

Sergio Lodde
Università di Cagliari e CRENoS
E-mail: lodde@unica.it

NUOVA TEORIA DELLA CRESCITA E SVILUPPO LOCALE.
ALCUNE POSSIBILI CONNESSIONI

Sintesi: a differenza del modello di crescita neoclassico, piuttosto avaro di indicazioni utili sui problemi dello sviluppo locale, la nuova teoria della crescita appare più ricca di suggerimenti di *policy*. I più interessanti riguardano la composizione dell'output, e il mix ottimale fra la ricerca per l'introduzione di nuove tecnologie e l'apprendimento sulle tecnologie esistenti. Per quanto riguarda la composizione dell'output i modelli di crescita endogena pongono in evidenza il rischio che l'economia locale possa rimanere intrappolata in un equilibrio a bassa crescita nel caso accetti una specializzazione su beni *low-tec* e l'opportunità di forzare la logica dei vantaggi comparati con politiche di sostegno all'innovazione. Peraltro un'eccessiva enfasi sull'introduzione di nuove tecnologie a scapito dell'apprendimento nei settori produttivi locali priva la ricerca dell'apporto dell'esperienza e tende a inaridirla accrescendo i costi di introduzione e di adozione di nuove tecnologie. Allo stesso modo l'apprendimento in assenza di ricerca è soggetto a rendimenti decrescenti e può dare luogo a una trappola delle competenze in cui l'abbandono delle tecnologie tradizionali e l'innovazione divengono troppo costose.

Novembre 1999
WP: 99-16

1. Introduzione

La teoria neoclassica della crescita è sempre stata avara di indicazioni utili per quanto riguarda le politiche dello sviluppo sia a livello nazionale che locale. Le principali conclusioni del modello neoclassico sono infatti che la crescita dipende in ultima analisi da fattori esogeni come il tasso di progresso tecnico. Se le conoscenze sono perfettamente accessibili a tutti gli agenti economici e a tutte le economie il mercato genera spontaneamente una tendenza alla convergenza delle economie durante la fase di transizione verso l'equilibrio di *steady state*. In equilibrio comunque i tassi di crescita saranno tutti uguali al tasso di progresso tecnico comune alle varie economie.

Le ipotesi di perfetta diffusione delle conoscenze e di rendimenti costanti di scala precludono la possibilità di spiegare differenziali di crescita persistenti nel tempo che costituiscono invece un dato dell'esperienza. Inoltre l'alto livello di aggregazione e la mancanza di fondamenti microeconomici rende questo modello assai povero di suggerimenti al di là di un generico invito al *laissez faire*, soprattutto con riferimento ai problemi di aree locali specifiche economicamente arretrate.

La nuova teoria della crescita sviluppatasi a partire dalla seconda metà degli anni 80 si presenta più ricca di implicazioni. Ciò si deve soprattutto al fatto che ipotesi di partenza come la presenza di rendimenti crescenti e una analisi più precisa dal punto di vista microeconomico dei meccanismi di diffusione delle conoscenze consentono di dar conto di differenze persistenti nelle modalità di sviluppo di economie e aree economiche differenti. Parallelamente alla evoluzione della teoria della crescita si sono registrati interessanti sviluppi anche nelle teorie della localizzazione, del commercio internazionale e dell'organizzazione industriale. L'aspetto più importante è che i risultati di questi quattro settori disciplinari cominciano a intrecciarsi fra loro in un processo di fertilizzazione reciproca denso di sviluppi. Tutto ciò è reso possibile dal fatto che l'agenda dei diversi filoni di ricerca tende a convergere verso l'approfondimento di due aspetti essenziali: i rendimenti crescenti e i meccanismi di produzione e diffusione delle conoscenze. I rendimenti crescenti sono alla base della crescita endogena così come delle nuove teorie della localizzazione e del commercio internazionale. D'altro canto l'analisi delle modalità di produzione e diffusione delle conoscenze tecnologiche costituisce un elemento cruciale per la comprensione dei micro fondamenti della crescita economica, della evoluzione delle strutture industriali e della concentrazione delle attività economiche in specifiche aree geografiche. In termini generali la focalizzazione su questi aspetti implica una maggiore attenzione verso processi dinamici cumulativi dipendenti da condizioni iniziali, e fenomeni di lock-in che aprono la strada al riconoscimento dell'importanza di percorsi storici locali e di variabili strategiche nella definizione delle politiche di intervento tese a modificare tali percorsi.

Allo stato attuale della ricerca queste connessioni, benché dense di fecondi sviluppi, rimangono ancora in gran parte inesplorate. L'assenza di una dimensione geografica nei modelli di crescita è sorprendente se si considera che uno dei fattori ritenuti cruciali nei processi di crescita endogena (per es. da Lucas) è la presenza di effetti esterni e questi ultimi hanno in molti casi una dimensione locale¹. Non è ancora chiaramente emersa una letteratura capace di saldare insieme i risultati delle teorie della crescita e quelli dell'analisi dello sviluppo locale e di fornire concrete indicazioni di *policy*. Tuttavia è possibile individuare alcune indicazioni provenienti dalla nuova teoria della crescita che possono rivelarsi utili nella comprensione dei meccanismi sottostanti allo sviluppo locale, soprattutto per quanto concerne le relazioni fra sistema locale e fattori esterni, e nella elaborazione di politiche di intervento. Tali indicazioni appaiono particolarmente rilevanti per quanto riguarda due aspetti:

¹ L'ipotesi di Lucas che la crescita dipenda da externalità legate all'accumulazione di capitale umano nasce proprio dal suo interrogarsi sulle forze che spiegano la nascita e la crescita delle città. La teoria tradizionale della produzione non contiene alcuna giustificazione dell'esistenza delle città. Al contrario, se la città è concepita come una semplice agglomerazione di fattori produttivi, le forze centrifughe legate alla formazione delle rendite dovrebbero prevalere.

- Politiche volte a orientare la composizione dell'output e la specializzazione produttiva in un contesto di apertura al commercio internazionale e di integrazione con altre aree, sia per quanto riguarda l'opzione fra strategie *high-tec* e *low-tec*, sia con riferimento all'opzione fra specializzazione in un solo settore e diversificazione produttiva;
- mix ottimale fra sostegno alla ricerca e sviluppo per stimolare l'introduzione di nuove tecnologie e all'apprendimento su tecnologie locali preesistenti;

Gli aspetti citati sono fortemente connessi fra loro. Un certo tipo di specializzazione produttiva comporta necessariamente una maggiore attenzione verso le attività di ricerca piuttosto che per i processi di apprendimento e viceversa. La distinzione è comunque utile a fini analitici. Nel paragrafo che segue vengono individuate alcune ipotesi generali proprie dei modelli di crescita endogena. In quello successivo sono esaminate le implicazioni per lo sviluppo locale di diverse specializzazioni produttive. Il paragrafo quattro analizza i meccanismi di interazione fra ricerca e apprendimento e il problema del corretto mix dei due elementi. Il quinto prende in considerazione la possibilità di fenomeni di *lock-in*. Nel sesto vengono messe a confronto strategie di diversificazione e specializzazione produttiva. Il lavoro si conclude con una sintesi dei principali suggerimenti per le politiche di sviluppo locale deducibili dalla nuova teoria della crescita.

