

DIPARTIMENTO DI IMPRESA E MANAGEMENT
CATTEDRA DI STATISTICA APPLICATA ED ECONOMETRIA

***Italia 1998–2021: un’analisi econometrica sul ruolo
del livello di istruzione nella crescita del PIL***

Prof. Mauro Costantini

RELATORE

Arianna Gaetani (282111)

CANDIDATA

Anno Accademico 2024/2025

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
CAPITOLO 1: LA CRESCITA IN ITALIA	5
1.1. PIL: DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE	5
1.2. METODI DI CALCOLO DEL PIL E DISTINZIONE TRA PIL REALE E NOMINALE	6
1.3. LIMITI DEL PIL COME INDICATORE DI BENESSERE	8
1.4. RECENTE EVOLUZIONE DEL PIL ITALIANO E LE SUE DEBOLEZZE STRUTTURALI	11
1.5. SISTEMA EUROPEO DEI CONTI (SEC 2010).....	16
CAPITOLO 2: ANALISI DELLE DETERMINANTI DEL PIL.....	19
2.1. SPESA MEDIA MENSILE DELLE FAMIGLIE ITALIANE PER L'ISTRUZIONE	19
2.2. FORZA LAVORO	24
2.3. LIVELLO DI ISTRUZIONE DELLA FORZA LAVORO	26
2.4. TASSO DI DISOCCUPAZIONE	33
2.5. VARIAZIONE DELLA PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO.....	35
CAPITOLO 3: ANALISI ECONOMETRICA: TEORIA E RISULTATI	39
3.1. DEFINIZIONE E RUOLO DELL'ECONOMETRIA.....	39
3.2. REGRESSIONE LINEARE SEMPLICE.....	44
3.3. REGRESSIONE LINEARE MULTIPLA	52
3.4. ANALISI ECONOMETRICA	57
CONCLUSIONE.....	67
BIBLIOGRAFIA.....	69
SITOGRAFIA	70

INTRODUZIONE

La crescita economica rappresenta uno degli obiettivi centrali perseguiti dai governi e dagli studiosi di economia, in quanto fondamentale per migliorare il benessere collettivo e garantire lo sviluppo di lungo periodo. Comprendere i fattori che ne determinano l'andamento è quindi essenziale per progettare politiche efficaci e sostenibili.

A partire dalla seconda metà del ventesimo secolo, l'analisi economica ha ampliato progressivamente l'insieme delle variabili ritenute rilevanti per spiegare la crescita, includendo oltre al capitale fisico e al lavoro anche elementi immateriali come l'innovazione tecnologica e il capitale umano. In questo contesto, l'istruzione assume un ruolo sempre più importante, in quanto strumento potenziale per accrescere la produttività e favorire la competitività di un sistema economico. Proprio la rilevanza di questo tema è stata evidenziata anche da Loening (2004), il cui studio sul caso del Guatemala ha rappresentato un punto di partenza teorico e metodologico per lo sviluppo di questa analisi, qui adattata al contesto italiano.

Questa tesi propone un'analisi quantitativa dell'influenza del livello di istruzione della forza lavoro sul Prodotto Interno Lordo italiano, nel periodo compreso tra il 1998 e il 2021. A differenza di molte ricerche

precedenti, il presente lavoro si distingue per la focalizzazione sull'evoluzione recente del fenomeno e per l'impegno congiunto di variabili che rappresentano diversi livelli di istruzione (terza media, diploma, laurea), così da coglierne gli effetti distinti sulla crescita economica. L'obiettivo è offrire un contributo aggiornato e più articolato alla comprensione del ruolo dell'istruzione nello sviluppo del Paese.

L'analisi è stata svolta utilizzando il software R, con dati provenienti da fonti statistiche ufficiali quali ISTAT e OECD.

La tesi si articola in tre capitoli. Il Capitolo Primo introduce la variabile dipendente oggetto di studio, ovvero il Prodotto Interno Lordo, delineando le caratteristiche e il significato economico. Il Capitolo Secondo analizza le variabili indipendenti. Infine, il Capitolo Terzo sviluppa il quadro teorico dell'analisi, descrive la metodologia utilizzata e presenta i risultati dell'indagine econometrica condotta.

CAPITOLO 1: LA CRESCITA IN ITALIA

La comprensione del concetto di crescita economica richiede innanzitutto un'analisi accurata della variabile utilizzata per misurarla: il Prodotto Interno Lordo. In questo capitolo si approfondiscono il significato, le modalità di calcolo, l'evoluzione e i limiti di questo indicatore, con riferimento specifico al contesto italiano.

1.1. PIL: definizione e caratteristiche

Per analizzare la crescita economica è necessario definire la variabile principale da indagare nell'analisi economica: il PIL¹. Esso rappresenta il valore totale dei beni e servizi finali prodotti all'interno dei confini territoriali di uno Stato in un determinato periodo di tempo. Si tratta di un parametro che esprime il risultato dell'attività economica svolta nel territorio, indipendentemente dalla nazionalità dei soggetti che vi operano. Ad esempio, un bene prodotto in Italia da una società straniera contribuisce al PIL italiano, mentre un servizio erogato all'estero da un'impresa italiana è incluso nel PIL del Paese in cui è stato venduto.

Il PIL tiene conto esclusivamente delle transazioni di mercato, ovvero di quei beni e servizi che vengono scambiati dietro pagamento di un prezzo.

¹ Prodotto Interno Lordo

I consumi domestici non remunerati (come l'autoconsumo) e le attività svolte gratuitamente sono esclusi dal computo.

Il termine “lordo” indica che nel calcolo non si detrae l'ammortamento del capitale fisico e immateriale impiegato nel processo produttivo. Ciò significa che il PIL include il deprezzamento delle attrezzature, degli impianti e persino dei beni immateriali, come i software, che con il tempo perdono valore e devono essere sostituiti o aggiornati.²

1.2. Metodi di calcolo del PIL e distinzione tra PIL reale e nominale

Esistono tre principali metodi per la stima del PIL, ciascuno dei quali riflette una prospettiva diversa sull'attività economica complessiva.

Il primo è il metodo della spesa, che analizza il PIL dal lato della domanda, cioè dei consumatori di beni e servizi. In questa prospettiva, il PIL è la somma delle seguenti componenti: i consumi delle famiglie, ovvero beni durevoli, di consumo e servizi; gli investimenti da parte di imprese e famiglie; la spesa pubblica dello Stato e delle pubbliche amministrazioni; il saldo delle esportazioni nette, ovvero il saldo netto tra esportazioni e importazioni.

² Concetti rielaborati da: Mankiw e Taylor (2015)

Il secondo è il metodo del valore aggiunto, che osserva la produzione dal lato dell'offerta. Ogni fase del processo produttivo genera un valore aggiunto, che corrisponde alla differenza tra il valore della produzione e il valore dei beni intermedi utilizzati. Sommando i vari valori aggiunti di tutti i settori produttivi si ottiene il valore complessivo del PIL.

Infine, l'approccio del reddito tiene conto dei compensi percepiti dai fattori produttivi impiegati nella creazione del valore economico. Rientrano in questa categoria le remunerazioni del lavoro (salari e stipendi), i profitti delle imprese, le imposte indirette sulla produzione (come l'IVA³ e altre tasse) al netto dei contributi ricevuti. Negli ultimi anni, è stata introdotta anche una stima dell'economia sommersa e dei redditi che produce per fornire una rappresentazione più completa dell'attività economica reale.

