

*SESSIONE TEMATICA : CONTRIBUTI LIBERI*

## **L'effetto del training sui salari in Europa**

**Di**

Angela Cipollone  
Dipartimento di Economia e Istituzioni  
Università Tor Vergata

## 1. Introduzione

In questo paper si valuta l'efficacia della formazione professionale dei lavoratori adulti per innalzare la loro produttività. La formazione continua rivolta alle persone già inserite nel contesto produttivo è stata adottata in sede europea come uno strumento rilevante per perseguire gli obiettivi di occupazione e di crescita dell'Europa fissati dal Consiglio Europeo di Lisbona nel marzo 2000.

Il contesto macroeconomico che ha fatto da scenario di base al dibattito sul training è contrassegnato dall'emergere, a partire dalla seconda metà degli anni Novanta, di un forte differenziale di crescita tra Stati Uniti ed Europa. La più lenta crescita dell'economia europea nella seconda metà degli anni '90 non sembra da attribuire al ridotto ritmo di accumulazione del capitale fisico, quanto al rallentamento nella crescita della produttività totale dei fattori di produzione (TFP).

### Tavola1 - Contabilità della Crescita

(Tassi di crescita medi annui, in punti percentuali)

|                                   | 1975-85 |     | 1985-90 |     | 1990-95 |     | 1995-2001 |     |
|-----------------------------------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|-----------|-----|
|                                   | UE      | USA | UE      | USA | UE      | USA | UE        | USA |
| <b>PIL</b>                        | 2.3     | 3.4 | 3.3     | 3.2 | 1.4     | 2.4 | 2.4       | 3.6 |
| <b>OCCUPAZIONE</b>                | 0.1     | 2.2 | 1.4     | 2.1 | -0.5    | 1.2 | 1.2       | 1.4 |
| <i>POPOLAZIONE IN ETA' ATTIVA</i> | 0.8     | 1.4 | 0.4     | 1.2 | -0.1    | 1.0 | 0.1       | 1.1 |
| <i>TASSO DI OCCUPAZIONE</i>       | -0.7    | 0.8 | 1.0     | 0.9 | -0.4    | 0.2 | 1.1       | 0.3 |
| <b>PRODUTTIVITA' DEL LAVORO</b>   | 2.2     | 1.2 | 1.9     | 1.1 | 1.9     | 1.2 | 1.2       | 2.2 |
| <i>TFP</i>                        | 1.4     | 1.0 | 1.5     | 1.0 | 1.0     | 0.9 | 0.8       | 1.5 |
| <i>CAPITALE/LAVORO</i>            | 0.8     | 0.2 | 0.4     | 0.1 | 0.9     | 0.3 | 0.4       | 0.7 |

Fonte: Commissione Europea

L'arresto della crescita della TFP europea ha richiamato l'attenzione dei Policy Makers sulle sue determinanti: essenzialmente il progresso tecnico (sviluppo del capitale fisico) e la qualità della forza lavoro. Nella seconda metà degli anni Novanta in Europa, rispetto agli Stati Uniti, la ridotta spesa per ricerca e sviluppo nelle tecnologie si è combinata con un'offerta di lavoro solo in parte adeguata alle potenzialità delle nuove tecnologie. Il mismatch ha, tra l'altro, ostacolato la rapida diffusione delle innovazioni tecnologiche nelle economie europee.

Un innalzamento delle competenze professionali adatte all'adozione delle nuove tecnologie è ritenuto necessario per contrastare gli effetti sulla crescita del capitale umano delle attuali tendenze demografiche del vecchio continente. Tutte le previsioni indicano per i prossimi decenni un sensibile rallentamento nella crescita della popolazione (e in alcuni casi una sua diminuzione) e un innalzamento dell'età media della forza lavoro. Queste tendenze demografiche implicano una ridotta crescita del capitale umano per due ragioni. Da un lato la numerosità delle nuove coorti è molto ridotta; dall'altro il loro livello di scolarità sarà solo marginalmente più alto di quello già molto elevato delle coorti che entrano oggi nel mercato del lavoro.

In questo scenario la formazione post-scolastica costituisce uno strumento chiave per consentire alla popolazione non più giovane e a quella con maggiori difficoltà di accesso e permanenza nel mercato del lavoro di acquisire le qualifiche e gli aggiornamenti necessari alla vita professionale e all'inserimento nei profili produttivi più elevati dei sistemi economici.

Nonostante la grande enfasi sulla formazione dei lavoratori anziani, l'evidenza empirica degli effetti del training sulla produttività dei lavoratori è scarsa e frammentaria.

## **2. Gli effetti del training sulla produttività dei lavoratori: una rassegna della letteratura empirica**

La letteratura empirica sul training procede essenzialmente lungo due direttrici. Alcuni studi usano dati di impresa per valutare l'impatto del training sulla produttività aziendale e sui profitti. Altri lavori empirici guardano a campioni di lavoratori per stimare la probabilità di partecipazione ad attività di formazione (a seconda delle caratteristiche individuali dei lavoratori) e l'impatto del training sulla produttività spesso misurata con i salari.

A questo secondo filone di letteratura sono stati dedicati numerosi studi soprattutto di origine statunitense, mentre applicazioni in questa direzione per i diversi paesi europei sono meno numerose e difficilmente confrontabili tra di loro data la differente natura dei dati utilizzati.

Si riscontrano tuttavia alcune regolarità:

- Il tasso di partecipazione ai corsi di formazione diminuisce all'aumentare dell'età dei lavoratori;
- Il tasso di partecipazione ai corsi di formazione aumenta all'aumentare del livello di istruzione dei lavoratori;

- Le lavoratrici donne ricevono meno training in termini di durata rispetto agli uomini;
- Impatto positivo dei corsi di formazione sul livello e la crescita dei salari.

I rendimenti salariali della partecipazione ad attività di formazione sono spesso stimati essere simili ai rendimenti salariali dell'istruzione scolastica.

La letteratura spiega generalmente questo risultato in termini di eterogeneità e selettività nella partecipazione ai corsi di formazione, ritenendo che il gruppo dei lavoratori partecipanti alle attività di formazione è differente dal gruppo dei lavoratori che non vi partecipano per caratteristiche individuali non osservabili.

Per correggere le stime da questa possibile distorsione dovuta a criteri di selezione nella partecipazione al training, gli studi empirici adottano differenti metodi econometrici (in particolare il modello con effetti fissi, il metodo di Heckman, il metodo con variabili strumentali e la regressione sui quantili).

La tavola 2 presenta un quadro sintetico degli studi europei in materia di effetto del training sui salari. La principale indicazione è che le stime attraverso il metodo dei minimi quadrati ordinari forniscono complessivamente valori sensibilmente elevati dell'impatto del training sui salari e in generale prossimi ai rendimenti salariali dell'istruzione scolastica. Tale impatto si riduce tuttavia in maniera significativa qualora, per la stessa stima, venga adottato il metodo con effetti fissi, il metodo alla Heckman o il metodo con variabili strumentali.

**Tavola 2. Sintesi letteratura europea sull'impatto del training sui salari**

| <b>Studio e fonte dei dati</b>  | <b>Variabile endogena</b>                                | <b>Risultati (Valori in percentuale)</b>   |
|---|--|--|
| <b>Austria</b>  |  |  |
| <i>Winter-Ebmer (1995)</i><br>Indagine Mikrozensus sulle famiglie del Centro Statistico Austriaco   | Salario orario   | Donna:<br>- Sposata (4.92)<br>- Non sposata (3.25)<br>Uomo:<br>- Sposato (7.47*)<br>- Non sposato (12.18*)<br>Heckman two stage method   |
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel   | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (2.30***)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (0.38)<br>- Quantile .25 (0.84)<br>- Quantile .50 (1.87**)<br>- Quantile .75 (2.62**)<br>- Quantile .90 (3.21**)   |
| <b>Belgio</b>   |  |  |
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel   | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (0.72)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (3.15)<br>- Quantile .25 (2.38**)<br>- Quantile .50 (0.53)<br>- Quantile .75 (-1.63)<br>- Quantile .90 (-2.50)  |
| <b>Danimarca</b>  |  |  |
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel   | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (0.83**)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (0.88)<br>- Quantile .25 (0.54)<br>- Quantile .50 (0.91**)<br>- Quantile .75 (0.95**)<br>- Quantile .90 (0.87)  |
| <b>Finlandia</b>  |  |  |
| <i>Asplund (1993)</i><br>Indagine biennale Labour Force Survey condotta dall'Ufficio Statistico Finlandese  | Salario orario   | Donna:<br>- Pooled (3.1**)<br>- Settore privato (8.9**)<br>- Settore pubblico (-1.0)<br>Uomo:<br>- Pooled (10.1**)<br>- Settore privato (13.0**)<br>- Settore pubblico (8.2**)<br>Heckman two stage method + Full Information Maximum Likelihood |
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel   | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (1.48**)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (2.19**)<br>- Quantile .25 (1.23**)<br>- Quantile .50 (1.02)<br>- Quantile .75 (1.23)<br>- Quantile .90 (0.59)  |
| <b>Francia</b>  |  |  |
| <i>Goux, Maurin (1994)</i><br>French Survey on Education and Qualification (FQP) condotta dal French National Institute of Statistics and Economic Survey (INSEE) | Salario orario nel settore privato                       | OLS (5.50***)<br>Firm fixed effect (2.80****)<br>Firm fixed effect + Correction for selection bias (Probit model) (-4.5****)   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel  | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (2.92***)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (3.76***)<br>- Quantile .25 (2.25***)<br>- Quantile .50 (2.56***)<br>- Quantile .75 (2.93***)<br>- Quantile .90 (2.89***)   |
| <i>Mike Long (2001)</i><br>French Survey on Education and Qualification (FQP) condotta dal French National Institute of Statistics and Economic Survey (INSEE) | Salario Orario   | OLS + Heckman two stage method (0.00)   |
| <b>Germania</b>  |  |   |
| <i>Mike Long (2001)</i><br>German Socioeconomic Panel (GSOEP)  | Salario Orario   | OLS + Heckman two stage method (0.08***)  |
| <i>Pischke (2000)</i><br>German Socioeconomic Panel (GSOEP)  | Crescita dei salari                                      | Fixed effect:<br>- Any training spell (1.2)<br>- Training during work hours (0.1)<br>- Training during leisure hours (4.3)  |
| <i>Kuckulenz, Zwick (2003)</i><br>German Qualification and Career Survey (BIBB/IAB)  | Salario Orario   | OLS:<br>- External Training (5.0***)<br>- Internal Training (-1.0*)<br>IV:<br>- External Training (13.0*)<br>- Internal Training (-2.0)   |
| <b>Gran Bretagna</b>   |  |   |
| <i>Blundell, Dearden, Meghir (1999)</i><br>“The National Child Development Survey” (NCDS)<br>British Panel data set  | Salario orario   | OLS:<br>- Formal EPTC: Uomo (7.8) Donna (10.3)<br>- Informal EPTC: Uomo (8.3) Donna (14.2)<br>- Private training course: Uomo (0.3) Donna (-0.2)<br>- Other work related training course: Uomo (12.5) Donna (7.8)<br>Fixed effect:<br>- Formal EPTC: Uomo (9.2) Donna (16.1)<br>- Informal EPTC: Uomo (5.0) Donna (11.0)<br>- Private training course: Uomo (0.1) Donna (2.6)<br>- Other work related training course: Uomo (4.4) Donna (10.4)<br>IV:<br>- Formal EPTC: Uomo (6.5) Donna (7.6)<br>- Informal EPTC: Uomo (6.5) Donna (2.7)<br>- Private training course: Uomo (-3.5) Donna (-1.8)<br>- Other work related training course: Uomo (4.4) Donna (10.6) |
| <i>Mike Long (2001)</i><br>British Household Panel   | Salario Orario   | OLS + Heckman two stage method (0.74***)  |
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel  | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (0.90*)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (-0.08)<br>- Quantile .25 (0.33)<br>- Quantile .50 (0.91*)<br>- Quantile .75 (1.30**)<br>- Quantile .90 (1.37)  |
| <b>Irlanda</b>   |  |   |
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel  | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (5.89***)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (6.95***)<br>- Quantile .25 (5.42***)<br>- Quantile .50 (7.73***)<br>- Quantile .75 (4.70***)<br>- Quantile .90 (3.69)  |

| <b>Italia</b>   |  |   |
|---|--|---|
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (1.26)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (0.99)<br>- Quantile .25 (0.90)<br>- Quantile .50 (1.48)<br>- Quantile .75 (1.73)<br>- Quantile .90 (1.72)   |
| <i>Mike Long (2001)</i><br>Indagine della Banca d'Italia                      | Salario Orario   | OLS + Heckman two stage method (0.38***)  |
| <b>Portogallo</b>   |  |   |
| <i>Hartog, Pereira, Vieira (1999)</i><br>European Community Household Panel   | Salario orario   | OLS:<br>- With control variables (firm and job characteristics)<br>1. All (14.9***)<br>2. Uomo (15.4***)<br>3. Donna (14.1***)<br>- Without control variables<br>1. All (9.5***)<br>2. Uomo (11.4***)<br>3. Donna (6.7***)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10: All (7.43***) Uomo (12.99***) Donna (4.66)<br>- Quantile .25: All (8.89***) Uomo (9.79***) Donna (9.77***)<br>- Quantile .50: All (8.70***) Uomo (10.46***) Donna (8.71***)<br>- Quantile .75: All (13.43***) Uomo (11.01***) Donna (11.49***)<br>- Quantile .90: All (11.46***) Uomo (18.35***) Donna (8.08) |
| <b>Spagna</b>   |  |   |
| <i>Arulampalam, Booth, Bryan (2003)</i><br>European Community Household Panel | Salario atteso dei lavoratori uomini nel settore privato | OLS (2.33***)<br>Quintile Regression:<br>- Quantile .10 (1.83)<br>- Quantile .25 (3.75***)<br>- Quantile .50 (3.58***)<br>- Quantile .75 (2.23*)<br>- Quantile .90 (1.40)   |