2. Alcune ipotesi generali

I modelli di crescita offrono in genere indicazioni di *policy* non univoche. A seconda delle ipotesi di partenza i risultati possono essere molto differenti soprattutto per quanto riguarda gli effetti dell'apertura al commercio internazionale. E' necessaria ancora molta ricerca empirica per definire l'effettiva rilevanza di alcune assunzioni e variabili. Peraltro l'enfasi sul ruolo della accumulazione delle conoscenze tecnologiche, il carattere sub-ottimale della crescita e la possibilità di persistenti divari nei tassi di crescita aprono spazi alle politiche di sviluppo e suggeriscono che interventi a sostegno dell'innovazione e della creazione di abilità produttive nella forza lavoro possono produrre effetti di lungo periodo più significativi rispetto a politiche di sostegno alla accumulazione di capitale fisico. Suggerimenti così generali sono comunque di limitata utilità. Tutto sommato indicazioni di questo genere possono essere desunte anche da un modello di crescita neoclassico. La filosofia di Solow è dopotutto interpretabile nel senso che una politica di sostegno alla formazione di capitale fisico non produce effetti di lungo periodo, ciò che può incidere sulla crescita è, in definitiva, soltanto il tasso di introduzione di nuove tecnologie. La differenza cruciale fra il modello neoclassico e la nuova teoria della crescita è che in quest'ultima il progresso tecnico non è più una scatola nera bensì il risultato di meccanismi microeconomici che vengono attentamente indagati. L'apertura della scatola nera si rivela densa di implicazioni alcune delle quali interessanti dal punto di vista delle politiche di sviluppo locale. Pur offrendo, come si è detto, soluzioni diverse a seconda delle ipotesi di partenza la nuova teoria della crescita solleva problemi rilevanti che, in qualche caso, non hanno ricevuto la dovuta attenzione nella letteratura sullo sviluppo locale. Analizziamo più in dettaglio alcune ipotesi e le loro conseguenze.

Nei modelli di crescita endogena il motore della crescita è l'accumulazione di conoscenze e di abilità incorporate nella forza lavoro che consentono l'utilizzo produttivo e il perfezionamento di tali conoscenze. Le prime si accumulano nel tempo grazie a specifiche attività di ricerca e sviluppo condotte dalle imprese e a processi di apprendimento sul lavoro. L'accumulazione di abilità e di capitale umano è il risultato di investimenti in educazione e degli stessi processi di apprendimento. Tra questi fattori cruciali per la crescita esistono connessioni e complementarità interessanti per l'analisi dei meccanismi di sviluppo di specifiche aree.

Le ipotesi più rilevanti sulle interazioni in questione possono essere riassunte nei termini seguenti:

- 1) La ricerca genera innovazioni fondamentali e da luogo all'introduzione di nuovi prodotti e processi che aprono opportunità di sviluppo e di ulteriore crescita delle conoscenze. Le innovazioni generate dalla ricerca non realizzano immediatamente il loro potenziale di efficienza ma ciò avviene nel tempo attraverso l'accumulazione di esperienza nella

- produzione. L'apprendimento consente di ridurre i costi di produzione e di introdurre modifiche incrementali in famiglie di prodotti nonché di rendere operative le conoscenze prodotte dalla ricerca risolvendo problemi che possono emergere solo grazie all'esperienza;
- 2) la crescita della produttività dovuta all'apprendimento è comunque limitata. Le curve di apprendimento sono decrescenti (nel senso che i costi medi si riducono) ma tendono ad appiattirsi oltre un certo punto quando il potenziale di apprendimento proprio di una certa famiglia di prodotti si esaurisce;
 - 3) d'altro canto l'apprendimento genera conoscenze che possono essere rilevanti anche nella ricerca e nell'introduzione di nuovi prodotti. In altri termini esiste un rapporto di fertilizzazione reciproca fra ricerca e apprendimento;
 - 4) beni diversi o famiglie di beni diversi presentano potenzialità diverse sul piano dell'apprendimento e dello sviluppo di nuove conoscenze;
 - 5) la diffusione delle conoscenze non è perfetta. Alcune forme di conoscenza presentano maggiori difficoltà di trasferimento o sono meno facilmente codificabili rispetto ad altre. Questo può essere vero in particolare per le nuove conoscenze scientifiche o alla frontiera tecnologica e per alcune conoscenze tecnologiche specifiche altamente tacite.

In che modo ipotesi così generali possono essere rilevanti nelle problematiche dello sviluppo locale? Un aspetto importante dell'attuale dibattito sullo sviluppo locale concerne il ruolo delle nuove tecnologie. Ferma restando la comune convinzione fra gli studiosi che l'innovazione rappresenti un elemento cruciale dello sviluppo, alcuni hanno attirato l'attenzione sull'importanza dell'evoluzione endogena dei saperi locali come motore della crescita, altri sugli effetti di fertilizzazione di tali saperi generati dall'integrazione con tecnologie più avanzate di provenienza esterna.

I due diversi approcci suggeriscono altrettante strategie di sviluppo locale. Una punta sulla continuità e sul patrimonio di esperienze e capacità locali e si propone la loro valorizzazione, costruendo su di esse una competitività su mercati più ampi. E' sostanzialmente una strategia di nicchia che fa leva sulla creazione di uno specifico know how locale, sviluppato percorrendo le curve di apprendimento proprie delle produzioni esistenti. Un'altra, che può essere definita di rottura, punta invece sull'innovazione e l'introduzione di nuovi settori a tecnologia più avanzata attraverso un sostegno alla ricerca, la creazione di centri di diffusione delle conoscenze, parchi tecnologici, incentivi alla localizzazione di imprese *high-tec* etc.

Entrambe queste strategie traggono alimento da alcune esperienze di successo. I casi di alcuni distretti industriali in Italia suggeriscono l'importanza dei saperi locali inseriti in un network di relazioni sociali a carattere eminentemente locale nel dar luogo a forme di sviluppo endogeno imperniate su piccole e medie imprese di origine locale. L'esempio più citato a sostegno della seconda strategia è quello della Silicon Valley in cui la presenza di conoscenze universalistiche di alto livello scientifico e tecnologico ha innescato fenomeni di *spin-off*.