Al di là delle modalità di calcolo, per interpretare correttamente l'andamento del PIL nel tempo è necessario considerare l'influenza delle variazioni nei livelli dei prezzi. Fenomeni come l'inflazione o la deflazione possono infatti alterare il valore monetario del PIL, rendendo difficile stabilire se un suo aumento rifletta una reale crescita della produzione oppure un semplice incremento dei prezzi. Per questo

³ Imposta sul Valore Aggiunto

motivo, si distinguono due diverse misure: il PIL nominale, calcolato a prezzi correnti, e il PIL reale, che esprime la produzione in termini costanti, al netto dell'inflazione.

Il PIL nominale viene calcolato utilizzando i prezzi correnti del periodo considerato, cioè quelli realmente osservati al momento della rilevazione. Per questo motivo, un suo aumento può essere causato sia da un incremento della produzione di beni e servizi, sia da un rialzo dei prezzi.

Il PIL reale, al contrario, tiene conto esclusivamente delle variazioni di tipo quantitativo della produzione, neutralizzando gli effetti dell'inflazione. Ciò avviene attraverso un'operazione di deflazione, che consente di riportare i valori a prezzi costanti di un anno base. Lo strumento utilizzato per ottenere il PIL reale è il deflatore del PIL, calcolato come rapporto tra il PIL nominale e il PIL reale, e utile per stimare l'incidenza dell'andamento dei prezzi sulla crescita economica.

1.3. Limiti del PIL come indicatore di benessere

Il Prodotto Interno Lordo è l'indicatore economico più diffuso per misurare la crescita di un Paese, ma presenta numerosi limiti quando viene utilizzato per rappresentare in modo reale il benessere collettivo. Nonostante sia una misura centrale nella contabilità nazionale, il PIL

fornisce dati incompleti in quanto si concentra esclusivamente sul valore monetario dei beni e servizi finali prodotti, e trascura molti aspetti rilevanti della vita economica e sociale.

Innanzitutto, il PIL tiene conto soltanto delle transazioni di mercato, escludendo tutte quelle attività che non implicano uno scambio monetario. Allo stesso modo, la maggior parte delle attività sommerse e informali non viene registrata dalle statistiche ufficiali, e solo recentemente si è cercato di includere in parte i proventi derivanti da attività illecite, come specificato in alcune revisioni dei conti nazionali.

Un ulteriore limite è rappresentato dal fatto che il PIL non effettua distinzioni tra spese che migliorano la qualità della vita e spese che derivano da danni o necessità difensive. Qualsiasi spesa finale viene conteggiata allo stesso modo. Anche le spese connesse alla sicurezza, alla difesa o alla bonifica ambientale, pur non rappresentando un miglioramento del benessere, contribuiscono ad accrescere il valore del PIL. Dal punto di vista ambientale, questo indicatore non considera l'esaurimento delle risorse naturali né i costi legati all'inquinamento o al degrado degli ecosistemi. Questa omissione porta a sovrastimare la ricchezza prodotta, ignorando i danni ambientali che possono compromettere il benessere delle generazioni future.

A ciò si aggiunge l'incapacità del PIL di fornire informazioni sulla distribuzione del reddito o sulla quantità di ricchezza accumulata, per cui una crescita aggregata può coesistere con gravi disuguaglianze sociali.

Infine, il PIL non è in grado di valutare la qualità dei beni e servizi prodotti, né tiene conto di aspetti fondamentali del benessere umano come la salute, l'istruzione, la coesione sociale o la sicurezza. Beni dannosi per la salute, come il tabacco o il gioco d'azzardo, contribuiscono al PIL tanto quanto i beni culturali o educativi. Ciò lo rende una misura inadeguata non solo per valutare la qualità della vita, ma anche per guidare scelte politiche orientate al progresso umano e sostenibile.

Queste considerazioni hanno alimentato, negli ultimi decenni, un ampio dibattito internazionale sulla necessità di superare il PIL come unico indicatore di riferimento. Pur presentando numerose criticità, il PIL continua a essere lo strumento standard nella misurazione dell'attività economica, grazie alla sua chiarezza, all'aggiornamento regolare dei dati, alla possibilità di effettuare confronti tra Paesi e al supporto che offre nell'analisi delle politiche economiche e delle tendenze macroeconomiche nel tempo.

1.4. Recente evoluzione del PIL italiano e le sue debolezze strutturali

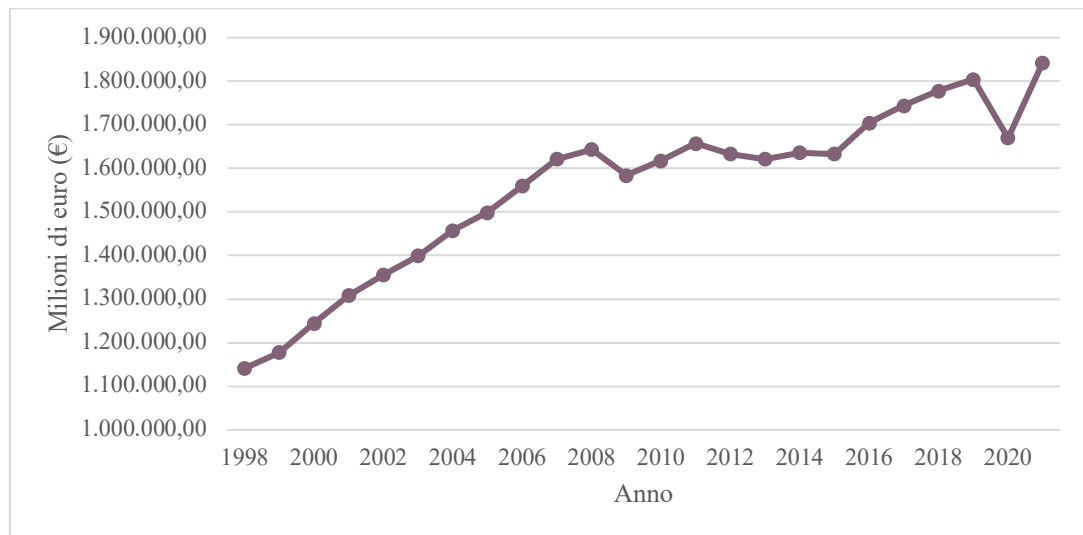


Figura 1.1: Andamento del PIL a prezzi di mercato in Italia (1998-2021)

Fonte: ISTAT

Dal grafico emerge un trend complessivamente crescente, interrotto tuttavia da alcune fasi di rallentamento, che riflettono l'impatto di eventi economici importanti avvenuti sia in Italia che a livello globale.

A partire dal 1998 fino al 2008, il PIL italiano registra una crescita regolare e sostenuta: il valore passa da più di 1.100.000 milioni di euro a oltre 1.600.000 milioni, con un aumento di circa il 45% in un decennio. Questo periodo è caratterizzato da un contesto economico favorevole, rafforzato dall'introduzione dell'euro, da una relativa stabilità finanziaria e da un'espansione generalizzata delle economie europee.

Nel 2009, l'impennata del prezzo del petrolio e la crisi finanziaria originatasi negli Stati Uniti, culminata con il fallimento della banca d'affari Lehman Brothers, hanno condotto il paese in recessione. In quell'anno si è registrato l'impatto maggiore, in linea con quanto avvenuto nella maggior parte delle economie avanzate.