\*\*\*\*Significativo al 3%  
\*\*\* Significativo all'1%  
\*\* Significativo al 5%  
\* Significativo al 10%

### 3 . Una valutazione empirica dell'effetto del training sui salari in Europa

#### 3.1 Descrizione del campione

Il contributo del presente lavoro alla letteratura sulla formazione professionale sta nella valutazione dell'impatto della formazione professionale per tutti i paesi europei condotta utilizzando dati e tecniche di stime omogenee tra Paesi. Queste due caratteristiche garantiscono una alta comparabilità tra paesi dei risultati ottenuti.

I dati utilizzati provengono dall'ECHP (European Community Household Panel), un'indagine realizzata dalla Comunità Europea basata su un questionario standard indirizzato annualmente ad un campione rappresentativo di famiglie di ciascun paese dell'Unione. La durata complessiva dell'indagine è di otto anni, dal 1994 al 2001 compresi.

Tre sono le principali caratteristiche del Panel:

- Esso copre simultaneamente le più importanti dimensioni in cui si esplicano le condizioni di vita della popolazione;
- L'adozione di procedure standard di trattamento dei dati permette di comparare l'informazione raccolta tra i diversi Stati;
- Il formato tipo Panel o longitudinale permette di studiare l'evoluzione nel tempo di uno stesso campione di famiglie e di persone.

Le principali caratteristiche del campione utilizzate per le stime del presente lavoro sono riportate nella tavola che segue (Tavola 3).

**Tavola 3 – Le caratteristiche principali del campione**

|  | A <sup>(1)</sup> | B <sup>(2)</sup> | DK <sup>(3)</sup> | Fin. <sup>(4)</sup> | Fr. <sup>(5)</sup> | G. <sup>(6)</sup> | UK <sup>(7)</sup> | Gr. <sup>(8)</sup> | Irl. <sup>(9)</sup> | It. <sup>(10)</sup> | Lux. <sup>(11)</sup> | P. <sup>(12)</sup> | Sp. <sup>(13)</sup> |
|--|------------------|------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Età media<sup>(*)</sup></b>                     | 42.44            | 41.67            | 43.82             | 44.01               | 43.04              | 43.11             | 43.31             | 42.62              | 43.13               | 42.81               | 41.28                | 44.00              | 42.66               |
| <b>Esperienza media<sup>(*)</sup></b>              | 25.28            | 21.37            | 25.57             | 24.40               | 24.13              | 23.80             | 24.57             | 20.48              | 25.23               | 21.17               | 22.34                | 26.06              | 24.23               |
| <b>Quota maschi</b>                                | 61.9%            | 57.2%            | 52.3%             | 48.4%               | 57.1%              | 58.5%             | 51.2%             | 65.3%              | 61.9%               | 62.2%               | 67.6%                | 57.8%              | 67.3%               |
| <b>Quota femmine</b>                               | 38.1%            | 42.8%            | 47.7%             | 51.6%               | 42.9%              | 41.5%             | 48.8%             | 34.7%              | 38.1%               | 37.8%               | 32.4%                | 42.2%              | 32.7%               |
| <b>Quota laureati</b>                              | 10.7%            | 44.0%            | 40.5%             | 43.4%               | 22.9%              | 26.4%             | 48.6%             | 33.15%             | 24.8%               | 13.8%               | 24.0%                | 10.4%              | 31.5%               |
| <b>Quota diplomati di scuola Superiore</b>         | 73.0%            | 33.0%            | 42.5%             | 36.7%               | 35.7%              | 58.1%             | 11.6%             | 30.19%             | 39.6%               | 43.1%               | 37.7%                | 10.9%              | 18.4%               |
| <b>Quota diplomati di scuola Inferiore</b>         | 16.3%            | 23.0%            | 17.0%             | 19.9%               | 41.4%              | 15.5%             | 39.8%             | 36.66%             | 35.6%               | 43.1%               | 38.3%                | 78.7%              | 50.1%               |
| <b>Quota lavoratori in training<sup>(**)</sup></b> | 81.5%            | 80.3%            | 92.6%             | 91.7%               | 54.4%              | 72.1%             | 77.8%             | 51.4%              | 71.1%               | 44.4%               | 12.4%                | 33.8%              | 68.0%               |
| <b>N osservazioni</b>                              | 11459            | 12788            | 14244             | 13125               | 18897              | 28631             | 20716             | 12843              | 11221               | 26144               | 3542                 | 19786              | 21155               |

I Paesi considerati sono, in ordine di esposizione all'interno della tavola: Austria<sup>(1)</sup>, Belgio<sup>(2)</sup>, Danimarca<sup>(3)</sup>, Finlandia<sup>(4)</sup>, Francia<sup>(5)</sup>, Germania<sup>(6)</sup>, Gran Bretagna<sup>(7)</sup>, Grecia<sup>(8)</sup>, Irlanda<sup>(9)</sup>, Italia<sup>(10)</sup>, Lussemburgo<sup>(11)</sup>, Portogallo<sup>(12)</sup>, Spagna<sup>(13)</sup>.

(\*): L'età media e l'esperienza lavorativa media dei lavoratori sono espresse in anni.

(\*\*): Percentuale dei lavoratori intervistati che dichiara di aver partecipato almeno una volta a corsi di formazione.

N.B. Il campione selezionato esclude i lavoratori di età inferiore ai 30 anni.



L'età media dei lavoratori è compresa tra i 41.28 anni del Lussemburgo e i 44.01 anni della Finlandia. Le differenze tra paesi non sono molto accentuate. L'esperienza media dei lavoratori, e cioè gli anni di partecipazione al mercato del lavoro, oscilla tra i 20.48 anni della Grecia e i 26.06 anni del Portogallo, ma anche qui le differenze tra paesi non sono molto sensibili.

Più interessante è la valutazione delle differenze tra paesi riguardo alla composizione per sesso dei lavoratori del campione. La percentuale dei lavoratori intervistati di sesso maschile assume il valore minimo in Finlandia con il 48.4% ed il valore massimo in Lussemburgo con il 67.6%. Anche Austria, Grecia, Irlanda, Italia e Spagna presentano una quota di lavoratori di sesso maschile superiore al 60% mentre in tutti gli altri paesi (ad eccezione della Finlandia) le percentuali oscillano tra il 51.2% della Gran Bretagna e il 58.5% della Germania. Parallelamente, la percentuale dei lavoratori di sesso femminile presenti nel campione oscilla tra il 32.4% del Lussemburgo e il 51.6% della Finlandia. Oltre al Lussemburgo, anche Austria, Grecia, Irlanda, Italia e Spagna riportano percentuali inferiori al 40%.

La composizione del campione per livelli di scolarità distingue tra laureati, diplomati di scuola superiore e al più diplomati di scuola media.

La quota di lavoratori in possesso del diploma di laurea è massima in Gran Bretagna (48.6%) a cui seguono Belgio (44.0%), Finlandia (43.4%) e Danimarca (40.5%). Sebbene nella maggior parte dei paesi la percentuale di laureati non risulti inferiore al 20%, Austria, Portogallo ed Italia presentano valori nettamente inferiori alla media: 10.7%, 10.4% e 13.8%, rispettivamente. La quota di lavoratori in possesso del diploma di scuola superiore è massima in Austria (73.0%) e Grecia (58.1%) che presentano tuttavia valori nettamente superiori a quelli degli altri paesi che oscillano infatti tra i minimi di Gran Bretagna e Portogallo (11.6% e 10.9%, rispettivamente) e i massimi di Italia e Danimarca (42.5% e 43.1%). La quota dei lavoratori del campione in possesso al più del diploma di scuola media è massima in Portogallo con un 78.7% che è di molto superiore alle altre percentuali più elevate di Spagna, Italia e Francia (50.1%, 43.1% e 41.4%, rispettivamente). Le quote più modeste appartengono alla Germania (15.5%), all'Austria (16.3%) e alla Danimarca (17.0%).

Le percentuali di partecipazione a corsi di formazione differiscono sensibilmente tra un paese ed un altro. I paesi che riportano le percentuali più elevate di lavoratori inseriti in formazione sono la Danimarca (92.6%) seguita dalla Finlandia (91.7%), dall'Austria

(81.5%) e dal Belgio (80.3%). La quota minima appartiene al Lussemburgo (12.4%) a cui seguono Portogallo e Italia (33.8% e 44.4%).

### ***3.2 L'effetto del training sulla produttività del lavoro: la stima OLS***

L'ipotesi alla base delle sollecitazioni europee sulla necessità di maggiori investimenti pubblici in formazione è che il training incrementa la produttività dei lavoratori. Tale assunzione non è però universalmente accettata. Il training potrebbe avere valenza di consumo piuttosto che di investimento, quando esso si configuri come un premio o come parte del pacchetto negoziale tra i sindacati aziendali e l'impresa. Oppure il training è il mezzo che le imprese usano per favorire l'internalizzazione da parte dei lavoratori di norme e codici aziendali non scritti (hai qualche referenza teorica?).

Alla luce di queste ambiguità teoriche sta alla ricerca empirica il compito di dirimere la controversia attraverso accurate analisi dei dati disponibili. Come già discusso, gli studi più autorevoli evidenziano una relazione positiva tra partecipazione al training e crescita dei salari e quindi della produttività del lavoro. In questa sede si è tentato di verificare l'esistenza di tale relazione anche per l'insieme dei paesi che fanno parte dell'Unione Europea. A questo proposito, per ciascun paese, è stato selezionato un gruppo di individui di età compresa tra i 30 e i 65 che al momento dell'indagine riceveva regolarmente un salario ed effettuava almeno un'ora di lavoro durante la settimana. Il gruppo di individui così selezionato è stato osservato per sette anni (dal 1994 al 2000).

Nel valutare l'esistenza di una relazione positiva tra training e salari si è tenuto conto anche delle principali caratteristiche personali dei lavoratori, controllando il loro impatto sul salario. Le variabili incluse nella equazione del salario sono: il (logaritmo del) salario, il sesso, l'età, lo stato civile, il livello massimo di istruzione conseguito, la partecipazione ad un corso di formazione e l'esperienza lavorativa.

La prima equazione stimata è:

$$(1) \log w_{it} = \alpha_1 + \alpha_2(\text{sex}_i) + \alpha_3(\text{sc}_{it}) + \alpha_4(l_{it}) + \alpha_5(\text{ss}_{it}) + \alpha_6(\text{exp}_{it}) + \alpha_7(\text{exp}_{it})^2 + \alpha_8(\text{training}_{it}) + \alpha_9(\text{anno}_t) + u_{it}$$

La variabile  $w_{it}$  rappresenta il salario orario percepito dal lavoratore  $i$  nell'anno  $t$  dell'indagine deflazionato con l'indice dei prezzi al consumo del paese in cui si presta l'attività lavorativa.

La variabile  $\text{sex}$  indica il sesso del lavoratore e presenta un valore pari a 0 nel caso sia maschio (sesso di riferimento) ed un valore pari ad 1 nel caso sia femmina.

La variabile  $\text{sc}$  indica lo stato civile dell'intervistato e presenta i profili di sposato (stato civile di riferimento), separato, divorziato, vedovo e single.