La caratterizzazione delle due strategie è probabilmente un po' grossolana. Esse non sono necessariamente alternative e possono essere perseguite simultaneamente, ma emerge comunque un problema di *trade off* nella allocazione delle risorse dal momento che gli strumenti di attuazione sono affatto diversi e, soprattutto, la seconda strategia richiede una forte concentrazione di risorse. Esiste quindi un problema di mix ottimale sul quale la nuova teoria della crescita offre alcune indicazioni.

3. La composizione dell'output

Consideriamo in primo luogo l'ipotesi che le potenzialità di apprendimento siano limitate per una determinata famiglia di prodotti. La crescita non può quindi essere sostenuta dal solo apprendimento a causa della presenza di rendimenti decrescenti sui prodotti esistenti, ma richiede la continua introduzione di nuovi prodotti con più elevate potenzialità di apprendimento. Ciò determina una continua traslazione delle curve di apprendimento che compensa i rendimenti decrescenti. L'implicazione che ne discende è che, a differenza del modello neoclassico in cui ciò

che è rilevante non è cosa produrre ma, piuttosto, come produrre (ciò che conta è il grado di efficienza genericamente considerato in tutti i settori dell'economia), la composizione dell'output assume rilevanza nella determinazione del tasso di crescita. Un particolare filone di analisi che fa capo a Lucas (1988,1993), Stokey (1988,1991) e Young (1991,1992) analizza questo problema.

Nel modello di Lucas (1988) la crescita dipende dall'accumulazione di capitale umano grazie all'apprendimento sul lavoro. Se nell'economia si producono diversi beni questa ipotesi può essere formulata nel modo seguente:

$$\dot{H}_i = d_i u_i H_i$$

Dove H è un indicatore di capitale umano, u la frazione di tempo dedicata alla sua accumulazione e δ un parametro che misura il tasso di apprendimento. Lucas ipotizza che alcuni tipi di prodotti incorporino un maggiore potenziale di apprendimento rispetto ad altri. In altri termini il valore di δ è diverso per ciascuno dei beni prodotti. L'accumulazione di *skills* viene quindi a dipendere dal mix produttivo di una determinata area che, a sua volta, è influenzato dal vantaggio comparato in una economia aperta al commercio internazionale. La scelta del mix di beni da produrre si configura quindi come un'implicita scelta di un tasso di accumulazione del capitale umano o di una certa dinamica dell'apprendimento e ciò determina, a sua volta, il tasso di crescita. La dinamica del modello può dar luogo a meccanismi cumulativi che producono divergenza anziché convergenza o, comunque, tassi di crescita persistentemente differenti nel lungo periodo. L'argomentazione di Lucas può essere sintetizzata nei termini seguenti. Ipotizziamo che esistano due paesi A e B e due beni h (o *high-tec*, che si caratterizza per un maggiore potenziale di *learning*) e l (*low-tec*). Dato il prezzo relativo p dei due beni Lucas mostra che se nel paese A $H_h/H_l > p$ quest'ultimo si specializzerà nella produzione del bene *high-tec* e il paese B in quella del bene *low-tec*. Il paese A percorre quindi curve di apprendimento più dinamiche, di conseguenza cresce a un tasso più elevato rispetto a B. La specializzazione iniziale è rafforzata nel lungo periodo dalla dinamica dell'accumulazione perché il paese A sta accumulando più esperienza nella produzione del bene *high-tec* rispetto al paese B. Il paese A tende pertanto a incrementare il proprio vantaggio competitivo². Si crea quindi un feedback positivo tra specializzazione e crescita che può dar luogo, a seconda dei casi, a tassi di crescita divergenti.

Il modello offre una difesa della ipotesi della *infant industry*: ha senso per un paese proteggere una industria con elevato potenziale di apprendimento fino a che non raggiunge una dotazione di capitale umano che consenta di produrre con la necessaria efficienza. Il suggerimento che ne emerge con riferimento allo sviluppo locale è che le aree periferiche dovrebbero incentivare industrie di questo tipo e non accettare una specializzazione in tecnologie mature imposta dalla dinamica dei vantaggi comparati, pena una minore crescita nel lungo periodo. Benché l'analisi di Lucas riguardi economie nazionali le sue implicazioni sono probabilmente più rilevanti a livello locale dove, per ovvie ragioni, la composizione dell'output tende ad essere meno diversificata. Gli effetti della specializzazione sul tasso di crescita possono essere pertanto più marcati rispetto a un'economia nazionale in cui i differenti tassi di crescita settoriali possono compensarsi nell'aggregato.

Il modello di Lucas non specifica gli aspetti microeconomici della accumulazione di conoscenze ma si limita a assumere la presenza di esternalità prodotte dall'apprendimento. Altri modelli come quello di Stokey contengono invece una analisi micro. Stokey ipotizza che la crescita della produzione di ciascun bene produca *spillovers* a vantaggio di tutti i beni prodotti nell'economia. Tali *spillovers* sono però tanto più forti tanto maggiore è il livello di sofisticazione tecnologica di ciascun prodotto. Nel tempo i costi di questi prodotti si riducono maggiormente e

² Tutto ciò nell'ipotesi che i due beni siano buoni sostituti, in caso contrario il prezzo relativo del bene A potrebbe cadere troppo in seguito al maggiore incremento dell'offerta, modificando la convenienza alla specializzazione dei due paesi.

i prodotti a basso contenuto tecnologico tendono a essere sostituiti e a uscire dal mercato. Questo processo è rafforzato dal fatto che l'elasticità rispetto al reddito della domanda dei beni sofisticati è maggiore di quella dei beni a bassa tecnologia grazie a un meccanismo alla Engel. Il modello può dar luogo a risultati simili a quello di Lucas. Uno degli scenari ipotizzati da Stokey introduce un settore tradizionale caratterizzato dall'assenza di apprendimento (per esempio il settore agricolo). In questo caso l'economia può percorrere sentieri di crescita differenti e instabili nel senso che può rimanere intrappolata in un equilibrio di stagnazione in cui viene prodotto solo il bene tradizionale, oppure avviarsi lungo un sentiero di crescita sostenuta in presenza di uno shock esterno di sufficiente entità. L'apertura al commercio internazionale può avere effetti determinanti sull'equilibrio che concretamente si realizza. Una volta che un certo *pattern* di specializzazione si è stabilito fra due paesi esso tende a persistere nel tempo, perché il paese che produce i beni caratterizzati da *spillovers* tenderà a divenire sempre più competitivo nella produzione di quegli stessi beni e viceversa.