A questo periodo ha fatto seguito un parziale rimbalzo nel 2010 e un ulteriore recupero nel 2011, anno in cui l'attenzione mediatica ha iniziato a concentrarsi sullo "spread", segnale premonitore di una nuova crisi finanziaria, questa volta di dimensione europea. Le misure adottate per affrontare tale crisi, incentrate su politiche di austerità e rigore fiscale, hanno provocato una nuova recessione nel biennio 2012-2013.

A partire dal 2016 si nota una ripresa più chiara, seppur moderata, che si prolunga fino al 2019. Il PIL torna lentamente a crescere, sostenuto da una graduale ripresa della domanda interna, da politiche monetarie espansive da parte della BCE⁴ e da un clima economico più stabile a livello europeo. Tuttavia, il ritmo di crescita resta contenuto rispetto a quello di altri Paesi dell'area euro, segno delle difficoltà strutturali persistenti dell'economia italiana.

⁴ Banca Centrale Europea

Nel 2020 l'economia è stata nuovamente colpita da uno shock esterno di portata eccezionale: la pandemia da Covid-19, che ha determinato un crollo improvviso e netto del PIL. Le misure di confinamento e il blocco temporaneo di molte attività produttive hanno determinato una contrazione senza precedenti della produzione e del reddito nazionale. Si tratta della peggior crisi economica registrata nel periodo considerato.

Il 2021 segna un'importante inversione di rotta, con un forte rialzo, che permette di recuperare gran parte della perdita subita l'anno precedente. Questo recupero è trainato dalla ripresa dei consumi, dal rilancio degli investimenti e dalle misure di stimolo pubblico, tra cui un ruolo centrale è stato svolto dal PNRR⁵.

Dopo aver delineato le principali caratteristiche del PIL e discusso i suoi limiti come indicatore di benessere, è ora possibile analizzare la sua evoluzione concreta nel contesto italiano. In particolare, il periodo compreso tra il 1998 e il 2021 offre spunti rilevanti per comprendere come l'economia nazionale abbia reagito ai principali eventi economici globali e alle proprie fragilità strutturali.

⁵ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Nel complesso, l'andamento del PIL testimonia la vulnerabilità dell'economia italiana agli shock esterni, ma anche la sua capacità di recupero.⁶

Le difficoltà dell'economia italiana derivano sia da fattori congiunturali sia da cause strutturali che affliggono il sistema produttivo da oltre trent'anni. Sul piano congiunturale, la dinamica del PIL a prezzi correnti ha risentito di diverse fasi di rallentamento economico che hanno colpito non solo l'Italia, ma l'intera area dell'euro. La crescita modesta della domanda interna, la dipendenza energetica da fonti estere e la vulnerabilità a shock internazionali hanno contribuito a frenare il potenziale espansivo del Paese.

Accanto a questi elementi congiunturali, permangono criticità di natura strutturale, che limitano da decenni la capacità dell'Italia di sostenere un percorso di crescita solido. Una delle cause più rilevanti è il progressivo invecchiamento della popolazione in età lavorativa, unito al calo della presenza di giovani nel mercato del lavoro. A partire dagli anni 2000, l'ISTAT ha registrato un forte aumento della quota di occupati nella fascia d'età 50–64 anni e, contestualmente, una significativa riduzione

⁶ Concetti rielaborati da: Faini, Riccardo, and André Sapir. 2005. "Un modello obsoleto? Crescita e specializzazione dell'economia italiana." <https://www.dagliano.unimi.it/media/96.pdf>.

dei giovani occupati tra i 15 e i 34 anni. Altri studi evidenziano come la forza lavoro italiana risulti oggi tra le più anziane d'Europa, con una crescente difficoltà a rispondere alle esigenze di innovazione e adattamento tecnologico richieste dai settori produttivi avanzati.

A questa dinamica si accompagna una limitata disponibilità di manodopera altamente qualificata, che ostacola la transizione verso un'economia basata sulla conoscenza e frena l'espansione nei comparti a più alto valore aggiunto. Le imprese italiane tendono a concentrarsi in settori tradizionali, con una specializzazione produttiva meno dinamica rispetto ad altri Paesi europei. Questa condizione è aggravata dalla prevalenza di imprese di piccole dimensioni, che spesso dispongono di risorse limitate per investire in innovazione e formazione del capitale umano.

Infine, l'Italia presenta livelli di istruzione inferiori alla media dei Paesi OCSE, un ulteriore fattore che incide negativamente sul potenziale di crescita di lungo periodo.⁷

⁷ Concetti rielaborati da: Ricioppo, Emilia Leban Lecce. 2017. "Il PIL e gli indicatori alternativi."
https://tesi.luiss.it/19888/1/076762_LEBAN%20LECCE%20RICIOPPO_EM.pdf.

1.5. Sistema Europeo dei Conti (SEC 2010)

A partire da settembre 2014, l'Italia ha formalmente adottato il Sistema Europeo dei Conti 2010 (SEC 2010), in conformità con quanto stabilito dal Regolamento (UE) n. 549/2013 del Consiglio dell'Unione Europea. Il SEC rappresenta il quadro metodologico di riferimento per la misurazione sistematica dell'attività economica e finanziaria di un Paese, ed è obbligatorio per tutti gli Stati membri ai fini della produzione e trasmissione dei dati a Eurostat. La sua funzione principale è garantire l'uniformità, la coerenza e la comparabilità dei conti nazionali tra i diversi Paesi dell'Unione, fornendo informazioni utili alla governance economica e alla definizione delle politiche pubbliche.

I conti nazionali costruiti secondo il SEC costituiscono il fondamento su cui vengono calcolate molte grandezze economiche, tra cui il rapporto deficit/PIL e il rapporto debito/PIL, noti anche come Parametri di Maastricht, che costituiscono criteri essenziali per la sorveglianza fiscale nell'Unione Europea. Il SEC regola anche la rilevazione del tasso di variazione trimestrale del PIL, che è un indicatore chiave per la politica monetaria della Banca Centrale Europea.

Dal punto di vista metodologico, il SEC 2010 si basa sulle linee guida dello SNA⁸ 2008, sviluppato a livello internazionale dalle Nazioni Unite, e rappresenta un aggiornamento rispetto alla versione precedente, il SEC 95, per tenere conto delle trasformazioni strutturali dell'economia, come l'aumento delle attività immateriali, l'evoluzione del ruolo dell'ICT⁹ e l'intensificazione dei flussi globali.

Particolarmente rilevante è stata l'introduzione nei conti nazionali della stima delle attività illegali che ha contribuito in maniera significativa alla rivalutazione del PIL. Ad esempio, nel 2011 il passaggio dal SEC 95 al SEC 2010 ha determinato un incremento del PIL di circa 59 miliardi di euro, pari a un aumento del 3,7% rispetto alla stima precedente. Di questi, oltre 20 miliardi derivano dalla capitalizzazione delle spese in ricerca e sviluppo, mentre più di 15 miliardi derivano dalla stima delle attività illegali.

⁸ System of National Account

⁹ Information and Communication Technologies

L'adozione del SEC 2010 non ha solo modificato le grandezze economiche, ma ha anche implicato un cambiamento nei tempi e nelle modalità di trasmissione dei dati, aumentando la tempestività e la frequenza della comunicazione a livello europeo.¹⁰

¹⁰ Concetti rielaborati da: “Sec 2010 - FAQ.” 2024. Istat.it. <https://www.istat.it/notizia/il-nuovo-sistema-dei-conti-nazionali-sec-2010-domande-e-risposte/>.