La variabile *l* presenta un valore pari a 1 se il lavoratore dichiara di essere in possesso di un diploma di laurea ed un valore pari ad 0 altrimenti.

Anche la variabile *ss* è una dummy che assume un valore pari a 1 se il livello massimo di istruzione dell'intervistato è la scuola superiore ed un valore pari ad 0 altrimenti.

La differenza tra l'età corrente del lavoratore e l'età in cui è entrato per la prima volta nel mondo del lavoro, rappresentata dal simbolo *exp* nell'equazione, costituisce una proxy dell'esperienza lavorativa potenziale. L'inclusione del suo quadrato è standard nelle equazioni del salario ed è giustificata dal fatto che normalmente il profilo salari-età ha una forma campanulare. L'anno è inserito nell'equazione per evidenziare l'impatto di shock di natura macro sul livello dei salari medi.

La partecipazione a corsi di formazione è misurata dalla variabile *training* che assume un valore uguale al numero delle volte che l'intervistato dichiara di aver partecipato, ad intervalli annuali, a corsi di formazione durante il periodo dell'indagine.

I risultati ottenuti dalla stima dell'equazione (1) sono presentati nella loro completezza nell'appendice del lavoro (nella Tavola A.1) che riporta, per ciascuna delle equazioni stimate, tavole con il valore e la significatività dei coefficienti di tutte le variabili incluse nella regressione. La tavola 4 è prospetto riassuntivo di quei risultati.

**Tavola 4 - Rendimenti salariali della partecipazione a corsi di formazione durante il periodo di osservazione: stima OLS, 1994-2001<sup>(1)</sup>**

|                      | Partecipato a corsi di formazione durante il periodo di osservazione – Stima OLS |                |                       | N osservazioni |
|----------------------|--|----------------|-----------------------|----------------|
|                      | <i>Coeff. *</i>  | <i>t stat.</i> | <i>R</i> <sup>2</sup> |                |
| <b>Austria</b>       | 6.90   | 20.07          | 0.1538                | 11459          |
| <b>Belgio</b>        | 1.90   | 7.16           | 0.1596                | 12788          |
| <b>Danimarca</b>     | 2.80   | 14.31          | 0.1350                | 14244          |
| <b>Finlandia</b>     | 8.90   | 24.67          | 0.2000                | 13125          |
| <b>Francia</b>       | 3.70   | 8.13           | 0.1934                | 18897          |
| <b>Germania</b>      | -0.20  | -0.51          | 0.0942                | 28631          |
| <b>Gran Bretagna</b> | 7.50   | 26.24          | 0.1382                | 20716          |
| <b>Grecia</b>        | 8.20   | 15.03          | 0.3237                | 12843          |
| <b>Irlanda</b>       | 5.60   | 14.45          | 0.3341                | 11221          |
| <b>Italia</b>        | 6.40   | 22.89          | 0.2607                | 26144          |
| <b>Lussemburgo</b>   | 16.10  | 11.36          | 0.4440                | 3542           |
| <b>Portogallo</b>    | 10.50  | 18.60          | 0.4143                | 19786          |
| <b>Spagna</b>        | 8.80   | 31.66          | 0.3508                | 21155          |

(1) Coefficiente e t statistica della dummy per coloro che hanno partecipato ad un corso di formazione negli anni precedenti l'intervista.  
\* Tutti i valori sono espressi in percentuale

La lettura della tabella 4 suggerisce che attraverso il criterio dei minimi quadrati ordinari la formazione percepita negli anni di osservazione del panel precedenti l'indagine (1994-

2000) ha un impatto positivo e assai significativo sul livello dei salari per tutti i paesi. Fa eccezione la Germania nella quale i rendimenti salariali della partecipazione a corsi di formazione nel corso del periodo di osservazione risultano leggermente negativi (-0.2%) ma del tutto non significativi. Il rendimento salariale medio stimato per l'insieme dei paesi considerati è di 6.7%: ad eccezione del Lussemburgo e del Portogallo (con percentuali di 16.1% e 10.5%, rispettivamente), tutti gli altri paesi riportano coefficienti di impatto inferiori al 10 per cento, con punte più basse in Belgio (1.9%), Danimarca (2.8%) e Francia (3.7%).

Per coloro che hanno partecipato a corsi di formazione nel corso del periodo di osservazione è stato possibile individuare la tipologia di corso a cui ci si riferisce. L'ECHP infatti alla domanda "Hai partecipato a qualche corso di formazione a partire dal gennaio dello scorso anno?" fa seguire la domanda "Che tipo di corso era?", catalogando poi le risposte in sette diverse tipologie di corsi di formazione: Corso di istruzione generale + Corso di training professionale + Corso di lingua (*ITL*), Corso di istruzione generale + Corso di training professionale (*IT*), Corso di istruzione generale + Corso di lingua (*IL*), Corso di training professionale + Corso di lingua (*TL*), Solo corsi di istruzione generale (*I*), Solo corsi di training professionale (*T*), Solo corsi di lingua (*L*). Nel corso dell'esposizione, per semplicità di scrittura, si farà riferimento ai primi quattro ai come corsi di formazione più generale e agli ultimi tre come ai corsi di formazione più specifici.

La seconda equazione di riferimento è pertanto la seguente:

$$(2) \quad \log w_{it} = \alpha_1 + \alpha_2(\text{sex}_i) + \alpha_3(\text{sc}_{it}) + \alpha_4(l_{it}) + \alpha_5(\text{ss}_{it}) + \alpha_6(\text{exp}_{it}) + \alpha_7(\text{exp}_{it})^2 + \alpha_{81}(\text{ITL}_{it}) + \alpha_{82}(\text{IT}_{it}) + \alpha_{83}(\text{IL}_{it}) + \alpha_{84}(\text{TL}_{it}) + \alpha_{85}(\text{I}_{it}) + \alpha_{86}(\text{T}_{it}) + \alpha_{87}(\text{L}_{it}) + \alpha_9(\text{anno}_t) + u_{it}$$

nella quale si riconoscono le variabili descrittive delle caratteristiche individuali del lavoratore (già incluse nell'equazione 1) con l'aggiunta della specificazione delle diverse tipologie dei corsi di formazione cui il lavoratore ha partecipato. Ciascuna di esse assume un valore uguale al numero delle volte che l'intervistato dichiara di aver partecipato proprio a quella tipologia di corso di formazione durante il periodo di osservazione.

I risultati della regressione sull'equazione (2) sono presentati nella loro completezza all'appendice del paper (Tabella A.2). La tavola 5 è un prospetto riassuntivo di quei risultati e riporta solo i coefficienti che stimano l'impatto di ciascuna tipologia di corso sul logaritmo del livello reale dei salari orari.

**Tavola 5 - Rendimenti della partecipazione a corsi di formazione durante il periodo di osservazione per tipologia di corso: Stima OLS, 1994-2000 <sup>(2)</sup>**

| Paesi                | Tipo1: ITL |        | Tipo2: IT |        | Tipo3: IL |        | Tipo4: TL |        | Tipo5: I |        | Tipo6: T |        | Tipo7: L |        |
|----------------------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                      | Coef       | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef     | t-sta. | Coef     | t-sta. | Coef     | t-sta. |
| <b>Austria</b>       | -.107      | -2.81  | .030      | 0.84   | .047      | 0.81   | .079      | 8.13   | .005     | 0.20   | .057     | 9.47   | .050     | 4.50   |
| <b>Belgio</b>        | -.026      | -0.68  | .063      | 1.70   | -.070     | -2.33  | .024      | 2.72   | .004     | 0.25   | .029     | 5.93   | .012     | 1.59   |
| <b>Danimarca</b>     | .023       | 1.10   | .015      | 1.59   | .066      | 2.15   | .033      | 4.09   | .006     | 0.64   | .031     | 11.68  | .030     | 4.12   |
| <b>Finlandia</b>     | .047       | 1.23   | .041      | 1.18   | .057      | 2.93   | .130      | 16.18  | .057     | 2.84   | .093     | 16.82  | .048     | 3.33   |
| <b>Francia</b>       | Nd.        | _      | .090      | 0.87   | Nd.       | _      | -.013     | -0.53  | -.008    | -0.25  | .035     | 4.87   | .042     | 1.87   |
| <b>Germania</b>      | Nd.        | _      | .003      | 0.15   | Nd.       | _      | Nd.       | _      | .028     | 4.52   | .006     | 0.53   | .165     | 2.06   |
| <b>Gran Bretagna</b> | Nd.        | _      | -.007     | -0.18  | Nd.       | _      | Nd.       | _      | .134     | 9.70   | .071     | 19.92  | Nd.      | _      |
| <b>Grecia</b>        | .031       | 0.15   | -.069     | 1.00   | -.072     | -0.41  | .031      | 0.86   | .028     | 0.94   | .087     | 11.33  | .055     | 2.29   |
| <b>Irlanda</b>       | -.100      | -0.55  | -.008     | -0.19  | .143      | 2.36   | .073      | 2.54   | .045     | 3.99   | .057     | 8.08   | .051     | 5.09   |
| <b>Italia</b>        | .032       | 0.81   | .057      | 1.99   | -.037     | -0.87  | .024      | 1.37   | .017     | 1.46   | .076     | 17.10  | .052     | 4.88   |
| <b>Lussemburgo</b>   | Nd.        | _      | Nd.       | _      | Nd.       | _      | Nd.       | _      | -.416    | -2.18  | .148     | 5.83   | Nd.      | _      |
| <b>Portogallo</b>    | -.543      | -2.64  | .075      | 1.44   | .150      | 1.26   | -.140     | -2.19  | .017     | 1.06   | .149     | 15.88  | .047     | 2.29   |
| <b>Spagna</b>        | .007       | 0.13   | -.013     | -0.48  | .080      | 2.35   | .084      | 5.36   | .077     | 7.73   | .075     | 16.55  | .115     | 14.66  |

(1) Coefficienti e t-statistica delle T<sub>1</sub>-T<sub>7</sub> nell'equazione 2;

Tipo1: ITL: Corsi di istruzione + Corsi di training professionale + Corsi di lingua;

Tipo2: IT: Corsi di istruzione + Corsi di training professionale;

Tipo3: IL: Corsi di istruzione + Corsi di lingua;

Tipo4: TL: Corsi di training professionale + Corsi di lingua;

Tipo5: I: Solo corsi di istruzione;

Tipo6: T: Solo corsi di training professionale;

Tipo7: L: Solo corsi di lingua;

Nd. = Non Disponibile

Fonte : elaborazioni su EHCP.

La partecipazione ai corsi di formazione durante il periodo di osservazione sembra avere un impatto generalmente positivo sui salari per quasi tutti i paesi e quando tale impatto è negativo la sua incidenza è complessivamente poco significativa. Per quanto riguarda i corsi di formazione più generali i valori più elevati e significativi si riscontrano in Austria (7.9% per i corsi di Training-Lingua), Belgio (6.3% per i corsi di Istruzione-Training, 2.4% per i corsi di Training-Lingua), Danimarca (6.6% per i corsi di Istruzione-Lingua, 3.3% per i corsi di Training-Lingua), Finlandia (5.7% per i corsi di Istruzione-Lingua, 13.0% per i corsi di Training-Lingua), Irlanda (14.3% per i corsi di Istruzione-Lingua, 7.3% per i corsi di Training-Lingua), Italia (5.7% per i corsi di Istruzione-Training) e Spagna (8.0% per i corsi di Istruzione-Lingua, 8.4% per i corsi di Training-Lingua). Austria, Belgio e Portogallo sono gli unici Stati che riportano rendimenti salariali negativi, in particolare in Austria per i corsi di Istruzione-Training-Lingua (-10.7%), in Belgio per i corsi di Istruzione-Lingua (-7.0%) e in Portogallo per i corsi di Istruzione-Training-Lingua (-54.3%) e per i corsi di Training-Lingua (-14.0%).

Più interessante è invece l'impatto dei corsi di formazione più specifici. Un anno di soli corsi di istruzione, di solo training o di soli corsi di lingua accresce i salari in maniera

significativa per tutti i paesi. Per i soli corsi di istruzione il valore più elevato è quello della Gran Bretagna (13.4%) ed il valore più modesto è della Germania con solo il 2.8%. Sempre per i soli corsi di istruzione, il rendimento salariale è negativo in Francia ed in Lussemburgo, sebbene solo il coefficiente di quest'ultimo sia significativo (-41.6%). Per i corsi di training il valore più elevato si presenta in Portogallo (14.9%), e quello più modesto in Belgio (2.9%) sebbene anche tutti gli altri paesi presentino coefficienti positivi significativi. I corsi di lingua incidono sui salari in maniera altrettanto positiva e significativa per tutti i paesi tra i quali l'impatto massimo appartiene alla Germania (16.5%) e quello minimo alla Danimarca (3.0%).