4. Gli effetti dell'integrazione

Questi modelli suggeriscono che il tipo di specializzazione conta nel determinare il tasso di crescita, alcuni beni hanno importanza strategica e la scelta di produzioni *high-tec* o tradizionali può portare l'economia a percorrere sentieri di crescita differenti e generare fenomeni di *lock-in* su equilibri a bassa crescita. In questo contesto l'apertura al commercio internazionale e l'integrazione in aree economiche più ampie (per esempio quella europea) tendono ad accentuare questi meccanismi cumulativi poiché influiscono sulla specializzazione delle singole aree.

Questi risultati dipendono comunque in modo cruciale dalle assunzioni circa la diffusione degli *spillovers*. Lucas assume assenza di *spillovers* a livello internazionale³. Altre formulazioni (Rivera Batiz-Romer, 1991) portano a conclusioni antitetiche. Se il tasso di crescita è determinato fondamentalmente dal tasso di accumulazione delle conoscenze e si ipotizza non rivalità nell'uso della conoscenza stessa e alcuni fattori produttivi sono caratterizzati da una limitata mobilità, l'integrazione e il commercio dovrebbero stimolare la crescita. L'integrazione infatti equivale all'unione dei settori di ricerca e sviluppo delle due economie, ciò potrebbe generare un effetto di scala. Il meccanismo è che un ampliamento del numero dei ricercatori riduce il costo pro capite della produzione di conoscenze (per esempio attenuando i problemi di ridondanza o perché amplia il pool di conoscenze dalle quali i ricercatori possono attingere) accrescendo quindi il tasso di crescita di entrambe le economie. L'ipotesi sottostante è che la conoscenza fondamentale sia un bene pubblico nell'economia integrata.

L'integrazione dei mercati genera un ulteriore effetto di scala nel settore manifatturiero che, a sua volta, può ripercuotersi sul tasso di crescita. Anche in questo caso le ipotesi sul carattere locale o generale degli *spillovers* sono cruciali ai fini dei risultati. Nel caso esaminato da Rivera Batiz e Romer l'allargamento del mercato dei consumatori è esattamente compensato da un aumento del numero di produttori e quindi da una maggiore concorrenza. Questi due effetti si compensano esattamente se ad integrarsi sono due economie identiche, l'allargamento del mercato crea maggiori opportunità di profitto ma l'aumento della competizione tende a ridurle. Il discorso cambia considerevolmente se le due economie si differenziano per capacità innovativa e gli *spillovers* sono locali. Questo è il caso analizzato da Feenstra (1990) il quale mostra come la situazione competitiva dell'economia con minore capacità innovativa peggiori nel tempo perché la competizione cresce nel mercato dei beni ma i costi dell'attività innovativa decrescono meno

³ Questa ipotesi è molto frequente nei modelli di crescita endogena. Si vedano anche Jaffe, Trajtenberg e Henderson (1993), Ben-David e Loewy (1996).

rapidamente. La conseguente riduzione dei profitti per le imprese causa, a sua volta, una riduzione dell'attività innovativa e del tasso di crescita dell'economia⁴.

Un'ipotesi plausibile è che l'entità degli *spillovers* sia funzione inversa della distanza tecnologica che separa due regioni. In altri termini il trasferimento delle conoscenze è tanto più facile e rapido quanto maggiore è la capacità di assorbimento della regione beneficiaria. In questo caso le regioni più vicine al leader in termini di capacità tecnologica tenderebbero a convergere mentre quelle più distanti verrebbero confinate dalla dinamica del vantaggio comparato in specializzazioni a bassa tecnologia con tassi di crescita divergenti o persistentemente più bassi. Esiste un'ampia evidenza empirica sull'esistenza di *growth clubs* anche fra le regioni europee (Fagerberg e Verspagen 1996).

Tutto ciò suggerirebbe che aree periferiche distanti in termini tecnologici da quelle centrali hanno maggiori difficoltà a convergere spontaneamente sfruttando meccanismi di *catching-up* e dovrebbero pertanto cercare di forzare i vantaggi comparati entrando nelle produzioni con maggiori potenzialità di crescita. In altri termini il suggerimento di Lucas manterrebbe la sua validità soprattutto per le aree economicamente e tecnologicamente più arretrate.

4. Interazione fra ricerca e apprendimento

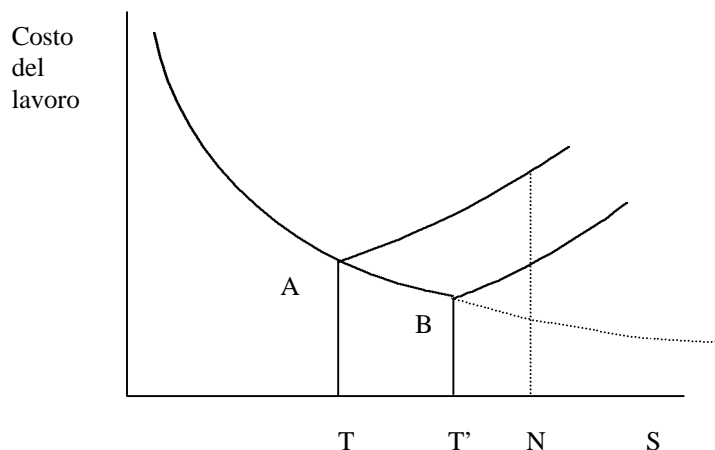
Una strategia *high-tec* comporta, d'altro canto, l'attribuzione di un ruolo privilegiato alla ricerca e all'adozione di misure tese a stimolare la localizzazione di industrie di questo tipo, relegando in un ruolo secondario l'apprendimento nelle produzioni locali. Come si è detto in precedenza una ipotesi ricorrente nei modelli di crescita endogena è che la crescita è il risultato dell'interazione di entrambi. Da un lato la ricerca introduce nell'economia nuovi prodotti e crea nuove opportunità di apprendimento ma beneficia anche dalle soluzioni tecniche generate da quest'ultimo. Si pone pertanto il problema del corretto mix di questi due elementi. L'ipotesi di fertilizzazione reciproca da luogo a una relazione concava prima crescente e poi decrescente fra ricerca e tasso di crescita nel senso che, fino a una certa soglia, un aumento delle risorse destinate alla ricerca produce un incremento del tasso di crescita ma al di là di essa la relazione si inverte. Ciò dipende dal fatto che un eccesso di ricerca e una troppo rapida introduzione di nuovi prodotti a spese dell'apprendimento su quelli esistenti finisce per isterilire la ricerca stessa privandola degli *inputs* provenienti dall'esperienza nella produzione.

