il commercio internazionale di varietà di colture geneticamente ingegnerizzate, sviluppato quando le conoscenze scientifiche sulle colture geneticamente ingegnerizzate erano minori, per assicurarsi che sia in linea con le conoscenze scientifiche attuali.
5. Liberare da una normativa eccessiva e non scientifica le tecniche dell'ingegneria genetica, in quanto più moderne, precise e prevedibili per il miglioramento genetico, permettendone l'applicazione per migliorare le qualità nutritive e la produttività delle colture (ed eventualmente anche la produzione di vaccini ed altri prodotti farmaceutici) in tutto il mondo.
6. Promuovere il potenziale della tecnologia per fornire assistenza ai piccoli agricoltori tramite fondi per la ricerca adeguati, rafforzamento delle capacità e formazione professionale, insieme ad una politica pubblica appropriata.
7. Incoraggiare l'adozione su vasta scala di pratiche agricole sostenibili valide e produttive e di servizi d'assistenza tecnica, che sono essenziali, in particolare, per migliorare la vita dei poveri e bisognosi di tutto il mondo.
8. Per essere sicuri che il miglioramento genetico delle piante tramite ingegneria genetica e marcatori molecolari venga utilizzato per migliorare le colture pertinenti delle nazioni povere e colpite da insicurezza alimentare, dove ci si può attendere che abbiano un impatto significativo nel migliorare la sicurezza alimentare, esortiamo i governi, le agenzie di aiuti internazionali e gli enti di beneficenza ad aumentare la donazione di fondi in quest'area. Data l'urgenza, le organizzazioni internazionali quali la FAO, il CGIAR, l'UNDP o l'UNESCO hanno la responsabilità morale di garantire la sicurezza alimentare per la popolazione mondiale presente e futura. Devono utilizzare tutti i loro mezzi per facilitare l'instaurazione di rapporti di cooperazione pubblica-privata per assicurare lo sfruttamento a costo zero di queste tecnologie per il bene comune nel mondo in via di sviluppo, dove potranno avere l'impatto maggiore.¹⁴

Contesto

La settimana di studio della PAS del 15-19 maggio 2009 è stata organizzata, a nome della Pontificia Accademia delle Scienze, dal Professor Ingo Potrykus, membro dell'Accademia, con l'assistenza dei professori Werner Arber e Peter Raven, anch'essi membri dell'Accademia. Gli organizzatori erano consapevoli del

fatto che dal 2000, data di stesura di un precedente *Documento-studio sull'Uso di 'Piante geneticamente modificate' per combattere la fame nel mondo*, da parte della stessa Accademia, era stato accumulato un patrimonio di prove scientifiche e di esperienza pratica riguardo alle colture geneticamente ingegnerizzate.

L'obiettivo della settimana di studio è stato, quindi, quello di valutare i benefici e i rischi dell'ingegneria genetica e di altre pratiche agricole sulla base del sapere scientifico attuale e del suo potenziale a favore del miglioramento della sicurezza alimentare e del benessere umano in tutto il mondo, nel contesto di uno sviluppo sostenibile. Inoltre, i partecipanti erano consapevoli del Magistero sociale della Chiesa sulla biotecnologia e hanno accettato l'imperativo morale di concentrarsi sull'applicazione responsabile dell'ingegneria genetica secondo i principi della giustizia sociale.

La partecipazione è avvenuta esclusivamente su invito e i partecipanti sono stati scelti sulla base dei meriti scientifici nei loro rispettivi campi di competenza e per il loro rigore scientifico ed impegno nella giustizia sociale. Nello scegliere i partecipanti, gli organizzatori si sono basati sulla necessità di portare avanti lo scopo principale della riunione, che era quello di rivedere le esperienze finora raccolte. Sebbene vi siano state differenze di opinione, punti di vista ed enfasi tra i partecipanti, i principi generali contenuti in questa Dichiarazione sono stati accettati da tutti.

Note

¹ Cfr. Giovanni Paolo II, Lett. enc. *Laborem exercens*, 5: *l.c.*, 586-589.

² *Caritas in veritate*, § 69.

³ *Caritas in veritate*, § 27.