Sebbene un confronto diretto tra i rendimenti salariali qui stimati e quelli presenti in letteratura non sembra opportuno date le notevoli differenze nella scelta dei dati e della variabile endogena, i risultati ottenuti in questa sede confermano la natura positiva della relazione tra training e produttività del lavoro (misurata dal salario) individuata dagli autorevoli studi della tavola 2.

### ***3.3 Possibile distorsione delle stime OLS***

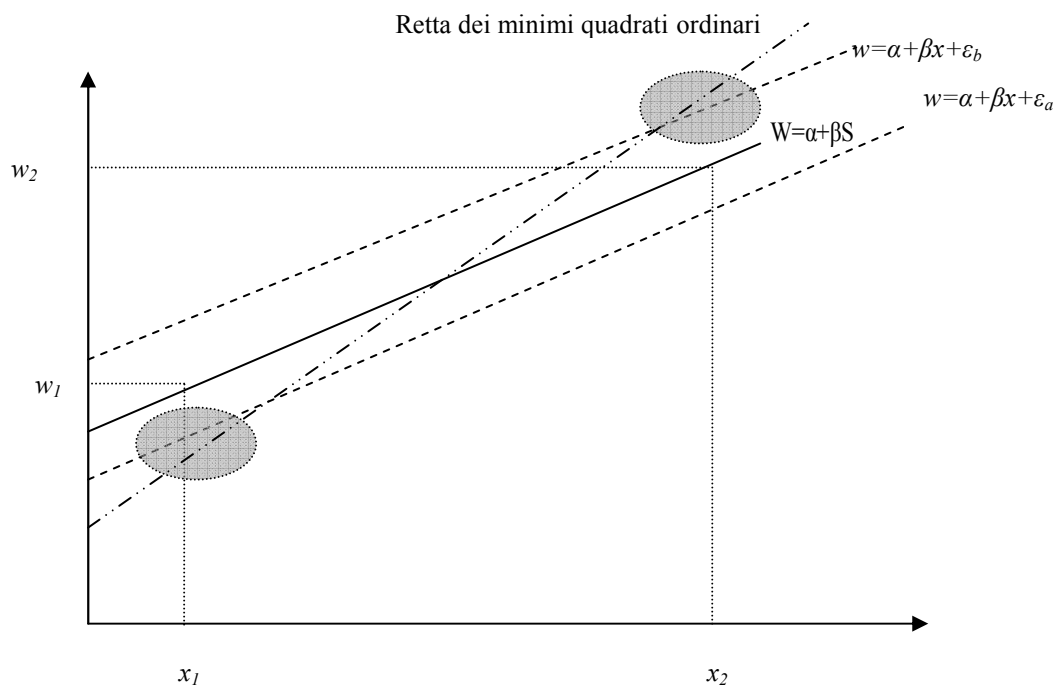
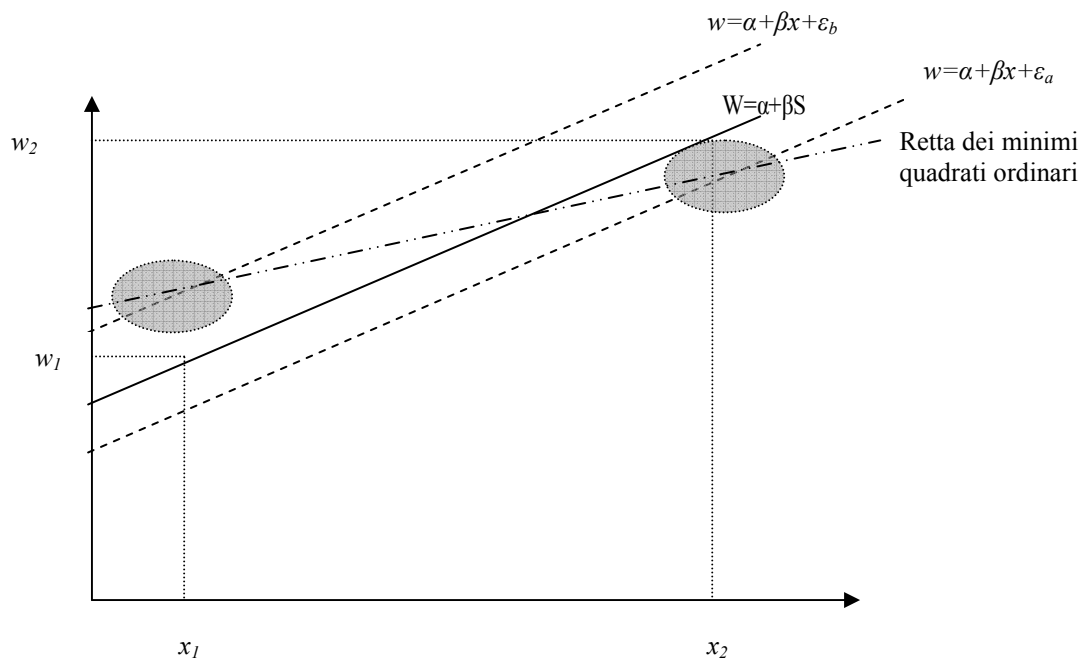
Tuttavia le stime OLS possono dare indicazioni molto fuorvianti se dall'equazione stimata sono omesse alcune determinanti dei salari. Nella letteratura è noto come l'abilità individuale dei lavoratori sia una variabile chiave per spiegare la produttività. Empiricamente però è molto difficile trovare indicatori che misurano con buona approssimazione l'abilità individuale dei lavoratori. L'omissione di questa variabile dall'equazione stimata provoca spesso forti distorsioni nei parametri. Nel caso specifico del training è probabile che la distorsione sia verso l'alto. E' infatti evidenza che solo i lavoratori più abili vengano inseriti nei programmi di training. In questa circostanza il coefficiente stimato per l'indicatore della formazione professionale non misura solo il rendimento delle competenze acquisite nel periodo di training ma anche la maggiore abilità dei lavoratori selezionati per il training rispetto al resto del campione.

In questo caso, la remunerazione salariale della partecipazione ai corsi di formazione (stimata attraverso il criterio dei minimi quadrati ordinari) è quindi il risultato sia del reale legame tra training e salari che del grado di abilità dei lavoratori e del modo con cui quest'ultima si lega alla quantità di training.

Il coefficiente OLS stimato è pertanto maggiore (minore) di quello reale che lega il training ai salari e la pendenza della retta dei minimi quadrati ordinari è maggiore (minore) della pendenza delle vere rette di regressione dei più abili e dei meno abili e della retta di regressione stimata in presenza di relazione lineare nulla tra training e abilità.

**Grafico 1:**  $cov(x, z) < 0$

**Grafico 2:**  $cov(x, z) > 0$



### 3.4 Stime con effetti fissi

I dati qui utilizzati sono di natura longitudinale, cioè presentano ripetute osservazioni per lo stesso individuo in momenti diversi del tempo. Si può perciò aggirare il problema della abilità non osservata utilizzando la tecnica dei minimi quadrati ordinari con effetti fissi.

Supponiamo di essere in presenza della seguente relazione tra training e produttività del lavoratore:

$$(3) \quad y_{it} = \alpha + x_{it}\beta_1 + s_i\beta_2 + v_t\beta_3 + z_i + \varepsilon_{it} \quad \text{con } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{e} \quad t = 1, 2, 3, \dots, T$$

con  $n$  indicante il numero di individui i cui dati sono stati raccolti per l'analisi e  $T$  indicante il numero dei periodi di osservazione (in questo caso gli anni). In altre parole, i dati a disposizione consistono di  $T$  osservazioni consecutive su  $n$  individui.

Nel contesto del training,  $y_{it}$  rappresenta la produttività dell'individuo  $i$  al tempo  $t$ ,  $x_{it}$  rappresenta la quantità di training percepita dal lavoratore  $i$  al tempo  $t$ ,  $z_i$  rappresenta l'abilità del lavoratore  $i$ ,  $s_i$  e  $v_t$  sono ulteriori variabili di osservazione (la prima che varia per unità campionaria e la seconda per periodo di osservazione) e  $\varepsilon_{it}$  è il residuo "usuale" delle regressioni con le normali proprietà (media 0, incorrelato con se stesso, incorrelato con  $x$ , incorrelato con  $v$  e omoschedastico).

In questa equazione vengono esplicitamente identificate le variabili che variano nel tempo e per individuo (come la quantità di training,  $x_{it}$ , l'età o l'esperienza lavorativa), le variabili che sono costanti nel tempo (come il sesso,  $s_i$ ) e le variabili che variano solamente nel tempo ( $v_t$ ).

L'obiettivo della nostra analisi è stimare i coefficiente  $\beta$ .

In linea teorica l'equazione (3) potrebbe essere stimata utilizzando una dummy per ogni lavoratore  $i$ . Quando però la dimensione cross-section del campione è molto ampia ( $N$  è grande) il numero delle dummy diventa troppo elevato per poter essere stimato con i normali pacchetti econometrici.

Una via alternativa è quella di utilizzare lo stimatore con effetti fissi che di seguito viene brevemente presentato.

Qualunque siano le proprietà di  $z_i$  e  $\varepsilon_{it}$ , se l'equazione (3) è vera, è vero anche che:

$$(4) \quad \bar{y}_i = \alpha + \bar{x}_i\beta + s_i\beta_2 + \bar{v}\beta_3 + z_i + \bar{\varepsilon}_i$$

$$\text{dove } \bar{y}_i = \frac{\sum_t y_{it}}{T_i}, \bar{x}_i = \frac{\sum_t x_{it}}{T_i}, \bar{v} = \frac{\sum_t v_t}{T_i} \text{ e } \bar{\varepsilon}_i = \frac{\sum_t \varepsilon_{it}}{T_i}$$

Sottraendo dalla prima equazione quest'ultima, si ottiene:

$$(5) \quad (y_{it} - \bar{y}_i) = (x_{it} - \bar{x}_i)\beta_1 + (v_t - \bar{v})\beta_3 + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i)$$



Il metodo degli effetti fissi consiste nello stimare la (5) con gli OLS. La differenziazione rispetto alla media di ciascun individuo rimuove l'effetto fisso  $z$  ed evita il problema della distorsione.

Attraverso questo procedimento di trasformazione dell'equazione originaria (3) nell'equazione con effetti fissi (5) è quindi possibile stimare il valore di  $\beta_l$  senza preoccuparci di costruire stime distorte e inconsistenti a causa della non osservabilità di  $z$  e del legame tra quest'ultimo e  $x$ .

L'applicabilità di tale modello è condizionata alla natura di  $z_i$  che, per ciascuna unità campionaria  $i$ , deve essere un valore fisso. D'altra parte questa assunzione è perfettamente coerente con il significato che si è attribuito a  $z$ , cioè il grado di abilità del lavoratore che non varia al variare del tempo ma al variare dell'individuo  $i$ .

L'equazione 1 stimata attraverso il metodo con effetti fissi assume la seguente forma:

$$6) \Delta \log w_{it} = \alpha_1 + \alpha_3 \Delta sc_{it} + \alpha_4 \Delta l_{it} + \alpha_4 \Delta ss_{it} + \alpha_6 \Delta \exp_{it} + \alpha_7 \Delta \exp^2_{it} + \alpha_8 \Delta training^2_{it} + \varepsilon_{it}$$

dove  $\Delta$  rappresenta l'operatore differenza per ciascuna variabile del valore che essa assume nell'anno  $t$  dal suo valore medio calcolato sull'intero periodo di osservazione.

La descrizione delle variabili contenute nell'equazione 6 è identica a quella che è stata fatta per l'equazione 1 della stima OLS, con l'unica differenza che nella stima con effetti fissi si guarda alla dinamica temporale delle variabili al fine di eliminare la distorsione creata dalla variabile *abilità* che non varia nel tempo e che è difficilmente suscettibile di misurazione.

La differenza tra il logaritmo del livello reale dei salari orari nell'anno  $t$  e quello medio del periodo di osservazione dipende dalla dinamica temporale delle variabili che già conosciamo. Rapidamente, tali variabili indicano, in ordine di presentazione, lo stato civile, il livello massimo di istruzione conseguito dall'intervistato (la laurea o il diploma di la scuola superiore), l'esperienza lavorativa, l'esperienza lavorativa al quadrato e la partecipazione a corsi di formazione nel periodo di osservazione.