Un caso di questo tipo è stato studiato da Alwyn Young in una analisi comparativa della crescita di Hong Kong e Singapore da cui emerge una morale molto istruttiva ai nostri fini. Entrambi i paesi hanno registrato tassi di crescita molto elevati ma con caratteristiche assai diverse. Nel caso di Hong Kong la crescita è spiegata soprattutto dall'aumento della produttività, favorito da una buona dotazione di capitale umano e da una elevata dinamica dell'apprendimento, mentre a Singapore il fattore determinante è stato l'accumulazione di capitale con una sostanziale stagnazione della *total factor productivity*. Young spiega questa differenza con il fatto che il governo di Singapore ha attuato una politica di sostegno degli investimenti esteri incoraggiando la rapida introduzione di nuovi settori e trascurando l'apprendimento nelle imprese locali. Gli effetti di lungo periodo possono essere molto diversi da quelli attesi. Una sostenuta accumulazione di capitale senza un parallelo aumento della produttività comporta nel lungo periodo una progressiva riduzione della produttività del capitale e, in definitiva, una riduzione dell'incentivo a investire con conseguente riduzione del tasso di crescita. In termini di interazione fra ricerca e apprendimento questo effetto opera nel modo seguente. La ricerca porta all'introduzione di nuovi prodotti ma il costo di produzione di un nuovo prodotto dipende dall'esperienza maturata

⁴ Grossman e Helpman (1991) analizzano diversi casi in cui l'apertura al commercio internazionale può causare una riduzione del tasso di crescita di lungo periodo di una economia dotata di risorse naturali e lavoro non qualificato. Il motivo è che il commercio può indurre una specializzazione produttiva che fa particolare uso di queste risorse a scapito dell'investimento in ricerca e sviluppo. Non necessariamente il benessere dell'economia arretrata si riduce ma la crescita dell'output può essere inferiore a quella che si registrerebbe in regime di autarchia.

in precedenza. Young assume che il costo sia tanto più elevato quanto maggiore è la distanza tecnologica tra il nuovo prodotto e l'esperienza accumulata nell'economia. Questa ipotesi è rappresentata graficamente nella figura 1. Nell'economia si producono diversi beni ordinati da destra verso sinistra in base al livello tecnologico S . La curva discendente rappresenta il costo di produzione in termini di lavoro (nell'economia non c'è capitale) di ciascuno di essi. L'ipotesi che l'apprendimento sia *bounded* fa sì che per ogni tecnologia l'esperienza accumulata riduca i costi ma fino a un limite inferiore oltre il quale essi smettono di ridursi.

Figura 1. Interazione fra ricerca e apprendimento



Ipotizziamo che in un determinato momento l'economia abbia accumulato una esperienza misurata dal parametro T . Tutti i beni di livello tecnologico $S < T$ hanno esaurito le possibilità di apprendimento mentre il contrario accade per $S > T$. Via via che si accumula esperienza produttiva nell'economia un numero crescente di beni raggiunge il limite inferiore⁵. La curva crescente rappresenta il costo di produzione di un nuovo bene. Quando l'economia ha accumulato l'esperienza T , introdurre un'innovazione comporta un costo di poco superiore a TA se l'innovazione presenta un livello di sofisticazione S molto vicino all'esperienza accumulata, ma molto maggiore se se ne allontana. Consideriamo ora due economie che hanno raggiunto differenti livelli di esperienza T e T' . Si potrebbe ipotizzare, come fa Young per i casi di Hong Kong e Singapore, che una di esse abbia perseguito una strategia di ricerca puntando ad attrarre industrie innovative mentre la seconda abbia attribuito maggiore rilevanza all'accumulazione di esperienza nelle industrie esistenti. L'introduzione della stessa innovazione N comporta costi differenti per le due economie ovvero maggiori per quella che ha accumulato minore esperienza.

L'innovazione dipende quindi crucialmente dall'apprendimento perché, in assenza di una crescita parallela di entrambi, i nuovi prodotti hanno costi troppo alti e risultano non profittevoli. Sebbene sia possibile immaginare che il costo sia minore quando la nuova tecnologia viene trasferita da un'economia avanzata verso una arretrata rispetto al caso di creazione di una tecnologia assolutamente nuova perché parte delle conoscenze sono incorporate nel capitale fisico, molte delle conoscenze acquisite attraverso l'apprendimento sono meno mobili perché incorporate nella forza lavoro. La connessione fra innovazione e apprendimento può quindi essere attenuata ma permane. La storia raccontata da Young ha una morale abbastanza evidente: è cruciale al fine di conseguire risultati non effimeri un corretto bilanciamento fra introduzione di nuovi prodotti o industrie e crescita della produttività nelle industrie esistenti.

⁵ L'ordinata della curva nel punto T rappresenta quindi il costo di produzione dell'ultima industria che ha raggiunto il limite inferiore di apprendimento.

5. Capitale umano e *lock-in*

Il problema dell'interazione fra ricerca e introduzione di innovazioni radicali da un lato e microinnovazione e apprendimento dall'altro può essere visto sotto un'altra angolazione. Un eccesso di apprendimento può generare una sorta di trappola delle competenze che inibisce l'introduzione di nuove tecnologie e spinge l'economia verso un sentiero a bassa crescita. Un meccanismo di questo genere è stato esaminato da Jovanovich e Nyarco (1994) in un modello bayesiano di apprendimento. L'utilizzo di una tecnologia ne accresce l'efficienza grazie all'apprendimento ma, una volta che il potenziale di crescita della produttività è stato sfruttato, un ulteriore aumento della produttività può avere luogo solo con il passaggio a un'altra tecnologia. Il costo del passaggio dipende dal fatto che l'esperienza maturata nella precedente sia più o meno utilizzabile nella nuova tecnologia. Un'esperienza più generale può essere in buona misura riciclabile mentre un *know how* molto specifico può rivelarsi inutile. Quindi tanto maggiore è l'esperienza specifica accumulata tanto maggiore è il costo da sopportare per abbandonarla e passare alla nuova tecnologia. Questo può indurre un agente a non effettuare il passaggio con il risultato che, anche se la sua esperienza specifica aumenta, la sua comprensione della tecnologia superiore (che nel frattempo migliora) diminuisce. Cresce pertanto il costo del passaggio. Paradossalmente questo può accadere con maggiore probabilità a un agente che ha sviluppato una notevole esperienza con la vecchia tecnologia e la conosce così bene da essere indotto a non abbandonarla. Questo agente può essere superato da un altro inizialmente meno produttivo nella vecchia tecnologia e quindi più disponibile ad abbandonarla per la nuova.

L'argomentazione di Jovanovic e Nyarco può essere estesa a sistemi locali di imprese in cui sono presenti forme di apprendimento collettivo, che tendono pertanto a operare come un singolo agente. Come ha sottolineato anche March (1990) l'incertezza connessa all'esplorazione di nuove conoscenze o procedure euristiche accresce l'incentivo a mantenere metodi consolidati o favorisce la tendenza delle organizzazioni a sviluppare conoscenze vicine alle capacità attuali nonostante la presenza di rendimenti decrescenti. In queste condizioni una eccessiva enfasi sull'apprendimento basato sulle conoscenze esistenti a scapito dell'esplorazione di nuove traiettorie può intrappolare il sistema nelle sue stesse competenze⁶.