CAPITOLO 2: ANALISI DELLE DETERMINANTI DEL PIL

In questo capitolo si analizzano le principali determinanti che influenzano il PIL italiano nel periodo 1998–2021. Le variabili selezionate includono la spesa media mensile delle famiglie per l'istruzione, il livello di istruzione della forza lavoro, il numero complessivo degli attivi, il tasso di disoccupazione e la variazione della produttività del lavoro.

Questi fattori sono stati scelti perché rappresentano elementi centrali nella letteratura economica sulla crescita: istruzione e produttività incidono direttamente sul capitale umano e sull'efficienza del sistema produttivo, mentre occupazione e disoccupazione riflettono la capacità del mercato del lavoro di sostenere la crescita. L'analisi fornisce quindi le basi per l'indagine econometrica proposta nel capitolo successivo.

2.1. Spesa media mensile delle famiglie italiane per l'istruzione

La spesa media mensile familiare per l'istruzione in euro rappresenta l'ammontare medio che ogni famiglia italiana spende mensilmente per i servizi educativi (come rette scolastiche, libri di testo, attività formative, ecc....).

In particolare, vi rientrano le spese relative alla scuola d'infanzia, all'istruzione primaria e secondaria, all'istruzione post-secondaria non universitaria, a quella universitaria, nonché ai corsi di istruzione e di formazione.

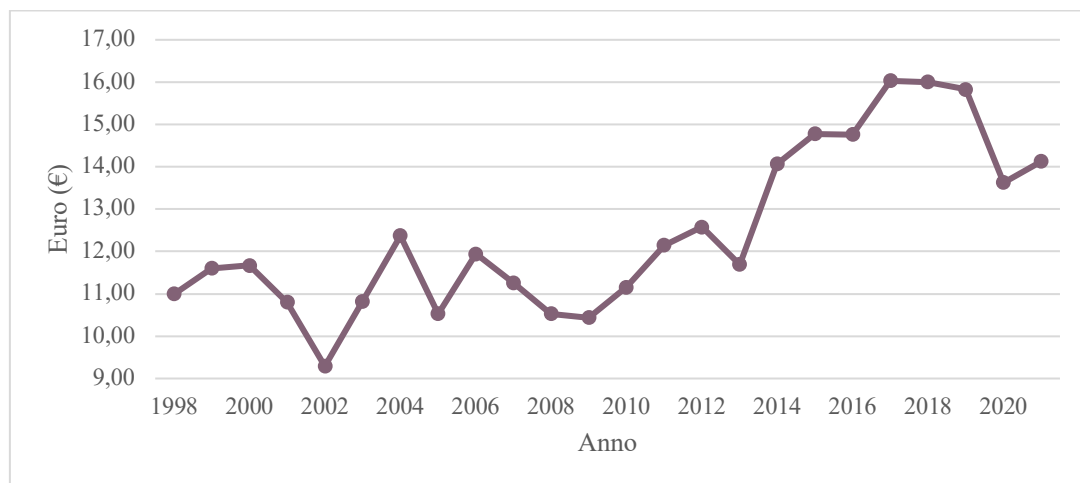


Figura 2.1: Andamento della spesa media mensile delle famiglie italiane per l'istruzione, nel periodo 1998-2021 Fonte: ISTAT

Nel periodo considerato, la variabile presenta un andamento complessivamente crescente. Nel 2002 è stato registrato un significativo calo, cui fa seguito un progressivo rialzo nel biennio 2003-2004. Successivamente, tra il 2007 e il 2009, si registra una nuova fase di calo, seguita da una graduale ripresa a partire dal 2010.

Un punto di svolta significativo si registra nel 2014, quando la variabile cresce in modo sostenuto, raggiungendo il picco massimo nel 2017, con valori pari a 16 euro medi mensili. Infine, nel 2020, si registra un calo

improvviso, riconducibile agli effetti legati alla pandemia di Covid-19, che ha comportato la chiusura delle scuole.

Il dato è fornito annualmente dall'ISTAT, attraverso l'indagine sui consumi delle famiglie, e costituisce una misura indiretta dell'investimento privato in istruzione. L'ISTAT, attraverso quest'indagine, calcola quanto spendono in media le famiglie italiane e come è distribuita questa spesa, tenendo conto di fattori come il reddito, l'età, la professione, il tipo di famiglia, la zona geografica, ecc. Essa rileva la spesa sostenuta per l'acquisto dei singoli beni e servizi, fornisce, inoltre, informazioni sull'ammontare complessivamente destinato a ciascuna categoria di consumo, come alimentari, abbigliamento, trasporti ed istruzione.

La classificazione delle spese segue il sistema ECOICOP¹¹, adottato dall'ISTAT ed Eurostat, che contiene una ripartizione omogenea dei consumi a livello europeo. Questa variabile riflette un valore medio calcolato sull'intera popolazione italiana, includendo anche famiglie che non sostengono alcuna spesa educativa, come quelle senza figli in età scolastica.

¹¹ European Classification of Individual Consumption by Purpose

All'interno dell'analisi econometrica, questa variabile viene utilizzata come indicatore dell'impegno economico delle famiglie nei confronti dell'istruzione ed è considerata una delle variabili esplicative nella determinazione del PIL.

La spesa familiare per l'istruzione rappresenta un investimento diretto nel capitale umano. Investire in istruzione significa accrescere il livello di competenze della futura forza lavoro, promuovendo una maggiore produttività e contribuendo a una crescita economica sostenibile nel lungo periodo.

Per analizzare più approfonditamente l'investimento privato in istruzione, il consumo medio delle famiglie è stato suddiviso per macroarea geografica (Nord, Centro e Mezzogiorno). In questa analisi, si è adottata la suddivisione territoriale ufficiale dell'ISTAT: il Nord comprende le regioni del Nord-Ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria) e del Nord-Est (Veneto, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna); il Centro include Toscana, Umbria, Marche e Lazio; mentre il Mezzogiorno comprende le regioni del Sud (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria) e delle isole (Sicilia, Sardegna).

Questa distinzione permette di evidenziare le differenze territoriali nell'impegno economico delle famiglie verso l'istruzione, offrendo una chiave di lettura più approfondita delle dinamiche di investimento educativo.

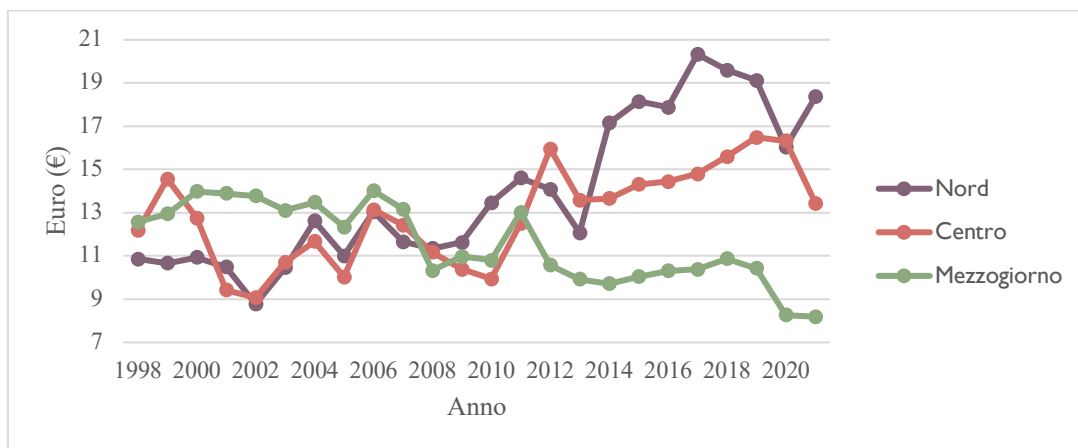


Figura 2.2: Andamento della spesa familiare per l'istruzione per macroarea geografica, nel periodo 1998-2021 Fonte: ISTAT

Il grafico riflette una disomogeneità territoriale nella capacità o nella volontà delle famiglie a investire in istruzione.