I risultati conseguiti dalla stima con effetti fissi sull'equazione 6 appena presentata sono sintetizzati nella tabella che segue (Tavola 6) nella quale è stato riportato solamente il valore del coefficiente e della  $t$  statistica della variabile *training*, in un confronto tra la stima con effetti fissi e la stima OLS. I risultati integrali della stima con effetti fissi sono riportati nell'appendice del lavoro nella Tabella A.3.

**Tavola 6 - Rendimenti salariali della partecipazione a corsi di formazione durante il periodo di osservazione: confronto tra stima FE e stima OLS, 1994-2001 <sup>(1)</sup>**

|                      | Partecipato a corsi di formazione negli anni precedenti l'intervista- Effetto Fisso (1) |         |                | Partecipato a corsi di formazione negli anni precedenti l'intervista- OLS (2) |         |                | N osservazioni |
|----------------------|---|---------|----------------|---|---------|----------------|----------------|
|                      | Coeff. *  | t stat. | R <sup>2</sup> | Coeff. *  | t stat. | R <sup>2</sup> |                |
| <b>Austria</b>       | -0.30   | -0.50   | 0.0113         | 6.90  | 20.07   | 0.1538         | 11459          |
| <b>Belgio</b>        | 0.60  | 1.53    | 0.0100         | 1.90  | 7.16    | 0.1596         | 12788          |
| <b>Danimarca</b>     | 0.60  | 1.97    | 0.0164         | 2.80  | 14.31   | 0.1350         | 14244          |
| <b>Finlandia</b>     | 0.20  | 0.51    | 0.0217         | 8.90  | 24.67   | 0.2000         | 13125          |
| <b>Francia</b>       | -0.50   | -0.69   | 0.0196         | 3.70  | 8.13    | 0.1934         | 18897          |
| <b>Germania</b>      | 1.10  | 2.36    | 0.0066         | -0.20   | -0.51   | 0.0942         | 28631          |
| <b>Gran Bretagna</b> | 1.50  | 3.29    | 0.0447         | 7.50  | 26.24   | 0.1382         | 20716          |
| <b>Grecia</b>        | 2.00  | 2.59    | 0.0723         | 8.20  | 15.03   | 0.3237         | 12843          |
| <b>Irlanda</b>       | -0.30   | -0.72   | 0.0842         | 5.60  | 14.45   | 0.3341         | 11221          |
| <b>Italia</b>        | 2.10  | 5.84    | 0.0296         | 6.40  | 22.89   | 0.2607         | 26144          |
| <b>Lussemburgo</b>   | 1.50  | 1.08    | 0.0442         | 16.10   | 11.36   | 0.4440         | 3542           |
| <b>Portogallo</b>    | 0.90  | 1.47    | 0.0735         | 10.50   | 18.60   | 0.4143         | 19786          |
| <b>Spagna</b>        | 0.60  | 1.94    | 0.0296         | 8.80  | 31.66   | 0.3508         | 21155          |

(1) Coefficiente e t statistica della dummy per coloro che hanno partecipato ad un corso di formazione durante il periodo di osservazione (9).

(2) Coefficiente e t statistica della dummy per coloro che hanno partecipato ad un corso di formazione durante il periodo di osservazione (1).

\* Tutti i valori sono espressi in percentuale

Fonte : elaborazioni su EHCP.

Complessivamente si evince che la partecipazione ad una qualsiasi tipologia di formazione negli anni precedenti l'indagine influenza positivamente i salari per tutti i paesi ad eccezione di Austria, Francia e Irlanda per le quali la negatività di tale incidenza non è significativa. La relazione positiva tra formazione e salari è generalmente poco significativa tranne che in Danimarca, Germania, Gran Bretagna, Grecia, Italia e Spagna. Il valore significativamente più elevato si registra in Italia dove aver partecipato almeno una volta a corsi di formazione accresce i salari di 2.1%. Il coefficiente significativamente più modesto si registra invece in Danimarca e Spagna con solo lo 0.6% in più sui salari per chi ha fatto formazione.

Il confronto tra i risultati OLS e i risultati con Effetti Fissi suggerisce che, sebbene entrambe le stime evidenziano un impatto tendenzialmente positivo sui salari, la portata di tale impatto è assai diversa. La stima OLS presenta infatti coefficienti positivi per tutti i paesi (fa eccezione la Germania). Lo scenario cambia radicalmente se si guarda ai coefficienti ottenuti dalla stima con effetti fissi. Questi ultimi sono sì tendenzialmente positivi (ad eccezione di Austria, Francia e Irlanda per le quali non c'è significatività) ma poco significativi e quantitativamente modesti se confrontati con i risultati OLS.

Al netto dei fenomeni di selezione il rendimento salariale stimato della partecipazione a corsi di formazione si riduce notevolmente e questa tendenza è pienamente verificata anche confrontando i risultati proposti dalla letteratura europea (Tavola 2) i quali

indicano un impatto significativamente più modesto del training sui salari quando nella stima vengono adottati metodi econometrici alternativi agli OLS (Effetti Fissi, Variabili Strumentali e metodo alla Heckman) per tenere conto dei fenomeni di distorsione endogena della stima.

Per coloro che hanno partecipato a corsi di formazione durante il periodo di osservazione (1994-2000) è stato possibile individuare la tipologia di corso a cui ci si riferisce, come d'altra parte è stato fatto anche nella stima con il criterio dei minimi quadrati ordinari.

La seconda equazione stimata con gli effetti fissi è pertanto la seguente:

$$7) \quad \Delta \log w_{it} = \alpha_1 + \alpha_3 \Delta sc_{it} + \alpha_4 \Delta I_{it} + \alpha_4 \Delta ss_{it} + \alpha_6 \Delta \exp_{it} + \alpha_7 \Delta \exp_{it}^2 + \alpha_{81} \Delta ITL_{it} + \alpha_{82} \Delta IT_{it} + \alpha_{83} \Delta IL_{it} + \alpha_{84} \Delta TL_{it} + \alpha_{85} \Delta I_{it} + \alpha_{86} \Delta T_{it} + \alpha_{87} \Delta L_{it} + \alpha_9 \Delta anno + \varepsilon_{it}$$

nella quale si riconoscono tutte le caratteristiche della precedente equazione con l'aggiunta della specificazione delle diverse tipologie di corsi di formazione a cui l'intervistato può aver partecipato negli anni che precedono l'intervista. In altre parole, la variabile *trp* è stata scomposta nelle sette tipologie di corsi che già conosciamo, catalogate in due gruppi principali: corsi di formazione più generali (*ITL*, *IT*, *IL*, *TL*) e corsi di formazione più specifici (*I*, *T*, *L*).

Ciascuna di tali tipologie assume un valore uguale al numero delle volte che l'intervistato ha partecipato proprio a quella tipologia di corso negli anni precedenti l'indagine. La differenza tra la cumulata di ciascun corso al tempo *t* e la corrispondente al tempo *t-1* è pari a 1 se tra l'anno *t* e l'anno *t-1* il lavoratore ha partecipato proprio a quella tipologia di corso e un valore pari ad 0 nel caso contrario.

I risultati della stima della precedente equazione sono riportati integralmente nell'appendice del presente capitolo, alla Tabella A.4. La tabella che segue (Tavola 7.a) è un prospetto riassuntivo di quei risultati e riporta solamente i valori dei coefficienti (e la relativa *t* statistica) che legano le deviazioni temporali dei corsi di formazione alle deviazioni temporali del salario reale.

**Tabella 7.a – Rendimenti della partecipazione a corsi di formazione durante il periodo di osservazione per tipologia di corso, 1994-2000: Stima con Effetto Fisso**

| (1)                  | Tipo1: ITL |        | Tipo2: IT |        | Tipo3: IL |        | Tipo4: TL |        | Tipo5: I |        | Tipo6: T |        | Tipo7: L |        |
|----------------------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                      | Coef       | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef     | t-sta. | Coef     | t-sta. | Coef     | t-sta. |
| <b>Paesi</b>         |            |        |           |        |           |        |           |        |          |        |          |        |          |        |
| <b>Austria</b>       | -.048      | -0.80  | .059      | 1.19   | .012      | 0.17   | -.010     | -0.93  | -.051    | -1.26  | .002     | 0.31   | -.006    | -0.52  |
| <b>Belgio</b>        | -.031      | -0.59  | .036      | 0.83   | -.011     | -0.25  | .014      | 1.61   | .050     | 1.51   | -.002    | -0.29  | .013     | 1.61   |
| <b>Danimarca</b>     | -.013      | -0.60  | .004      | 0.42   | -.025     | -0.68  | .008      | 1.05   | .017     | 1.39   | .007     | 2.08   | -.012    | -1.32  |
| <b>Finlandia</b>     | -.033      | -0.77  | -.052     | -1.36  | .012      | 0.74   | .002      | 0.21   | .014     | 0.79   | .0003    | 0.06   | .016     | 1.48   |
| <b>Francia</b>       | Nd.        | _      | .137      | 0.97   | Nd.       | _      | .007      | 0.20   | -.003    | -0.08  | -.002    | -0.31  | -.038    | -1.54  |
| <b>Germania</b>      | .060       | 0.75   | .064      | 2.37   | .090      | 1.35   | .049      | 1.09   | -.002    | -0.25  | .002     | 0.17   | .025     | 2.90   |
| <b>Gran Bretagna</b> | Nd.        | _      | -.034     | -0.62  | Nd.       | _      | Nd.       | _      | .198     | 2.57   | .015     | 3.26   | Nd.      | _      |
| <b>Grecia</b>        | -.221      | -1.52  | .028      | 0.48   | -.157     | -1.49  | 0.49      | 1.38   | .090     | 1.74   | .020     | 2.25   | .005     | 0.16   |
| <b>Irlanda</b>       | -.546      | -3.62  | .024      | 0.68   | -.022     | -0.39  | .048      | 2.00   | -.014    | -1.21  | .001     | 0.18   | -.016    | -1.64  |
| <b>Italia</b>        | .005       | 0.14   | .035      | 1.16   | -.143     | -3.28  | .025      | 1.76   | .051     | 3.08   | .019     | 4.03   | .030     | 2.97   |
| <b>Lussemburgo</b>   | Nd.        | _      | Nd.       | _      | Nd.       | _      | Nd.       | _      | Nd.      | _      | .015     | 1.08   | Nd.      | _      |
| <b>Portogallo</b>    | -.288      | -2.13  | -.045     | -1.08  | .256      | 2.67   | -.022     | -0.44  | .002     | 0.13   | .017     | 2.02   | .013     | 0.75   |
| <b>Spagna</b>        | .022       | 0.49   | .016      | 0.63   | .046      | 1.32   | .026      | 1.99   | .007     | 0.56   | .004     | 0.92   | -.0004   | -0.04  |

(1) Coefficienti e t-statistica delle T<sub>1</sub>-T<sub>7</sub> nell'equazione (10);

**Tabella 7.b – Rendimenti della partecipazione a corsi di formazione durante il periodo di osservazione per tipologia di corso, 1994-2000: Stima OLS**

| (2)                  | Tipo1: ITL |        | Tipo2: IT |        | Tipo3: IL |        | Tipo4: TL |        | Tipo5: I |        | Tipo6: T |        | Tipo7: L |        |
|----------------------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                      | Coef       | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef      | t-sta. | Coef     | t-sta. | Coef     | t-sta. | Coef     | t-sta. |
| <b>Paesi</b>         |            |        |           |        |           |        |           |        |          |        |          |        |          |        |
| <b>Austria</b>       | -.107      | -2.81  | .030      | 0.84   | .047      | 0.81   | .079      | 8.13   | .005     | 0.20   | .057     | 9.47   | .050     | 4.50   |
| <b>Belgio</b>        | -.026      | -0.68  | .063      | 1.70   | -.070     | -2.33  | .024      | 2.72   | .004     | 0.25   | .029     | 5.93   | .012     | 1.59   |
| <b>Danimarca</b>     | .023       | 1.10   | .015      | 1.59   | .066      | 2.15   | .033      | 4.09   | .006     | 0.64   | .031     | 11.68  | .030     | 4.12   |
| <b>Finlandia</b>     | .047       | 1.23   | .041      | 1.18   | .057      | 2.93   | .130      | 16.18  | .057     | 2.84   | .093     | 16.82  | .048     | 3.33   |
| <b>Francia</b>       | Nd.        | _      | .090      | 0.87   | Nd.       | _      | -.013     | -0.53  | -.008    | -0.25  | .035     | 4.87   | .042     | 1.87   |
| <b>Germania</b>      | Nd.        | _      | .003      | 0.15   | Nd.       | _      | Nd.       | _      | .028     | 4.52   | .006     | 0.53   | .165     | 2.06   |
| <b>Gran Bretagna</b> | Nd.        | _      | -.007     | -0.18  | Nd.       | _      | Nd.       | _      | .134     | 9.70   | .071     | 19.92  | Nd.      | _      |
| <b>Grecia</b>        | .031       | 0.15   | .069      | 1.00   | -.072     | -0.41  | .031      | 0.86   | .028     | 0.94   | .087     | 11.33  | .055     | 2.29   |
| <b>Irlanda</b>       | -.100      | -0.55  | -.008     | -0.19  | .143      | 2.36   | .073      | 2.54   | .045     | 3.99   | .057     | 8.08   | .051     | 5.09   |
| <b>Italia</b>        | .032       | 0.81   | .057      | 1.99   | -.037     | -0.87  | .024      | 1.37   | .017     | 1.46   | .076     | 17.10  | .052     | 4.88   |
| <b>Lussemburgo</b>   | Nd.        | _      | Nd.       | _      | Nd.       | _      | Nd.       | _      | -.416    | -2.18  | .148     | 5.83   | Nd.      | _      |
| <b>Portogallo</b>    | -.543      | -2.64  | .075      | 1.44   | .150      | 1.26   | -.140     | -2.19  | .017     | 1.06   | .149     | 15.88  | .047     | 2.29   |
| <b>Spagna</b>        | .007       | 0.13   | -.013     | -0.48  | .080      | 2.35   | .084      | 5.36   | .077     | 7.73   | .075     | 16.55  | .115     | 14.66  |