Un altro meccanismo di *lock-in* può emergere dalla complementarità fra investimenti in R&S e in capitale umano. Redding (1996) ha analizzato la relazione fra queste due variabili ipotizzando l'esistenza di esternalità pecuniarie che le rende strategicamente complementari. Nel modello di Redding la profittabilità degli investimenti in R&S dipende dalla disponibilità di *skills* nella forza lavoro. A sua volta la remunerazione degli investimenti in capitale umano dipende dall'avanzamento delle tecnologie grazie alla R&S. In un modello a generazioni non sovrapposte i lavoratori decidono quale frazione del proprio tempo destinare all'accumulazione di *skills*, risolvendo un problema di massimizzazione intertemporale i cui termini sono il costo opportunità dell'investimento in capitale umano nel periodo attuale e il salario atteso nel periodo successivo. L'introduzione di nuove tecnologie accresce la produttività del capitale umano, il salario atteso dipende pertanto dal tasso di innovazione dell'economia il quale, a sua volta, è funzione delle risorse destinate dagli imprenditori alla attività di R&S. La decisione degli imprenditori di intraprendere attività di ricerca è influenzata dalle decisioni di investimento in capitale umano prese dai lavoratori nel periodo precedente. Le nuove tecnologie richiedono *skills*

⁶ Questo tipo di vischiosità opera anche nel caso di tecnologie avanzate. Ciò che è rilevante non è tanto il fatto che vengano percorse curve di apprendimento relative a tecnologie tradizionali quanto, piuttosto, il fatto che l'apprendimento sia troppo specializzato su una singola tecnologia in contrapposizione a forme di apprendimento più generali e più facilmente riciclabili in caso di declino della competitività della tecnologia in uso. In un contesto di continuo mutamento tecnologico l'adattabilità del *know how* rappresenta un fattore competitivo di notevole rilevanza.

più sofisticate nella forza lavoro, la profittabilità attesa della R&S dipende quindi dal livello di tali *skills*.

In presenza di indivisibilità nella ricerca un modello di questo genere da luogo a equilibri multipli. Un equilibrio *high skills* in cui i lavoratori si aspettano che le imprese investano in R&D e, reagendo alla dinamica del salario atteso, investono in capitale umano. A sua volta un più elevato stock di capitale umano accresce il rendimento atteso della R&S e spinge gli imprenditori a investire confermando le aspettative dei lavoratori. Nell'equilibrio di *low skills* gli imprenditori non si aspettano una elevata profittabilità della R&S e non investono. La crescita dipende quindi solo dalla accumulazione di capitale umano, di conseguenza il salario atteso non cresce in misura tale da giustificare investimenti in *skills*. Pertanto il tasso di accumulazione di capitale umano si riduce e la profittabilità delle tecnologie esistenti supera il rendimento dell'investimento in nuove tecnologie confermando così le aspettative degli imprenditori e dei lavoratori.

Come avviene in molti casi di equilibri multipli il fatto che si instauri l'uno o l'altro equilibrio può dipendere da piccole differenze nelle condizioni iniziali. Ciò apre la strada a interventi tesi a modificare tali condizioni. In questo caso un sussidio anche temporaneo alla R&S o una politica di riduzione dei costi dell'educazione può facilitare il salto da un equilibrio all'altro⁷.

Da alcuni dei modelli descritti finora emergono alcune indicazioni generali anche per quanto riguarda le politiche dell'istruzione e della formazione. Un corretto mix fra ricerca e apprendimento o anche la scelta di una strategia *high-tec* o *low-tec* ha ovvie implicazioni dal punto di vista della composizione del capitale umano in termini di livelli di istruzione della popolazione attiva. La ricerca richiede infatti competenze che sono fornite prevalentemente da forme di istruzione universitaria in qualche caso fortemente specialistica. D'altro canto l'istruzione di livello secondario o di tipo professionale può soddisfare meglio le esigenze proprie dei processi di apprendimento. In altri termini una strategia di sviluppo di un certo tipo deve essere supportata adeguatamente da una coerente politica dell'istruzione altrimenti rischia di fallire sia per mancanza delle competenze necessarie sia perché può influenzare negativamente le aspettative degli agenti e i loro investimenti in capitale umano e generare in tal modo fenomeni di *lock-in*.

6. Specializzazione e diversificazione produttiva

La questione della composizione dell'output è stata analizzata finora in termini di alternativa o di corretto mix fra settori ad alto contenuto tecnologico e settori maturi. I primi implicano una strategia che privilegia la ricerca, i secondi una maggiore attenzione verso l'apprendimento. Esiste comunque anche un'altra chiave di lettura non meno importante che concerne l'alternativa fra specializzazione e diversificazione produttiva all'interno di un sistema produttivo locale. Indicazioni interessanti su questo tema provengono dalla recente interazione fra teoria della crescita e nuova geografia economica. Sotto questo profilo possiamo distinguere due modelli di sviluppo di aree locali. Il primo si basa su una forte specializzazione produttiva in uno specifico settore produttore di beni finali cui si affianca in genere un settore che produce macchinari specializzati utilizzati nella produzione di beni finali. È il caso della specializzazione flessibile tipica dei distretti industriali italiani in cui la specializzazione produttiva è talmente forte da dar luogo in molti casi a una vera e propria monocultura. Il secondo tipo è caratterizzato invece dalla presenza di settori diversi tra i quali si stabiliscono relazioni di interdipendenza. Il successo di tali aree dipende in misura notevole dalla presenza di economie di agglomerazione generate dalla diffusione localizzata delle conoscenze tecnologiche. Recentemente alcuni studi hanno affrontato il problema delle connessioni esistenti fra le caratteristiche della struttura produttiva locale e l'entità delle esternalità e rendimenti crescenti creati dai corrispondenti meccanismi di diffusione delle conoscenze (Glaeser et al. 1992, Feldman e Audretsch 1999). In

⁷ Redding cita i casi della Corea e di Taiwan in cui si è verificata una forte crescita dei livelli educativi della popolazione attiva negli anni 50. E' probabile che la disponibilità di skills abbia accresciuto gli incentivi degli imprenditori a investire in tecnologie avanzate piuttosto che in quelle tradizionali.

particolare due ipotesi generali sono state contrapposte. Secondo la prima la creazione di esternalità dinamiche attraverso la diffusione di *spillovers* fra le imprese sarebbe facilitata dalla concentrazione di un particolare settore produttivo in una determinata area locale. La logica di questa argomentazione è che le conoscenze sviluppate all'interno di un'impresa non sono completamente appropriabili e beneficiano quindi altre imprese che fanno uso delle stesse tecnologie. L'elemento cruciale che favorisce la diffusione delle conoscenze è pertanto la comune base scientifico-tecnologica che unisce le imprese appartenenti allo stesso settore⁸. Questa forma di diffusione delle conoscenze è stata definita come esternalità di Marshall-Arrow-Romer (Glaeser et al. 1992). L'ipotesi opposta è quella di Jacobs (1969) secondo la quale lo scambio di conoscenze e l'innovazione sono favoriti soprattutto dai rapporti di complementarità fra imprese appartenenti a settori diversi che condividono una base comune di conoscenze scientifiche. Secondo Jacobs il tasso di innovazione è maggiore nelle città perché le fonti più importanti di conoscenza per le imprese di un settore sono esterne al settore stesso e nelle città la varietà di tali fonti è massima. Ciò che conta in questo caso è il processo di fertilizzazione reciproca che deriva dall'interscambio di idee appartenenti a traiettorie tecnologiche differenti.