All'inizio del periodo analizzato i valori erano relativamente simili tra le aree. Tuttavia, nel corso degli anni si osserva una crescita significativa nel Nord, in particolare dal 2013 in poi, culminando nel picco del 2017. Il Centro mostra un cambiamento incrementale ma costante, con un trend in aumento fino al 2020. Al contrario, il Mezzogiorno presenta un andamento decrescente, con un calo iniziato nel 2011, che lo porta a registrare nel 2021 il valore più basso dell'intera serie.

Nel complesso, i dati indicano un aumento delle differenze tra le diverse aree geografiche nella spesa privata per l'istruzione. Il divario tra Nord e Mezzogiorno, che arriva a circa 10€ mensili, verso la fine del periodo preso in analisi, risulta particolarmente significativo se si considera che l'intera spesa media per l'istruzione non supera i 16€ mensili. Questa differenza potrebbe contribuire ad ampliare le disuguaglianze territoriali in ambito educativo e di capitale umano.

2.2. Forza lavoro

La forza lavoro rappresenta la componente attiva della popolazione, ovvero l'insieme di persone occupate e disoccupate in cerca di lavoro. Storicamente, il concetto ha avuto origine con Karl Marx, che lo definì come l'insieme delle capacità fisiche e mentali messe a disposizione del processo produttivo. Oggi, invece, il termine è arrivato ad indicare semplicemente l'insieme delle persone che partecipano, o potrebbero partecipare, all'attività economica di un Paese.

I dati utilizzati in questa analisi provengono dall'OECD e forniscono, annualmente, il numero complessivo di persone appartenenti alla forza lavoro, espresso in migliaia di unità.

Nell'ambito dell'analisi econometrica, la forza lavoro è considerata come variabile esplicativa del PIL: in condizioni normali, all'aumentare del numero di individui nel mercato del lavoro, l'attività produttiva aumenta e contribuisce alla crescita economica complessiva.

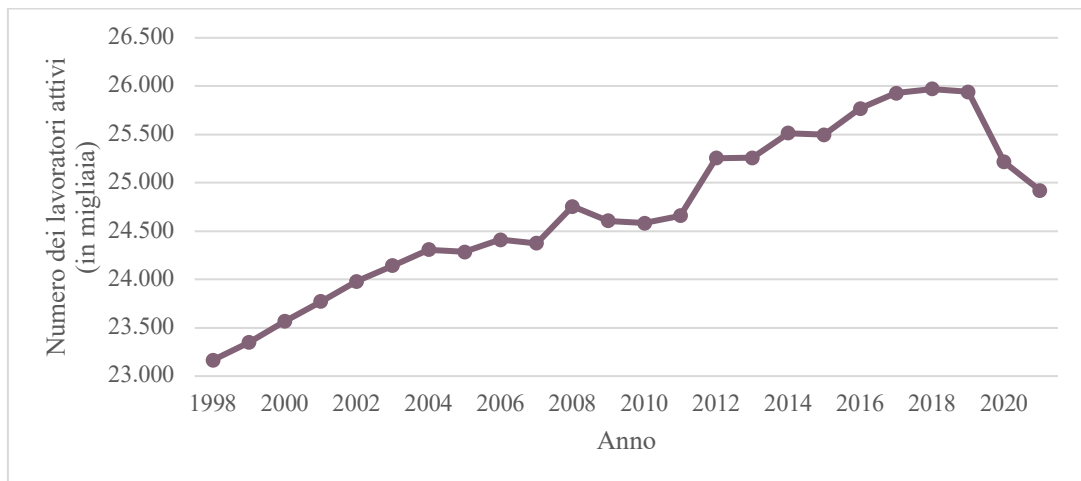


Figura 2.3: Andamento della forza lavoro, nel periodo 1998-2021
Fonte: OECD

Il grafico evidenzia una crescita costante dal 1998 fino al 2008, seguita da una fase di contenuta diminuzione tra il 2009 e il 2011, sicuramente dovuta alla crisi economica globale. A partire dal 2012, si evidenzia una nuova fase di crescita, che porta la forza lavoro a raggiungere circa 26 milioni di individui nel 2018, raggiungendo il valore massimo della serie.

Negli anni successivi, tuttavia, si registra un calo significativo, con una riduzione sensibile tra il 2020 e il 2021, periodo coincidente con gli effetti della pandemia di COVID-19.

Nel complesso, l'andamento conferma che il mercato del lavoro italiano ha seguito un andamento positivo nel lungo periodo, pur mostrando una certa vulnerabilità ai cicli economici e agli shock esogeni.

2.3. Livello di istruzione della forza lavoro

L'istruzione è riconosciuta come un diritto fondamentale dall'ONU¹² nella Dichiarazione Universale dei Diritti Umani. È uno strumento essenziale per migliorare la qualità della vita, offrendo alle persone la possibilità di conoscere i propri diritti e di sviluppare pienamente le proprie capacità personali. Il Consiglio Europeo, nell'ambito delle strategie di crescita intelligente, sottolinea l'importanza di promuovere l'apprendimento continuo e l'aggiornamento delle competenze. Per monitorare i progressi in questo ambito, uno degli indicatori principali è il livello di istruzione della forza lavoro.

La successiva variabile oggetto di analisi riguarda la distribuzione dei lavoratori in base al titolo di studio più elevato conseguito. I dati, estratti dalla banca dati dell'OECD, mostrano la percentuale degli individui attivi suddivisi in base al più alto livello di istruzione raggiunto: istruzione di base (terza media); istruzione secondaria superiore

¹² Organizzazione Nazioni Unite

(diploma); istruzione terziaria (università).¹³ Questa classificazione consente di analizzare la distribuzione delle competenze all'interno della forza lavoro e di valutare il contributo potenziale del capitale umano allo sviluppo economico.

Un primo livello considerato è quello della licenza media, che rappresenta il titolo di studio minimo previsto dalla normativa sull'obbligo scolastico. In Italia, la scuola media costituisce il primo livello dell'istruzione secondaria, rivolto agli studenti tra gli 11 e i 14 anni. Questo ciclo, che dura tre anni, fa parte dell'obbligo scolastico e rappresenta una tappa fondamentale nella formazione di base prevista dal sistema educativo nazionale.

Il superamento dell'esame al termine della scuola media consente di ottenere il diploma di licenza, titolo necessario per l'accesso al livello successivo di istruzione. Si tratta di un passaggio chiave nel percorso educativo individuale, poiché costituisce la porta di accesso agli studi successivi e rappresenta il minimo titolo richiesto per l'inserimento formale nel mondo della formazione superiore.

¹³ “Noi Italia 2024.” Noi-Italia.istat.it.
<https://noi-italia.istat.it/pagina.php?id=3&categoria=5&action=show&L=0>.

Nel contesto dell'analisi sulla forza lavoro, la percentuale di individui che possiedono al massimo questo livello di istruzione consente di individuare la fascia meno istruita della popolazione attiva, con possibili riflessi sulla qualità del capitale umano disponibile.