(2) Coefficienti e t-statistica delle T<sub>1</sub>-T<sub>7</sub> nell'equazione 2;

Tipo1: ITL: Corsi di istruzione + Corsi di training professionale + Corsi di lingua;

Tipo2: IT: Corsi di istruzione + Corsi di training professionale;

Tipo3: IL: Corsi di istruzione + Corsi di lingua;

Tipo4: TL: Corsi di training professionale + Corsi di lingua;

Tipo5: I: Solo corsi di istruzione;

Tipo6: T: Solo corsi di training professionale;

Tipo7: L: Solo corsi di lingua;

Nd. = Non Disponibile

Fonte : elaborazioni su EHCP.

Dalla tavola 7.a emergono le seguenti considerazioni.

Guardando all'impatto specifico di ciascuna tipologia di formazione sul livello dei salari si deduce che la significatività di tale influenza è generalmente bassa sia per i corsi di formazione di natura più generale (*ITL, IT, IL, TL*) che per quelli di natura più specifica (*I, T, L*). I primi, infatti, presentano valori significativi solamente in Germania (per i corsi di Istruzione-Training), in Irlanda (per i corsi di Istruzione-Training-Lingua e per i corsi di Training-Lingua), in Italia (per i corsi di Istruzione-Lingua e Training-Lingua), Portogallo (per i corsi di Istruzione-Training-Lingua e Training-Lingua) e in Spagna (per i corsi di Training-Lingua). I secondi, invece, risultano significativi soprattutto in Gran Bretagna e Grecia (per i corsi di Istruzione e Training) e in Italia (per tutte e tre le tipologie). In Danimarca e Portogallo l'impatto sui salari risulta significativo per la partecipazione ai corsi di Training, in Germania per la partecipazione ai corsi di Lingua.

Non si distingue una chiara tendenza per i corsi di formazione più generali ad incidere positivamente o negativamente sul livello dei salari. Se si guarda solamente ai paesi per i quali tale influenza è significativa, Germania e Spagna riportano rendimenti salariali positivi dalla partecipazione ai corsi di Istruzione-Training (6.4%) e dalla partecipazione ai corsi di Training-Lingua (2.6%), rispettivamente. In Irlanda, Italia e Portogallo i corsi di formazione con coefficienti significativi incidono in parte positivamente e in parte negativamente sul livello dei salari. I rendimenti salariali della partecipazione ai corsi di Istruzione-Training-Lingua sono ad esempio negativi in Irlanda (-54.6%) e in Portogallo (-28.8%) che riportano valori positivi per i corsi di Training-Lingua (4.8%) e per i corsi di Istruzione-Lingua (25.6%), rispettivamente. In Italia, invece, la partecipazione ai corsi di Istruzione-Lingua indice negativamente sul livello dei salari (-14.3%) mentre l'incidenza è positiva per i corsi di Training-Lingua (2.5%).

I corsi di formazione specifici hanno un impatto generalmente positivo sul livello dei salari e quando tale impatto è negativo non è significativo. L'influenza più decisiva sul livello dei salari proviene dai corsi di training che presentano coefficienti significativi ma modesti in Danimarca (0.7%), Gran Bretagna (1.5%), Grecia (2.0%), Italia (1.9%) e Portogallo (1.7%). I soli corsi di Istruzione mostrano un impatto poco interessante sui salari ma quando tale impatto è significativo i coefficienti sono generalmente più elevati di quelli relativi ai corsi di Training. In gran Bretagna, ad esempio, la remunerazione salariale della partecipazione ai corsi di Istruzione è di ben 19.8%, che scende al 9.0% della Grecia e il 5.1% dell'Italia.

I corsi di lingua da soli, invece, hanno un impatto significativo solo in Germania (2.5%) e in Italia (3.0%).

Dalla lettura speculare delle due sezioni della tabella 7 (7.a e 7.b) si conferma la tendenza già emersa nella tabella 6. In particolare, i coefficienti stimati con i minimi quadrati ordinari sono generalmente più significativi di quelli stimati con il modello degli effetti fissi. Con la stima OLS, infatti, i corsi di formazione generali e quelli specifici risultano più o meno significativi in tutti i paesi (ad eccezione di Francia, Germania, Gran Bretagna Grecia e Lussemburgo per i quali i primi non sono significativi). La stima con effetti fissi, invece, riporta coefficienti poco significativi per tutte le tipologie di corso oltre che per tutti i paesi (fa eccezione l'Italia per la quale la significatività è presente per tutti i corsi tranne per quelli di Istruzione-Training-Lingua e di Istruzione-Training).

La modesta significatività dei coefficienti con effetto fisso è inoltre accompagnata dai modesti valori che tali coefficienti assumono rispetto ai corrispondenti OLS, sebbene entrambi i processi di stima portano alla luce un impatto tendenzialmente positivo di tutte le tipologie di corsi di formazione sui salari reali.

I risultati ottenuti in questa sede attraverso il metodo con effetto fisso risultano comparabili ai risultati presentati dalla letteratura al netto dei fenomeni di selezione per ciascuno dei paesi considerati.

#### **4. Metodi di stima alternativi**

Numerosi ed autorevoli studi intorno ai rendimenti salariali del training impiegano metodi econometrici alternativi agli effetti fissi al fine di correggere le stime dalla possibile distorsione dovuta a criteri di selezione nella partecipazione al training, segnatamente il metodo di Heckman, il metodo con variabili strumentali e la regressione sui quantili. In questa sede si è tentato di utilizzare oltre agli effetti fissi il metodo con variabili strumentali e il metodo di Heckman.

Tuttavia i risultati ottenuti dalla stima con le variabili strumentali e con Heckman non sono apparsi soddisfacenti. L'ECHP non riporta informazioni che da un punto di vista logico possano costituire un elemento effettivamente discriminante della probabilità di ciascun lavoratore di partecipare a corsi di formazione. Da un punto di vista formale, inoltre, le variabili che si è tentato di introdurre nella regressione come possibili strumenti in grado di spiegare la probabilità di un lavoratore di partecipare a corsi di formazione non hanno fornito statisticamente buoni risultati.

## **5. Conclusioni**

In questo lavoro si guarda agli effetti del training sulla produttività dei lavoratori, misurata dai salari. Gli effetti stimati al netto dei fenomeni di selezione sono piccoli e indicano che la partecipazione ad un corso di formazione aumenta i salari di poco meno dello 0.8 per cento nella media dei salari europei. In alcuni paesi l'effetto sembra più rilevante.

Al lordo dei fenomeni di selezione l'impatto è molto più forte, dell'ordine del 7 per cento. Il confronto tra i due set di valori indica che le imprese selezionano nei programmi di formazione professionale solo i più abili tra i loro lavoratori.

In conclusione, il risultato ottenuto è che le stime OLS sono molto più grandi di quelle con effetto fisso e la ragione di tale distorsione risiede nel fatto che nei corsi di training vengono selezionate le persone più abili che ottengono una remunerazione proporzionale alla loro abilità più che alla quantità e alla tipologia di attività di formazione in cui vengono inseriti.

Questo risultato conferma, da un lato, le predizioni teoriche e, dall'altro, le conclusioni a cui la letteratura empirica è pervenuta.

## BIBLIOGRAFIA

- Acemoglu D. (2000). *Technical change, inequality and the labour market*. NBER Working Paper Series, n.7800, Cambridge, MA.
- Acemoglu D., Pischke J.-S. (1998). *Why do firms train? Theory and evidence*. Quarterly Journal of Economics, vol. 113, n. 1, pp. 79-119.
- Acemoglu D., Pischke J.-S. (1999a). *Beyond Becker: Training in imperfect labour markets*. Economic Journal, vol. 109, pp. 112-142.
- Acemoglu D., Pischke J.-S. (1999b). *The structure of wages and investment in general training*. NBER Working Paper Series, n. 6357.
- Arulampalam W., Booth A., Bryan M. (2003). *Are there asymmetries in the effects of training on the conditional male wage distribution?*. IZA Discussion Paper, n. 984.
- Asplund R. (1993). *Essays on human capital and earnings in Finland*. The Research Institute of the Finnish Economy, Series A 18, Helsinki.
- Bartel A. (1991). *Productivity gains from the implementation of employee training programs*. NBER Working Paper Series, n. 3893.
- Becker G.S. (1962). *Investment in human capital: A theoretical analysis*. Journal of Political Economy, vol.70, pp. 352-365.
- Bishop J. (1994). *The impact of previous training on productivity and wages*. In Lynch L. editor, *Training and the private sector: International comparisons*. NBER comparative labour market series. University Chicago Press.
- Blundell R., Dearden L., Meghir C. (1999). *Work-related training and earnings*. Institute for Fiscal Studies, IFS.
- Chang C., Wang Y. (1995). *A framework for understanding differences in labour turnover and human capital investment*. Journal of Economic Behaviour and Organisation, vol. 28, pp. 91-105.
- Comunicazione della Commissione Europea (Gennaio 2002). *Accrescere il tasso di attività e prolungare la vita attiva*. COM (2002) 9.
- Comunicazione della Commissione Europea (Maggio 2002). *Produttività: la chiave per la competitività delle economie e delle imprese europee*. COM (2002) 262.
- Comunicazione della Commissione Europea (Gennaio 2003). *Investire efficientemente nell'istruzione e nella formazione: un imperativo per l'Europa*. COM(2002) 779.
- Eurostat, Statistics in focus (2/2002). *First survey on continuing vocational training in enterprises in candidate countries (CVTS 2)*. Theme 3: Population and social condition.



- Eurostat, Statistics in focus (3/2002). *Continuing vocational training in enterprises in the European Union and Norway (CVTS 2)*. Theme 3: Population and social condition.
- Eurostat, Statistics in focus (8/2002). *Costs and funding of continuing vocational training in enterprises in Europe*. Theme 3: Population and social condition.
- Eurostat, Statistics in focus (10/2002). *Providers and fields of continuing vocational training in enterprises in Europe*. Theme 3: Population and social condition.
- Eurostat, Statistics in focus (22/2002). *Public expenditure on education in the EU in 1999*. Theme 3: Population and social condition.
- Eurostat, Yearbook 2003: *People in Europe*.
- Goux D., Maurin E. (1997). *Train or pay: Does it reduce inequalities to encourage firms to train their workers?*. Série de documents de travail de la Direction des Etudes et Synthèses Economiques, n. G 9703. Institut national de la statistique et des études économiques.
- Greenwald B. (1986). *Adverse selection in the labour market*. Review of Economic Studies, vol. 53, n. 3, pp. 325-347.
- Hartog J., Pereira P.T., Vieira J. A. C. (1999). *Vocational training and earnings in Portugal*. Economia, pp. 35-52.
- Kuckulenz A., Zwick T. (2003). *The impact of training on earnings – Differences between participant groups and training forms*. ZEW Mannheim.
- Long Mike (2001). *The effect of firm-based training on earnings*. Working Paper n. 37, Centre for the economics of education and training, Monash University, Acer.
- Lynch L. (1992). *Private sector training and the earning of young workers*. American Economic Review, vol. 82, pp. 299-312.
- Lynch L., Black S. (1995). *Beyond the incidence of training: evidence form a national employers survey*. NBER Working Paper Series, n. 5231.
- Lynch L., Black S. (1996). *Human capital investments and productivity*. American Economic Review, vol. 86, n.2, pp. 263-267.
- Lynch L., Black S. (1997). *How to compete: the impact of workplace practices and information technology on productivity*. NBER Working Paper Series, n. 6210.
- OECD (Giugno 2003). *Economic Outlook 73*, Statistical Annex.
- OECD. *Education at a Glance 2002*.
- Pischke J.-S. (2000). *Continuous Training in Germany*. IZA Discussion Paper, n. 137.
- Stevens M. (1994). *A theoretical model of on-the-job training with imperfect competition*. Oxford Economic Papers, vol. 46, pp. 537-562.