Allo stato attuale della ricerca l'evidenza empirica appare non univoca. Da un lato alcuni studi relativi agli U.S.A. sembrano supportare maggiormente l'ipotesi di Jacobs rispetto a quella di Marshall-Arrow-Romer, in altri termini la diversificazione produttiva sembra influire più della specializzazione sull'attività innovativa (Glaeser et al. 1992, Feldman e Audretsch 1999)⁹. Altri studi presentano un'evidenza mista. Per quanto riguarda le regioni europee i risultati di Paci e Usai (1999a) suggeriscono che le esternalità di tipo marshalliano svolgono un ruolo predominante nei processi innovativi a livello locale. In uno studio successivo (Paci e Usai 199b) entrambi i tipi di esternalità appaiono rilevanti ma in modo diverso in base alle caratteristiche dell'area. Le esternalità di Jacobs sembrano più importanti nelle aree metropolitane e nelle aree caratterizzate da conoscenze *high-tec*, mentre il contrario accade nelle aree meno innovative e di minori dimensioni.

7. Indicazioni per le politiche di sviluppo locale

I modelli descritti in precedenza sono molto stilizzati e più adatti all'analisi di economie nazionali. In quanto tali non tengono sufficientemente conto delle peculiarità locali e non possono pertanto offrire prescrizioni specifiche per le politiche di sviluppo di particolari aree. D'altro canto alcune indicazioni generali come l'importanza del progresso tecnico e quella del capitale umano nei processi di sviluppo hanno già da tempo attirato l'attenzione degli specialisti dello sviluppo locale. Tuttavia tali modelli offrono in primo luogo una teoria rigorosa dei meccanismi sottostanti alla crescita economica e sono in grado inoltre di gettare luce su alcuni nodi cruciali caratterizzanti le relazioni fra aree locali e processi globali che tendono a rimanere in ombra nelle metodologie di analisi dello sviluppo locale.

Le principali indicazioni di *policy* che emergono dalla nuova teoria della crescita possono essere riassunte nelle seguenti.

- La composizione dell'output conta nella determinazione del tasso di crescita di lungo periodo perché beni diversi presentano diverse potenzialità in termini di apprendimento e di crescita del capitale umano. La specializzazione in settori tradizionali può essere rafforzata dall'apertura al commercio e all'integrazione con altre aree intrappolando l'economia locale in un equilibrio a bassa crescita. Alcuni beni hanno quindi rilevanza strategica. Le politiche di

⁸ La Silicon Valley è un esempio classico di questa tipologia.

⁹ L'evidenza empirica mostra anche che esistono molte aree in cui predominano pochi settori produttivi. Questo fatto non contraddice i risultati precedenti poiché queste concentrazioni possono essere spiegate in termini di economie di agglomerazione di tipo statico senza che ad esse corrisponda necessariamente un tasso di crescita più elevato.

intervento dovrebbero tendere a stimolare una diversificazione dell'output in direzione di prodotti a contenuto tecnologico più elevato.

- Esiste un meccanismo di fertilizzazione reciproca fra la ricerca dedicata allo sviluppo di innovazioni radicali e i processi di apprendimento graduale sulle tecnologie esistenti. Le curve di apprendimento tendono ad appiattirsi in assenza di nuovi sviluppi della ricerca ma quest'ultima, a sua volta, si nutre di *inputs* e soluzioni tecnologiche provenienti dall'esperienza. Una strategia troppo orientata verso lo sviluppo di tecnologie *high-tec* rischia di perdere i collegamenti con le conoscenze accumulate a livello locale e di isterilirsi o di divenire eccessivamente costosa. D'altro canto un'eccessiva enfasi sullo sviluppo del *know how* locale può dar luogo a fenomeni di *lock-in* su produzioni il cui potenziale di apprendimento tende a esaurirsi.
- Alcune recenti analisi empiriche sembrano indicare che la specializzazione produttiva monoculturale genera minori economie esterne rispetto a configurazioni del tessuto produttivo locale più diversificate. Ma in aree arretrate con una struttura produttiva di piccole dimensioni la prima appare più adatta a stimolare la diffusione delle conoscenze e l'innovazione.

Queste indicazioni ci paiono rilevanti soprattutto con riferimento al dibattito sui saperi locali e sui distretti industriali.

Per quanto riguarda il primo aspetto la questione della valorizzazione dei saperi locali come fattore cruciale dello sviluppo locale ha assunto negli anni recenti notevole rilevanza. Si ritiene da più parti che, con l'introduzione di opportune micro innovazioni e adattamenti alle esigenze del mercato, le produzioni basate sui saperi locali potrebbero conquistare spazi di mercato crescenti tali da sostenere un processo di sviluppo. Benché la valorizzazione di tali saperi possa svolgere un ruolo importante nella dinamica dello sviluppo locale, le argomentazioni analizzate in precedenza suggeriscono che i saperi locali non sono in grado di sostenere un processo di crescita di lungo periodo poiché si tratta di beni il cui potenziale di apprendimento è limitato. Indubbiamente le esigenze di adattamento ai mercati esterni a quello locale possono rappresentare uno stimolo, quantunque non tale da modificare sostanzialmente i limiti di *learning* propri delle produzioni tradizionali. La concentrazione dell'attenzione sui saperi locali espone inoltre l'economia locale al rischio di precipitare in una sorta di trappola delle competenze in cui l'abbandono delle tecnologie tradizionali diviene sempre più costoso e difficile.