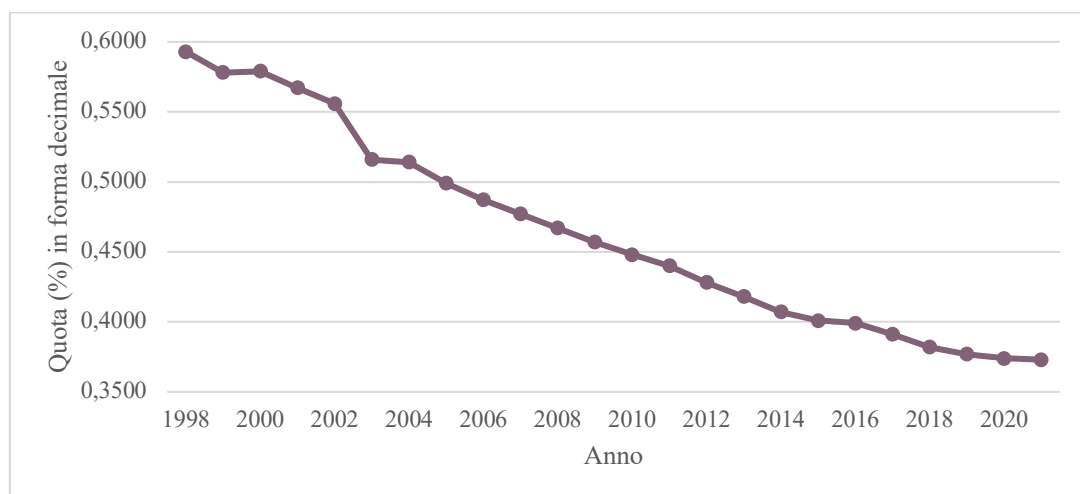


Figura 2.4: Evoluzione della percentuale di forza lavoro con livello di istruzione base, nel periodo 1998-2021 Fonte: OECD

Il grafico mostra una tendenza chiaramente decrescente della percentuale della forza lavoro in possesso del solo titolo di istruzione di base (corrispondente alla terza media).

Nel 1998, quasi il 60% della forza lavoro apparteneva a questa categoria. Da allora, si osserva un calo costante e progressivo, con un'accelerazione evidente tra il 2002 e il 2003. A partire dal 2004, la discesa prosegue in modo più graduale, ma continuo, fino a raggiungere, nel 2021, un valore inferiore al 38%.

Questo andamento riflette un progressivo miglioramento del livello medio di istruzione nella popolazione attiva. La diminuzione della componente meno istruita ha un effetto positivo dal punto di vista della crescita economica, in quanto contribuisce allo sviluppo del capitale umano e alla competitività del sistema produttivo.

Proseguendo con i livelli più elevati, si prende ora in esame il diploma di scuola secondaria superiore. In Italia, l'istruzione secondaria superiore costituisce il secondo ciclo del percorso scolastico e comprende tre principali indirizzi: licei; istituti tecnici; istituti professionali. Questi percorsi quinquennali sono destinati agli studenti che hanno completato la scuola media e offrono una preparazione mirata, che può essere sia teorico-culturale sia tecnico-pratica, a seconda dell'indirizzo scelto.

Al termine di questo ciclo formativo, gli studenti affrontano l'Esame di Stato (conosciuto anche come esame di maturità), che permette di conseguire il diploma di istruzione secondaria superiore. Questo titolo costituisce una tappa fondamentale nel sistema educativo italiano, apre l'accesso agli studi universitari ed è spesso richiesto per l'inserimento nel mercato del lavoro.

La seconda categoria analizzata è quella relativa ai lavoratori che hanno conseguito un diploma di scuola secondaria superiore. In Italia, si tratta della fascia più numerosa della popolazione attiva. Questo livello di istruzione si colloca in una posizione intermedia tra l'obbligo scolastico e la formazione universitaria.

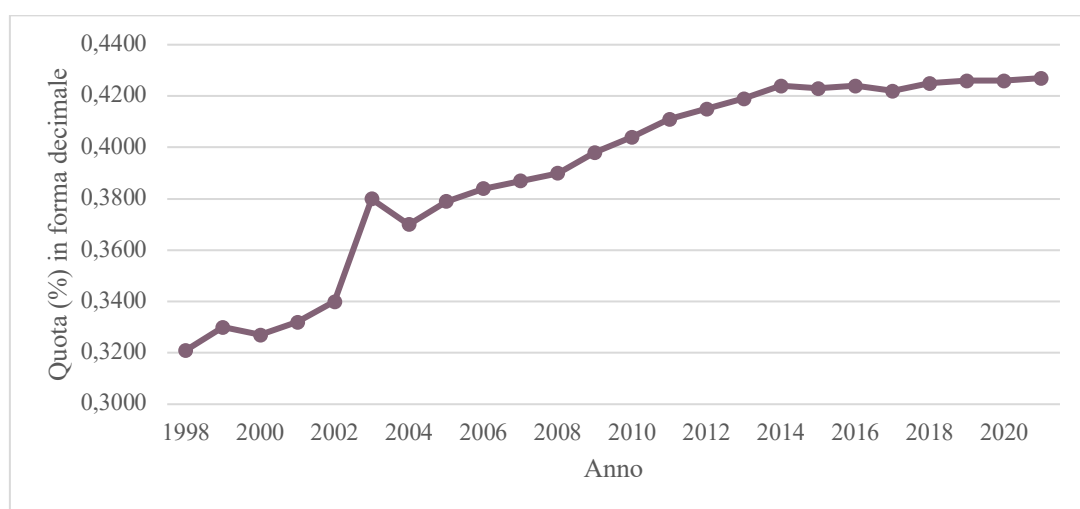


Figura 2.5: Evoluzione della percentuale di forza lavoro con livello di istruzione secondaria superiore, nel periodo 1998-2021 Fonte: OECD

L'andamento della percentuale di forza lavoro in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore è riflesso nel grafico. Rispetto alla fascia con istruzione base, questa categoria presenta un trend molto crescente, passando dal 32% nel 1998 al 42% nel 2021.

Dopo una prima fase di crescita moderata tra il 1998 e il 2002, si assiste ad un incremento deciso e rapido tra il 2002 e il 2003, seguito da un trend continuo e uniforme fino al 2014. Da quel momento in poi, la percentuale

si mantiene su valori elevati, con lievi oscillazioni, mantenendosi costante sopra il 42%.

Questo andamento riflette la crescente diffusione dell'istruzione secondaria nella popolazione attiva, confermandola come il livello di istruzione più diffuso nella forza lavoro italiana. Dal punto di vista economico, tale dinamica rappresenta un miglioramento della qualità media del capitale umano, con un impatto positivo sulla produttività e sul potenziale di crescita del sistema paese.

La terza fascia considerata comprende i lavoratori in possesso di un titolo di studio universitario o equivalente. In Italia, l'istruzione terziaria comprende i percorsi formativi successivi al conseguimento del diploma di scuola secondaria superiore. Il sistema universitario si articola in tre cicli principali:

- Laurea triennale (primo ciclo): percorso di tre anni che fornisce una preparazione di base e consente l'accesso al mercato del lavoro o a studi successivi;
- Laurea magistrale (secondo ciclo): programma biennale che approfondisce la formazione in ambiti disciplinari specifici;
- Dottorato di ricerca (terzo ciclo): percorso di almeno tre anni, dedicato alla formazione avanzata per la ricerca scientifica.