Veum J. R. (1995). *Training, wages and the human capital model*. BLS Working Paper, n. 262.

Winter-Ebmer R. (1995). *Sex discrimination and competition in product and labour markets*. *Applied Economics*, 27, pp. 849-857.

APPENDICE: *Tavole delle elaborazioni econometriche*

|                               | Austria              |                | Belgio               |                | Danimarca            |                | Finlandia            |                | Francia              |                | Germania             |                | Gran Bretagna        |                |
|-------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|
|                               | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> |
| <b>Anno</b>                   | -.011                | -4.38          | -.0006               | -0.34          | -.003                | -1.60          | -.045                | -13.15         | .026                 | 12.34          | .003                 | 2.03           | -.011                | -4.98          |
| <b>Maschi</b>                 | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                |
| <b>Femmine</b>                | -.193                | -22.03         | -.146                | -21.82         | -.135                | -24.75         | -.237                | -29.84         | -.238                | -30.00         | -.224                | -39.83         | -.205                | -26.10         |
| <b>Laurea</b>                 | .453                 | 25.47          | .334                 | 37.30          | .223                 | 26.78          | .341                 | 28.26          | .588                 | 53.98          | .237                 | 26.19          | .225                 | 24.77          |
| <b>Scuola superiore</b>       | .141                 | 12.09          | .113                 | 12.61          | .101                 | 12.75          | .066                 | 5.84           | .132                 | 13.94          | .030                 | 3.75           | .143                 | 11.02          |
| <b>Al più scuola media</b>    | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                |
| <b>Esperienza</b>             | .010                 | 4.26           | .021                 | 12.54          | .014                 | 10.57          | .007                 | 3.31           | .018                 | 10.80          | .009                 | 6.65           | .019                 | 14.25          |
| <b>Esperienza<sup>2</sup></b> | -.00006              | -1.44          | -.0003               | -9.05          | -.0002               | -10.10         | -.00002              | -0.52          | -.0003               | -7.89          | -.0002               | -5.53          | -.0004               | -14.50         |
| <b>Training</b>               | .069                 | 20.07          | .019                 | 7.16           | .028                 | 14.31          | .089                 | 24.67          | .037                 | 8.13           | -.002                | -0.51          | .075                 | 26.24          |
| <b>N osservazioni</b>         | 11459                |                | 12788                |                | 14244                |                | 13125                |                | 18897                |                | 28631                |                | 20716                |                |
| <b>R<sup>2</sup></b>          | 0.1538               |                | 0.1596               |                | 0.1350               |                | 0.2000               |                | 0.1934               |                | 0.0942               |                | 0.1382               |                |
|                               | Grecia               |                | Irlanda              |                | Italia               |                | Lussemburgo          |                | Portogallo           |                | Spagna               |                |                      |                |
|                               | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> |
| <b>Anno</b>                   | .024                 | 13.08          | .011                 | 4.99           | .003                 | 2.50           | -.005                | -0.45          | .014                 | 7.52           | -.016                | -10.66         |                      |                |
| <b>Maschi</b>                 | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                |                      |                |
| <b>Femmine</b>                | -.160                | -19.71         | -.258                | -30.38         | -.111                | -21.33         | -.207                | -14.57         | -.246                | -32.40         | -.145                | -22.46         |                      |                |
| <b>Laurea</b>                 | .588                 | 61.24          | .630                 | 53.97          | .616                 | 75.10          | .776                 | 42.02          | 1.141                | 89.26          | .583                 | 75.12          |                      |                |
| <b>Scuola superiore</b>       | .249                 | 26.81          | .212                 | 21.80          | .266                 | 47.25          | .313                 | 20.76          | .506                 | 42.21          | .277                 | 33.54          |                      |                |
| <b>Al più scuola media</b>    | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                |                      |                |
| <b>Esperienza</b>             | .026                 | 18.88          | .021                 | 10.71          | .021                 | 23.14          | .025                 | 8.24           | .029                 | 25.82          | .028                 | 25.48          |                      |                |
| <b>Esperienza<sup>2</sup></b> | -.0004               | -14.28         | -.0003               | -8.13          | -.0003               | -17.01         | -.0003               | -4.89          | -.0005               | -27.69         | -.0004               | -18.80         |                      |                |
| <b>Training</b>               | .082                 | 15.03          | .056                 | 14.45          | .064                 | 22.89          | .161                 | 11.36          | .105                 | 18.60          | .088                 | 31.66          |                      |                |
| <b>N osservazioni</b>         | 12843                |                | 11221                |                | 26144                |                | 3542                 |                | 19786                |                | 21155                |                |                      |                |
| <b>R<sup>2</sup></b>          | 0.3237               |                | 0.3341               |                | 0.2607               |                | 0.4440               |                | 0.4143               |                | 0.3508               |                |                      |                |

**Tavola – A.1 : Equazione 1**  
*Risultati della stima OLS su:*  
 $\log w_{it} = a_1 + a_2(\text{sex}_i) + a_3(\text{sc}_i) + a_4(\text{hr}_i) + a_5(\text{ss}_i) + a_6(\text{exp}_i) + a_7(\text{exp}_i)^2 + a_8(\text{training}_i) + a_9(\text{anno}_i) + u_{it}$

**Tavola – A.2 : Equazione 2:**  
*Risultati della stima OLS su:*

$$\log w_{it} = a_1 + a_2(\text{sex}_i) + a_3(\text{sc}_i) + a_4(l_i) + a_5(\text{ss}_i) + a_6(\text{exp}_i) + a_7(\text{exp}_i)^2 + a_8(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_9(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{10}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{11}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{12}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{13}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{14}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{15}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{16}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{17}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{18}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{19}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{20}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{21}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{22}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{23}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{24}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{25}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{26}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{27}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{28}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{29}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{30}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{31}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{32}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{33}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{34}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{35}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{36}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{37}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{38}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{39}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{40}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{41}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{42}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{43}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{44}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{45}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{46}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{47}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{48}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{49}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{50}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{51}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{52}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{53}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{54}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{55}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{56}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{57}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{58}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{59}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{60}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{61}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{62}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{63}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{64}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{65}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{66}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{67}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{68}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{69}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{70}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{71}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{72}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{73}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{74}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{75}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{76}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{77}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{78}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{79}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{80}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{81}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{82}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{83}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{84}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{85}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{86}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{87}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{88}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{89}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{90}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{91}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{92}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{93}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{94}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{95}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{96}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{97}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{98}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + a_{99}(\text{IT periodo osservazione } i_t) + a_{100}(\text{ITL periodo osservazione } i_t) + u_{it}$$

|                         | Austria      |         | Belgio       |         | Danimarca    |         | Finlandia    |         | Francia      |         | Germania     |         | Gran Bretagna |         |
|-------------------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|---------------|---------|
|                         | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente  | T stat. |
| Anno                    | -.007        | -2.56   | -.001        | -0.59   | -.004        | -1.92   | -.046        | -12.00  | .027         | 12.30   | -.002        | -1.66   | -.009         | -3.99   |
| Maschi                  | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento   |         |
| Femmine                 | -.194        | -22.18  | -.145        | -21.71  | -.133        | -24.37  | -.236        | -29.77  | -.238        | -29.98  | -.224        | -40.07  | -.204         | -26.00  |
| Laurea                  | .450         | 25.11   | .335         | 37.27   | .225         | 26.94   | .339         | 27.84   | .591         | 54.07   | .233         | 25.88   | .222          | 24.30   |
| Scuola superiore        | .139         | 11.93   | .112         | 12.50   | .101         | 12.81   | .067         | 5.87    | .133         | 14.05   | .030         | 3.77    | .141          | 10.83   |
| Al più scuola media     | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento   |         |
| Esperienza              | .009         | 3.77    | .020         | 12.37   | .013         | 10.32   | .006         | 2.96    | .018         | 10.74   | .008         | 5.93    | .019          | 14.04   |
| Esperienza <sup>2</sup> | -.0004       | -1.03   | -.0003       | -8.92   | -.0002       | -9.97   | -.0000       | -0.32   | -.0003       | -7.85   | -.0001       | -5.01   | -.0004        | -14.32  |
| ITL                     | -.107        | -2.81   | -.026        | -0.68   | .023         | 1.10    | .047         | 1.23    | Nd.          |         | Nd.          |         | Nd.           |         |
| IT                      | .030         | 0.84    | .063         | 1.70    | .015         | 1.59    | .041         | 1.18    | .090         | 0.87    | .003         | 0.15    | -.007         | -0.18   |
| IL                      | .047         | 0.81    | -.070        | -2.33   | .066         | 2.15    | .057         | 2.93    | Nd.          |         | Nd.          |         | Nd.           |         |
| TL                      | .079         | 8.13    | .024         | 2.72    | .033         | 4.09    | .130         | 16.18   | -.013        | -0.53   | Nd.          |         | Nd.           |         |
| I                       | .005         | 0.20    | .004         | 0.25    | .006         | 0.64    | .057         | 2.84    | -.008        | -0.25   | .028         | 4.52    | .134          | 9.70    |
| T                       | .057         | 9.47    | .029         | 5.93    | .031         | 11.68   | .093         | 16.82   | .035         | 4.87    | .006         | 0.53    | .071          | 19.92   |
| L                       | .050         | 4.50    | .012         | 1.59    | .030         | 4.12    | .048         | 3.33    | .042         | 1.87    | .165         | 2.06    | Nd.           |         |
| N osservazioni          | 11459        |         | 12788        |         | 14244        |         | 13125        |         | 18897        |         | 28631        |         | 20716         |         |
| R <sup>2</sup>          | 0.1579       |         | 0.1613       |         | 0.1381       |         | 0.2051       |         | 0.1934       |         | 0.1038       |         | 0.1394        |         |

|                         | Grecia       |         | Irlanda      |         | Italia       |         | Lussemburgo  |         | Portogallo   |         | Spagna       |         |
|-------------------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
|                         | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. | Coefficiente | T stat. |
| Anno                    | .025         | 13.05   | .011         | 4.98    | .003         | 2.69    | -.002        | -0.23   | .015         | 8.17    | -.014        | -9.23   |
| Maschi                  | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         |
| Femmine                 | -.160        | -19.73  | -.258        | -30.25  | -.112        | -21.66  | -.210        | -14.75  | -.248        | -32.80  | -.145        | -22.56  |
| Laurea                  | .588         | 61.12   | .631         | 53.76   | .619         | 75.40   | .777         | 42.10   | 1.136        | 88.85   | .580         | 74.59   |
| Scuola superiore        | .248         | 26.67   | .211         | 21.67   | .265         | 47.06   | .311         | 20.66   | .499         | 41.68   | .275         | 33.32   |
| Al più scuola media     | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         | Riferimento  |         |
| Esperienza              | .025         | 18.70   | .021         | 10.75   | .021         | 22.53   | .023         | 7.59    | .029         | 25.24   | .028         | 25.42   |
| Esperienza <sup>2</sup> | -.0004       | -14.15  | -.0003       | -8.18   | -.0003       | -16.55  | -.0002       | -4.31   | -.0005       | -27.15  | -.0004       | -18.71  |
| ITL                     | .031         | 0.15    | -.100        | -0.55   | .032         | 0.81    | Nd.          |         | -.543        | -2.64   | .007         | 0.13    |
| IT                      | .069         | 1.00    | -.008        | -0.19   | .057         | 1.99    | Nd.          |         | .075         | 1.44    | -.013        | -0.48   |
| IL                      | -.072        | -0.41   | .143         | 2.36    | -.037        | -0.87   | Nd.          |         | .150         | 1.26    | .080         | 2.35    |
| TL                      | .031         | 0.86    | .073         | 2.54    | .024         | 1.37    | Nd.          |         | -.140        | -2.19   | .084         | 5.36    |
| I                       | .028         | 0.94    | .045         | 3.99    | .017         | 1.46    | -.416        | -2.18   | .017         | 1.06    | .077         | 7.73    |
| T                       | .087         | 11.33   | .057         | 8.08    | .076         | 17.10   | .148         | 5.83    | .149         | 15.88   | .075         | 16.55   |
| L                       | .055         | 2.29    | .051         | 5.09    | .052         | 4.88    | Nd.          |         | .047         | 2.29    | .115         | 14.66   |
| N osservazioni          | 12843        |         | 11221        |         | 26144        |         | 3542         |         | 19786        |         | 21155        |         |
| R <sup>2</sup>          | 0.3244       |         | 0.3351       |         | 0.2643       |         | 0.4468       |         | 0.4190       |         | 0.3528       |         |