Questo aspetto assume rilevanza anche con riferimento all'opzione tra le politiche di sostegno alla formazione di network di piccole imprese locali al fine di stimolare la cooperazione, l'apprendimento collettivo e la creazione di sinergie tecnologiche e commerciali, e quelle rivolte all'attrazione di imprese esterne o a favorire la partecipazione delle imprese locali a network esterni al contesto locale. Sebbene le due opzioni non siano necessariamente alternative esiste, anche in questo caso, un problema di corretto bilanciamento nella destinazione delle risorse disponibili. La presenza di un network consolidato, o comunque caratterizzato da forti potenzialità di interazione a livello locale, può rappresentare un decisivo fattore di competitività e giustifica l'attribuzione di una elevata priorità nelle politiche di sviluppo locale. Nei casi in cui esso è assente una eccessiva attenzione alla sua formazione può portare a risultati insoddisfacenti, sia perché non tiene sufficientemente conto dei legami esterni già stabiliti dalle imprese presenti nell'area, legami che possono rappresentare un ostacolo o un disincentivo alla partecipazione al network¹⁰. Sia perché rischia di sottovalutare l'importanza di tali legami dai quali possono dipendere in misura considerevole le possibilità di fertilizzazione delle conoscenze locali.

I modelli analizzati in precedenza non suggeriscono peraltro una strategia *high-tec* come opzione ottimale per lo sviluppo di un'area locale arretrata. Una strategia di questo tipo potrebbe rivelarsi oltremodo rischiosa e costosa. Tanto più la nuova tecnologia si allontana dalla base di conoscenze accumulate nell'ambito locale tanto maggiore è il costo in termini di ricerca o quello

¹⁰ Si veda a questo proposito Torre (1999).

di adozione nel caso si tratti di trasferimento di tecnologie esterne. Sotto questo profilo l'analisi di Young è molto istruttiva. Il principale insegnamento di fondo ricavabile dalla nuova teoria della crescita è probabilmente che una politica di sviluppo realistica che voglia produrre risultati non effimeri deve proporsi di realizzare un corretto bilanciamento fra le esigenze di ricerca e innovazione e quelle di utilizzazione del patrimonio di conoscenze accumulate. La valorizzazione dei saperi locali richiede una continua attenzione agli sviluppi delle tecnologie esterne e alla creazione di una *absorptive capacity* che non può prescindere da un certo quantum di ricerca locale. Nello stesso tempo tale valorizzazione non esclude l'opportunità di politiche dell'innovazione attente agli sviluppi delle tecnologie avanzate e alla creazione a livello locale delle necessarie capacità di ricerca.

Per quanto concerne il dibattito sui distretti industriali emergono alcuni spunti di riflessione. Il successo di alcuni distretti industriali, soprattutto italiani, si è tradotto a livello di politiche di sviluppo locale in una serie di tentativi di riproporre il modello in aree in cui vengono individuati, a torto o a ragione, embrioni o potenzialità di sviluppo di questo tipo. Da più parti è stata sottolineata la difficoltà di esportare questo modello di sviluppo poiché esso richiede la compresenza di una molteplicità di fattori sociali, culturali, economici e tecnologici raramente presenti in altre aree. La capacità dei sistemi monoculturali di generare economie esterne e di indurre fenomeni di fertilizzazione reciproca delle conoscenze tecnologiche locali in contrapposizione a strutture produttive più diversificate è stata più raramente discussa. I recenti risultati empirici descritti in precedenza offrono indicazioni interessanti a questo proposito. In particolare sembrano suggerire che per piccole aree in cui predominano tecnologie mature o tradizionali la specializzazione produttiva potrebbe rivelarsi una scelta più adatta a stimolare la valorizzazione del potenziale innovativo locale.

Bibliografia

- Ben-David D., Loewy M. (1996), 'Knowledge Dissemination, Capital Accumulation, Trade and Endogenous Growth', Centre for Economic Policy Research (CEPR) discussion Paper n. 1335.
- Fagerberg J., Verspagen B. (1996), 'Heading for Divergence? Regional Growth in Europe Reconsidered', *Journal of Common Market Studies*, 34, pp. 431-48.
- Feenstra R.C. (1990), 'Trade and Uneven Growth', NBER Working paper n. 3276.
- Feldman M.P., Audretsch D.B. (1999), 'Innovation in Cities: Science Based Diversity, Specialization and Localized Competition', *European Economic Review*, vol. 43, pp.409-29.
- Glaeser E.L., Kallal H.D., Scheinkman J.A., Shleifer A. (1992), 'Growth of Cities', *Journal of Political Economy*, vol. 100, pp. 1126-52.
- Grossman G.M., Helpman E. (1991), 'Innovation and Growth in the Global Economy', Cambridge, MIT Press.
- Jacobs J. (1969), 'The Economy of Cities', New York, Random House.
- Jaffe A.B., Trajtenberg M., Henderson R. (1993), 'Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidence of Patent Citations', *Quarterly Journal of Economics*, 63, pp. 577-598.
- Jovanovic NB., Nyarco Y. (1994), 'The Bayesian Foundations of Learning by Doing', NBER Working Paper n. 4739.
- Lucas R. (1988), 'On the Mechanics of Economic Development', *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-42.
- Lucas R. (1993), 'Making a Miracle', *Econometrica*, 61(2), pp. 251-272.
- March J.G. (1990), 'Exploration and Exploitation in Organizational Learning', *Organization Science*, 2, pp. 71-87
- Paci R., Usai S. (1999a), 'Technological Enclaves and Industrial Districts. An Analysis of the Regional Distribution of Innovative Activity in Europe', *Regional Studies*, forthcoming.
- Paci R., Usai S. (1999b), 'The Role of Specialisation and Diversity Externalities in the Agglomeration of Innovative Activities', paper presentato alla 4th CRENoS Conference: 'Technological Externalities and Spatial Localisation', Cagliari, September 24-25 1999.
- Redding S. (1996), 'The Low-skill Low-quality Trap: Strategic Complementarities Between Human Capital and R&D', *Economic Journal*, 106, pp. 458-70.
- Rivera-Batiz F.L., Romer P. (1991), 'Economic Integration and Endogenous Growth', *Quarterly Journal of Economics*, 106, pp. 531-56.
- Stokey N. (1988), 'Learning by Doing and the Introduction of New Goods', *Journal of Political Economy*, 96, pp. 701-717.
- Stokey N. (1991), 'Human Capital Product Quality and Growth', *Quarterly Journal of Economics*, pp. 587-616.
- Torre A. (1999), 'Des Savoir-faire Locaux aux Règles Formelles. Le Difficile Passage de la Coordination Tacite aux Systèmes Localisés de Production', paper presentato al Seminario per la Cooperazione Mediterranea: 'Saperi e Produzioni locali nei Paesi del Mediterraneo. Aspetti Produttivi e Commerciali', Cagliari, 5-6 novembre 1999.
- Young A. (1991), 'Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade', *Quarterly Journal of Economics*, pp. 369-405.
- Young A. (1992), 'A tale of Two Cities: Factor Accumulation and Technical Change in Hong Kong and Singapore', NBER Macroeconomics Annual, 1992, pp. 13-53.