Al termine di ogni ciclo, il conseguimento del relativo titolo di studio attesta il livello di competenze raggiunto e facilita sia l'inserimento nel mondo del lavoro sia la prosecuzione del percorso accademico. Lo studio di questa fascia consente di comprendere l'evoluzione del capitale umano altamente qualificato e il suo potenziale impatto sulla crescita economica del Paese.

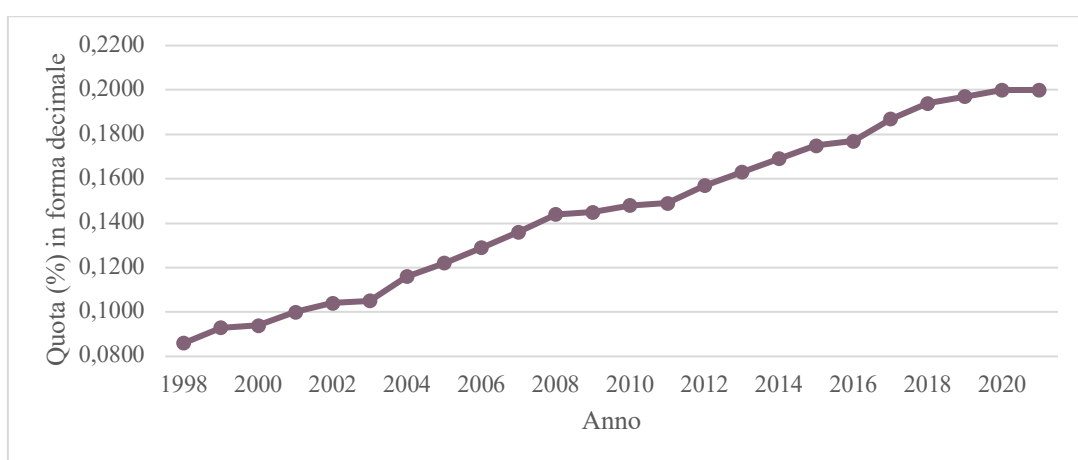


Figura 2.6: Evoluzione della percentuale di forza lavoro con livello di istruzione terziaria, nel periodo 1998-2021 Fonte: OECD

Attraverso il grafico si osserva un trend di crescita costante: a partire dal valore iniziale pari all'8,6% nel 1998 la percentuale è gradualmente aumentata fino ad arrivare al 20% nel 2021.

L'incremento risulta particolarmente evidente nel periodo compreso tra il 2003 e il 2019, periodo in cui si registrano tassi di crescita più sostenuti, seguiti da una fase di stabilizzazione su livelli elevati negli anni successivi.

Questo andamento riflette l'espansione dell'istruzione universitaria in Italia, sostenuta da un contesto socioeconomico che valorizza competenze specialistiche e titoli accademici avanzati.

La crescita della forza lavoro altamente qualificata rappresenta un segnale positivo per lo sviluppo del capitale umano e costituisce un elemento chiave per affrontare le sfide di un'economia basata sulla conoscenza.¹⁴

2.4. Tasso di disoccupazione

Il tasso di disoccupazione misura la percentuale di persone disoccupate all'interno della forza lavoro di un Paese. La forza lavoro è costituita da individui occupati, sia dipendenti che autonomi, e da coloro che, pur essendo senza lavoro, sono attivamente alla ricerca di un'occupazione. Ne restano escluse le persone non impegnate e non disponibili al lavoro, come studenti, pensionati o individui inattivi per altri motivi.

Si tratta di uno degli indicatori più utilizzati per valutare lo stato di salute del mercato del lavoro, in quanto indica la capacità del sistema economico di impiegare le risorse umane disponibili.

¹⁴ Si veda: Marco, Marto, João Lourenço Marques, and Mara Madaleno. 2022. "An Evaluation of the Efficiency of Tertiary Education in the Explanation of the Performance of GDP per Capita Applying Data Envelopment Analysis (DEA)." *Sustainability*, November.

Il tasso di disoccupazione si basa su dati già osservati e descrive una situazione passata del mercato del lavoro. L'analisi della sua evoluzione nel tempo consente di individuare eventuali segnali di miglioramento o peggioramento.

È importante sottolineare che le modalità di calcolo utilizzate possono variare da Paese a Paese, in base ai criteri adottati per definire chi è considerato disoccupato o parte della forza lavoro. Ad esempio, in alcuni casi sono conteggiati solo coloro che percepiscono sussidi, mentre in altri si includono tutti coloro che non svolgono attività lavorativa retribuita ma sono disponibili e attivamente in cerca di impiego. Allo stesso modo, il trattamento statistico dei lavoratori part-time o temporanei può differire tra i diversi sistemi nazionali.

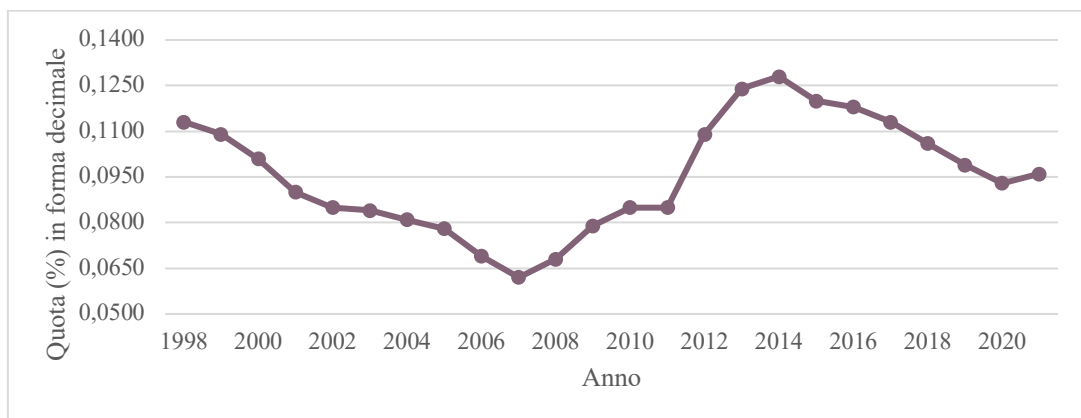


Figura 2.7: Andamento del tasso di disoccupazione, nel periodo 1998-2021
Fonte: OECD

L'andamento risulta chiaramente influenzato dai principali cicli economici, che si possono distinguere in tre fasi principali. Dopo un livello iniziale superiore all'11%, si osserva una diminuzione costante fino al minimo storico del 2007.

A partire dal 2008, si inverte la tendenza: il tasso torna a salire rapidamente, raggiungendo il picco nel 2014 con un valore prossimo al 13%. Negli anni successivi si registra una costante riduzione della disoccupazione, interrotta per un breve periodo dalla pandemia nel 2020, che determina un lieve aumento nel 2021.

Nel complesso, il tasso di disoccupazione reagisce in modo evidente ai cambiamenti del contesto economico, confermandosi una delle variabili chiave per comprendere le dinamiche del PIL, della produttività e del benessere sociale.

2.5. Variazione della produttività del lavoro

La produttività del lavoro rappresenta uno degli indicatori fondamentali per stimare l'efficienza complessiva di un'organizzazione, poiché riflette la capacità di ottenere risultati soddisfacenti ottimizzando l'uso delle risorse disponibili.