⁴ "È un principio da ricordare nella stessa produzione agricola, quando si tratta di promuoverla con l'applicazione di biotecnologie, che non possono essere valutate solo sulla base di immediati interessi economici. È necessario sottoporle previamente ad un rigoroso controllo scientifico ed etico, per evitare che si risolvano in disastri per la salute dell'uomo e l'avvenire della terra" (Giovanni Paolo II, *Discorso per il Giubileo del Mondo Agricolo*, 11 novembre 2000).

⁵ Le colture orfane, dette anche colture trascurate o perdute, sono colture di elevato valore economico nei paesi in via di sviluppo. Comprendono cereali (quali il miglio e il tef), legumi (vigna, cicerchia e pisello bambara) e tuberi

(cassava e patata dolce). Nonostante le colture orfane siano di vitale importanza per il sostentamento di milioni di contadini poveri di risorse, la ricerca su di esse è indietro rispetto a quella delle colture principali. Per aumentarne la produttività e raggiungere così l'autosufficienza alimentare nel mondo in via di sviluppo, la ricerca sulle colture orfane necessiterebbe di maggiore attenzione.

⁶ *Centesimus annus*, § 6.

⁷ *Caritas in veritate*, § 46.

⁸ "Dio ha il dominio radicale di tutte le cose. Ma egli stesso ha ordinato, secondo la sua provvidenza, che certe cose servano al sostentamento corporale dell'uomo. E così l'uomo ha il dominio naturale su di esse per il potere che ha di servirsene"(S. Tommaso d'Aquino, *Summa Theologica*, II-II, q. 66, a. 1 ad 1).

⁹ Cfr. Paolo VI, Discorso alla Sessione Plenaria della Pontificia Accademia delle Scienze, 19 aprile 1975, *I papi e la scienza*, Milano 2009, p. 189.

¹⁰ S. Tommaso d'Aquino, *Summa Theologica*, I-II, q. 94, a. 5. Cfr. *loc. cit.* ad 3.

¹¹ "La prudenza (*phronesis*) è una saggezza pratica, cioè un ragionamento vero, relativa ai beni umani" (Aristotele, *Eth. Nic.*, VI, 5, 1140 b 20). Cfr. anche il resto del capitolo.

¹² "La previsione è la principale tra le parti della prudenza...Per cui il nome stesso di prudenza deriva dalla previsione, come dalla sua parte principale" (S. Tommaso d'Aquino, *S. Th.* II-II, q. 49, a. 6 ad 1).

¹³ Discorso di Sua Santità Benedetto XVI alla Sessione Plenaria della Pontificia Accademia delle Scienze. Disponibile in linea al seguente indirizzo: http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/speeches/2006/november/documents/hf_ben-xvi_spe_20061106_academy-sciences_it.html

¹⁴ Partha Dasgupta, "Science as an Institution: Setting Priorities in a New Socio-Economic Context" in *World Conference on Science: Science for the Twenty-First Century, A New Commitment* (Parigi: UNESCO), 2000.

I partecipanti alla Settimana di studio sono elencati qui sotto in ordine alfabetico, insieme alle loro relative discipline

Membri della Pontificia Accademia delle Scienze

Prof. em. Werner Arber • Svizzera, Università di Basilea: Microbiologia, Evoluzione.

Prof. Nicola Cabibbo † • Roma, Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze: Fisica.

S.Em. Georges Card. Cottier, Città del Vaticano: Teologia.

Prof. em. Ingo Potrykus • Svizzera, Emerito, Swiss Federal Institute of Technology: Biologia delle piante, Biotecnologia agricola.

Prof. em. Peter H. Raven • USA, Presidente, Giardino Botanico del Missouri: Botanica, Ecologia.

S.E. Mons. Marcelo Sánchez Sorondo • Città del Vaticano, Cancelliere della Pontificia Accademia delle Scienze: Filosofia.

Prof. Rafael Vicuña • Cile, Pontificia Università Cattolica del Cile: Microbiologia, Genetica molecolare.

Esperti esterni

Prof. em. Klaus Ammann • Svizzera, Università di Berna: Botanica, Ecologia.

Prof. Kym Anderson • Australia, Università di Adelaide, CEPR e Banca Mondiale: Economia dello sviluppo agrario, Economia internazionale.