**Tavola – A.3 : Equazione 6:**

*Risultati della stima FE, su:*

$$+ \log w_{it} = a_1 + a_2 \Delta(sc_{it}) + a_3 \Delta(l_{it}) + a_4 \Delta(ss_{it}) + a_5 \Delta(exp_{it}) + a_6 \Delta(exp_{it})^2 + a_7 \Delta(exp_{it})^3 + a_8 \Delta(\text{training percepito durante il periodo di osservazione}_{it}) + a_9 \Delta(\text{anno}_{it}) + u_{it}$$

|                               | <b>Austria</b>       |                | <b>Belgio</b>        |                | <b>Danimarca</b>     |                | <b>Finlandia</b>     |                | <b>Francia</b>       |                | <b>Germania</b>      |                | <b>Gran Bretagna</b> |                |
|-------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|
|                               | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> |
| <b>Anno</b>                   | -.041                | -1.26          | -.151                | -0.59          | -.076                | -3.22          | .010                 | 0.52           | .025                 | 9.14           | .012                 | 4.66           | .263                 | 4.78           |
| <b>Maschi</b>                 | Riferimento.         |                | Riferimento.         |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                |
| <b>Femmine</b>                |                      |                |                      |                |                      |                |                      |                |                      |                |                      |                |                      |                |
| <b>Laurea</b>                 | -1.291               | -4.35          | .008                 | 0.39           | .003                 | 0.22           | .046                 | 2.27           | -.035                | -0.89          | .053                 | 1.88           | -.029                | -1.74          |
| <b>Scuola superiore</b>       | -.962                | -5.55          | -.009                | -0.65          | .009                 | 0.63           | .022                 | 1.41           | -.020                | -1.69          | .029                 | 1.21           | -.002                | -0.14          |
| <b>Al più scuola media</b>    | Riferimento.         |                | Riferimento.         |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                |
| <b>Esperienza</b>             | .062                 | 1.87           | .163                 | 0.64           | .095                 | 4.01           | .026                 | 1.34           | .008                 | 2.55           | Nd.                  |                | -.255                | -4.63          |
| <b>Esperienza<sup>2</sup></b> | -.0001               | -0.95          | -.0000               | -0.54          | -.0002               | -3.09          | -.0002               | -2.17          | -.0002               | -2.03          | -.0001               | -2.18          | -.001                | -13.00         |
| <b>Training</b>               | -.003                | -0.50          | .006                 | 1.53           | .006                 | 1.97           | .002                 | 0.51           | -.005                | -0.69          | .011                 | 2.36           | .015                 | 3.29           |
| <b>N osservazioni</b>         | 11459                |                | 12788                |                | 14244                |                | 13125                |                | 18897                |                | 28631                |                | 20716                |                |
| <b>R<sup>2</sup></b>          | 0.0113               |                | 0.0100               |                | 0.0164               |                | 0.0217               |                | 0.0196               |                | 0.0066               |                | 0.0447               |                |

|                               | <b>Grecia</b>        |                | <b>Irlanda</b>       |                | <b>Italia</b>        |                | <b>Lussemburgo</b>   |                | <b>Portogallo</b>    |                | <b>Spagna</b>        |                |
|-------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|
|                               | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> | <i>Coefficiente.</i> | <i>T stat.</i> |
| <b>Anno</b>                   | .054                 | 1.94           | .062                 | 1.98           | .022                 | 5.96           | .017                 | 3.30           | .039                 | 8.61           | .018                 | 5.19           |
| <b>Maschi</b>                 | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                |
| <b>Femmine</b>                |                      |                |                      |                |                      |                |                      |                |                      |                |                      |                |
| <b>Laurea</b>                 | .025                 | 1.19           | -.023                | -0.96          | -.055                | -1.86          |                      |                | .056                 | 2.12           | .010                 | 0.68           |
| <b>Scuola superiore</b>       | .010                 | 0.62           | -.0004               | -0.03          | -.013                | -1.25          | -.002                | -0.03          | .024                 | 1.62           | .008                 | 0.79           |
| <b>Al più scuola media</b>    | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                | Riferimento          |                |
| <b>Esperienza</b>             | -.0004               | -0.01          | .004                 | 0.11           | .0009                | 0.24           | .014                 | 2.75           | .005                 | 0.98           | .004                 | 1.08           |
| <b>Esperienza<sup>2</sup></b> | -.0004               | -4.87          | -.0005               | -5.33          | -.0001               | -2.83          | -.0003               | -2.78          | -.0002               | -4.20          | -.00009              | -1.73          |
| <b>Training</b>               | .020                 | 2.59           | -.003                | -0.72          | .021                 | 5.84           | .015                 | 1.08           | .009                 | 1.47           | .006                 | 1.94           |
| <b>N osservazioni</b>         | 12843                |                | 11221                |                | 26144                |                | 3542                 |                | 19786                |                | 21155                |                |
| <b>R<sup>2</sup></b>          | 0.0723               |                | 0.0842               |                | 0.0296               |                | 0.0442               |                | 0.0735               |                | 0.0296               |                |

**Tavola – A.4 : Equazione 7:**  
*Risultati della stima FE, su:*

$$\Delta \log w_{it} = a_1 + a_2 \Delta(sc_{it}) + a_3 \Delta(sc_{it}) + a_4 \Delta(I_{it}) + a_5 \Delta(ss_{it}) + a_6 \Delta(exp_{it}) + a_7 \Delta(exp_{it})^2 + a_8 \Delta(ITL \text{ periodo osservazione } i_t) + a_8 \Delta(IT \text{ periodo osservazione } i_t) + a_8 \Delta(IL \text{ periodo osservazione } i_t) + a_8 \Delta(T \text{ periodo osservazione } i_t) + a_8 \Delta(L \text{ periodo osservazione } i_t) + a_9 \Delta(\text{anno}_t) + u_{it}$$

|                               | Austria       |         | Belgio        |         | Danimarca     |         | Finlandia     |         | Francia       |         | Germania      |         | Gran Bretagna |         |
|-------------------------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
|                               | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. |
| <b>Anno</b>                   | -.042         | -1.28   | -.155         | -0.60   | -.076         | -3.22   | .011          | 0.60    | .025          | 9.14    | .011          | 4.57    | .263          | 4.78    |
| <b>Maschi</b>                 | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         |
| <b>Femmine</b>                |               |         |               |         |               |         |               |         |               |         |               |         |               |         |
| <b>Laurea</b>                 | -1.294        | -4.35   | .009          | 0.40    | .003          | 0.19    | .047          | 2.30    | -.035         | -0.87   | .052          | 1.85    | -.028         | -1.73   |
| <b>Scuola superiore</b>       | -.963         | -5.55   | -.009         | -0.66   | .009          | 0.61    | .023          | 1.48    | -.020         | -1.68   | .028          | 1.17    | -.002         | -0.14   |
| <b>Al più scuola media</b>    | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         |
| <b>Esperienza</b>             | .063          | 1.89    | .167          | 0.65    | .094          | 3.98    | .024          | 1.25    | .008          | 2.55    | Nd.           |         | -2.548        | -4.63   |
| <b>Esperienza<sup>2</sup></b> | -.0001        | -1.00   | -.0000        | -0.48   | -.0002        | -2.84   | -.0002        | -2.14   | -.0002        | -2.03   | -.0001        | -2.18   | -.001         | -12.96  |
| <b>ITL</b>                    | -.048         | -0.80   | -.031         | -0.59   | -.013         | -0.60   | -.033         | -0.77   | Nd.           |         | .060          | 0.75    | Nd.           |         |
| <b>IT</b>                     | .059          | 1.19    | .036          | 0.83    | .004          | 0.42    | -.052         | -1.36   | .137          | 0.97    | .064          | 2.37    | -.034         | -0.62   |
| <b>IL</b>                     | .012          | 0.17    | -.011         | -0.25   | -.025         | -0.68   | .012          | 0.74    | Nd.           |         | .090          | 1.35    | Nd.           |         |
| <b>TL</b>                     | -.010         | -0.93   | .014          | 1.61    | .008          | 1.05    | .002          | 0.21    | .007          | 0.20    | .049          | 1.09    | Nd.           |         |
| <b>I</b>                      | -.051         | -1.26   | .050          | 1.51    | .017          | 1.39    | .014          | 0.79    | -.003         | -0.08   | -.002         | -0.25   | .198          | 2.57    |
| <b>T</b>                      | .002          | 0.31    | -.002         | -0.29   | .007          | 2.08    | -.0003        | 0.06    | -.002         | -0.31   | .002          | 0.17    | .015          | 3.26    |
| <b>L</b>                      | -.006         | -0.52   | .013          | 1.61    | -.012         | -1.32   | .016          | 1.48    | -.038         | -1.54   | .025          | 2.90    | Nd.           |         |
| <b>N osservazioni</b>         | 11459         |         | 12788         |         | 14244         |         | 13125         |         | 18897         |         | 28631         |         | 20716         |         |
| <b>R<sup>2</sup></b>          | 0.0117        |         | 0.0106        |         | 0.0170        |         | 0.0223        |         | 0.0198        |         | 0.0071        |         | 0.0450        |         |

|                               | Grecia        |         | Irlanda       |         | Italia        |         | Lussemburgo   |         | Portogallo    |         | Spagna        |         |
|-------------------------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
|                               | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. | Coefficiente. | T stat. |
| <b>Anno</b>                   | .053          | 1.94    | .063          | 2.02    | .022          | 5.96    | .017          | 3.30    | .039          | 8.58    | .018          | 5.19    |
| <b>Maschi</b>                 | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         |
| <b>Femmine</b>                |               |         |               |         |               |         |               |         |               |         |               |         |
| <b>Laurea</b>                 | .025          | 1.19    | -.020         | -0.84   | -.057         | -1.93   | Non disp.     |         | .063          | 2.38    | .009          | 0.66    |
| <b>Scuola superiore</b>       | .009          | 0.60    | -.0006        | -0.04   | -.012         | -1.20   | -.002         | -0.03   | .024          | 1.59    | .009          | 0.84    |
| <b>Al più scuola media</b>    | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         | Riferimento   |         |
| <b>Esperienza</b>             | -.0005        | -0.02   | .002          | 0.07    | .0009         | 0.22    | .014          | 2.75    | .005          | 0.97    | .004          | 1.10    |
| <b>Esperienza<sup>2</sup></b> | -.0004        | -4.79   | -.0005        | -5.33   | -.0001        | -2.78   | -.0003        | -2.78   | -.0002        | -4.16   | -.0001        | -1.71   |
| <b>ITL</b>                    | -.221         | -1.52   | -.546         | -3.62   | .005          | 0.14    | Non disp.     |         | -.288         | -2.13   | .022          | 0.49    |
| <b>IT</b>                     | .028          | 0.48    | .024          | 0.68    | .035          | 1.16    | Non disp.     |         | -.045         | -1.08   | .016          | 0.63    |
| <b>IL</b>                     | -.157         | -1.49   | -.022         | -0.39   | -.143         | -3.28   | Non disp.     |         | .256          | 2.67    | .046          | 1.32    |
| <b>TL</b>                     | .049          | 1.38    | .048          | 2.00    | .025          | 1.76    | Non disp.     |         | -.022         | -0.44   | .026          | 1.99    |
| <b>I</b>                      | .090          | 1.74    | -.014         | -1.21   | .051          | 3.08    | Non disp.     |         | .002          | 0.13    | .007          | 0.56    |
| <b>T</b>                      | .020          | 2.25    | .001          | 0.18    | .019          | 4.03    | .015          | 1.08    | .017          | 2.02    | .004          | 0.92    |
| <b>L</b>                      | .005          | 0.16    | -.016         | -1.64   | .030          | 2.97    | Non disp.     |         | .013          | 0.75    | -.0004        | -0.04   |
| <b>N osservazioni</b>         | 12843         |         | 11221         |         | 26144         |         | 3542          |         | 19786         |         | 21155         |         |
| <b>R<sup>2</sup></b>          | 0.0731        |         | 0.0865        |         | 0.0350        |         | 0.0442        |         | 0.0745        |         | 0.0299        |         |