Dr. iur. Andrew Apel • USA, Raymond, Capo redattore di GMObelus: Filosofia, Diritto.

Prof. Roger Beachy • USA, Donald Danforth Plant Science Center, now NIVA, National Institute of Food and Agriculture, Washington DC.: Patologia vegetale, Biotecnologia agraria.

Prof. Peter Beyer • Germania, Università Albert-Ludwig, Friburgo: Biochimica, Metabolismo.

Prof. Joachim von Braun • USA, Direttore Generale, International Food Policy Research Institute, now University of Bonn, Center for Development Research (ZEF): Economia agraria e dello sviluppo.

Prof. Moisés Burachik • Argentina, Coordinatore Generale Ufficio di Biotecnologia: Biotecnologia agraria, Biosicurezza.

Prof. Bruce Chassy • USA, Università dell'Illinois presso Urbana-Champaign: Biochimica, Sicurezza alimentare.

Prof. Nina Fedoroff • USA, Università statale della Pennsylvania: Biologia molecolare, Biotecnologia.

Prof. Dick Flavell • USA, CERES, Inc.: Biotecnologia agraria, Genetica.

Prof. em. Jonathan Gressel • Israele, Weizmann Institute of Science: Protezione delle piante, Biosicurezza.

Prof. Ronald J. Herring • USA, Cornell University: Economia politica.

Prof. Drew Kershen • USA, Università dell'Oklahoma: Diritto agrario e delle biotecnologie.

Prof. Anatole Krattiger • USA, Cornell University now: Director, Global Challenges Division, WIPO, Geneva, Gestione della proprietà intellettuale.

Prof. Christopher Leaver • UK, Università di Oxford: Biologia vegetale, Biologia molecolare vegetale.

Prof. Stephen P. Long • USA, Energy Science Institute: Biologia vegetale, Agronomia, Ecologia.

Prof. Cathie Martin • UK, John Innes Centre, Norwich: Biologia vegetale, Regolazione cellulare.

Prof. Marshall Martin • USA, Purdue University: Economia agraria, Valutazione delle tecnologie.

Prof. Henry Miller • USA, Hoover Institution, Stanford University: Biosicurezza, Regolamentazione.

Prof. em. Marc Baron van Montagu • Belgio, Presidente della Federazione Europea di Biotecnologia: Microbiologia, Biotecnologia agraria.

Prof. Piero Morandini • Italia, Università degli Studi di Milano: Biologia molecolare, Biotecnologia agraria.

Prof. Martina Newell-McGloughlin • USA, Università della California, Davis: Biotecnologia agraria.

S.E. Mons. George Nkuo • Camerun, Vescovo di Kumbo: Teologia.

Prof. Rob Paarlberg • USA, Wellesley College: Scienze politiche.

Prof. Wayne Parrott • USA, Università della Georgia: Agronomia, Biotecnologia agraria.

Prof. Channapatna S. Prakash • USA, Tuskegee University: Genetica, Biotecnologia agraria.

Prof. Matin Qaim • Germania, Università Georg-August di Göttingen: Economia agraria e dello sviluppo.

Dr. Raghavendra Rao • India, Dipartimento di Biotecnologia, Ministero della Scienza e della Tecnologia: Agricoltura, Patologia vegetale.

Prof. Konstantin Skryabin • Russia, Centro di Bioingegneria, Accademia delle scienze russa: Biologia molecolare, Biotecnologia agraria.

Prof. Monkumbu Sambasivan Swaminathan • India, Presidente, M.S. Swaminathan Research Foundation: Agricoltura, Sviluppo sostenibile.

Prof. Chiara Tonelli • Italia, Università di Milano: Genetica, Regolazione cellulare.

Prof. Albert Weale • Regno Unito, Nuffield Council on Bioethics e Università di Essex, now University College of London, Dept. of Political Science: Scienze sociali e politiche.

Prof. Robert Zeigler • Filippine, Direttore Generale, International Rice Research Institute: Agronomia, Patologia vegetale.

Translation by Prof. Piero Morandini, Milano, and S.E. Mons. Marcelo Sánchez Sorondo