Migliorare la produttività non significa semplicemente produrre di più in meno tempo, ma anche lavorare in modo più efficace, riducendo sprechi e semplificando i processi. Essa può essere quantificata attraverso diversi parametri, come la quantità prodotta per ora lavorata o il fatturato generato per dipendente. Oltre agli aspetti puramente quantitativi, tuttavia, è essenziale tenere conto anche della qualità del lavoro svolto e del livello di soddisfazione sia della clientela che del personale.

In questo senso, la produttività non dipende solo dalla quantità di output generato, ma comprende anche la capacità di operare con efficacia e precisione, valorizzando il capitale umano e garantendo risultati sostenibili. La variazione della produttività misura l'aumento annuo dell'efficienza del lavoro, ed è espressa come tasso di crescita rispetto all'anno precedente. Essa rappresenta un indicatore centrale della performance economica, poiché incide direttamente sulla capacità di generare ricchezza e migliorare il benessere collettivo nel lungo periodo.

In ambito econometrico, un aumento della produttività è generalmente associato a una crescita del PIL, mentre una sua diminuzione può indicare rallentamenti economici o inefficienze strutturali.

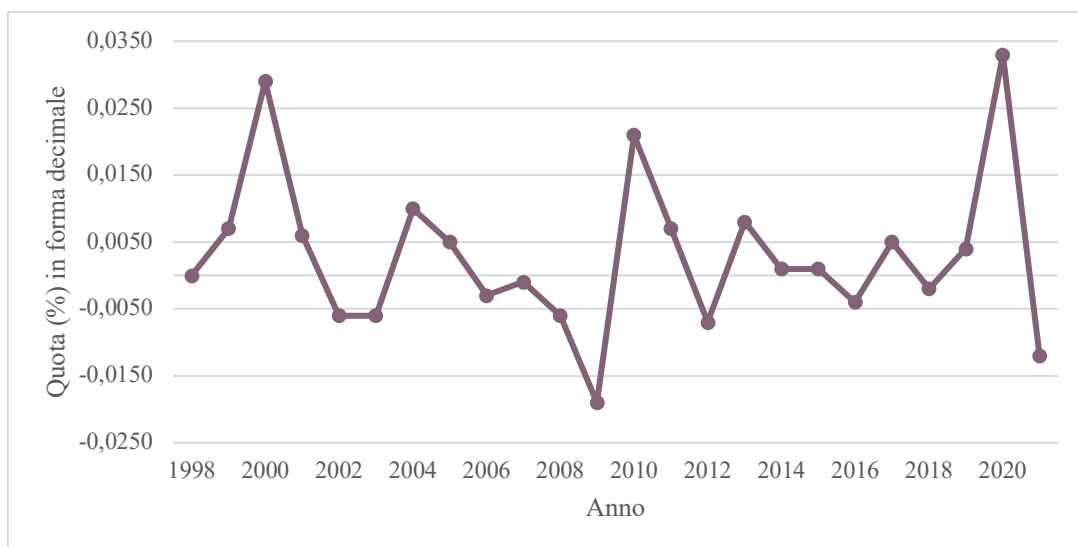


Figura 2.8: Andamento della variazione annuale della produttività del lavoro, nel periodo 1998-2021 Fonte: OECD

L'indicatore evidenzia una notevole instabilità, con frequenti oscillazioni tra valori positivi e negativi. Già nei primi anni si osservano significative fluttuazioni, tra cui un picco nel 2000, che rappresenta uno dei valori massimi della serie.

A partire dal 2008, in corrispondenza della crisi finanziaria globale, la produttività subisce una netta diminuzione. Nel 2010 si registra un deciso aumento, seguito da un periodo prolungato di crescita contenuta e discontinua, con brevi fasi di stagnazione o calo.

Nel 2020 si osserva un nuovo picco positivo, probabilmente influenzato da specifiche dinamiche produttive legate alla pandemia, ma il dato del 2021 mostra un'inversione immediata con una significativa riduzione.

Nel complesso, l'andamento irregolare dell'indicatore suggerisce la presenza di fragilità strutturali nel sistema produttivo italiano, contribuendo a spiegare la debole dinamica della crescita economica nel lungo periodo.

CAPITOLO 3: ANALISI ECONOMETRICA: TEORIA E RISULTATI

Il presente capitolo è dedicato all'analisi econometrica: dopo una prima parte teorica, in cui vengono illustrati i concetti fondamentali e la metodologia utilizzata, si passa alla presentazione e all'interpretazione dei risultati ottenuti, con l'obiettivo di valutare l'impatto del livello di istruzione sulla crescita economica in Italia.¹⁵

3.1. Definizione e ruolo dell'econometria

L'econometria è una disciplina che combina principi dell'economia e della statistica per analizzare fenomeni economici utilizzando dati empirici. Il suo obiettivo principale è fornire evidenze solide a sostegno della teoria economica, permettendo di testare ipotesi, sviluppare modelli e prevedere le tendenze future. Non si limita alla mera analisi statistica ma rappresenta uno strumento rigoroso per trasformare un modello teorico in un'informazione utile per prendere decisioni concrete in ambito economico.

¹⁵ Il testo che segue è stato tratto da: Monti (2008) e da Stock e Watson (2020).

L'analisi econometrica parte dall'osservazione dei dati per formulare ipotesi sulla loro struttura e cerca di spiegare i meccanismi che li generano.

Gli economisti, cioè coloro che operano in questo ambito, utilizzano tecniche avanzate come la regressione e l'analisi dei dati per testare ipotesi e fare inferenze sui dati economici. Essi utilizzano strumenti statistici e matematici per svolgere le analisi, tra questi: la probabilità; le distribuzioni di frequenza e di probabilità; l'inferenza statistica; l'analisi di regressione lineare semplice o multipla; i sistemi di equazioni simultanee.

A seconda dell'approccio, l'econometria può essere teorica, se mira a testare un modello economico già esistente, oppure applicata, se impiega dati reali per elaborare nuove ipotesi. Essa consente di colmare il divario tra teoria e realtà osservabile. La sua metodologia parte dall'analisi di un insieme di dati per formulare ipotesi mirate che spiegano i meccanismi economici sottostanti.¹⁶

¹⁶ Concetti rielaborati da: Acito (2023)

In questo senso, il passaggio da un modello teorico all'analisi empirica avviene proprio attraverso l'econometria, che si rivela lo strumento più rigoroso per trasformare teorie in strumenti decisionali concreti.

Comprendere la struttura di questi modelli è essenziale per cogliere appieno il loro funzionamento. Gli elementi principali sono: le variabili, cioè le componenti fondamentali di qualsiasi modello econometrico che si distinguono in variabili dipendenti (quelle da spiegare) e variabili indipendenti (fattori esplicativi); i dati, poiché i modelli econometrici si basano fortemente su informazioni empiriche, che possono essere sia trasversali (raccolti in un singolo momento su unità diverse) che di serie temporali (raccolti su più periodi di tempo per una stessa unità); e, infine, le assunzioni, in quanto ogni modello si basa su assunzioni specifiche, come linearità, indipendenza e omoschedasticità, che devono essere vere affinché il modello sia valido.¹⁷

I metodi di econometria comprendono una vasta gamma di tecniche statistiche e matematiche impiegate per analizzare dati economici e modellare le relazioni tra variabili. Tra i più comuni rientrano: la regressione lineare, fondamentale per stabilire relazioni tra una variabile

¹⁷ Tratto da: "Modelli Econometrici." Familiarize.
<https://docs.familiarize.com/it/glossary/econometric-models/>.

dipendente e una o più variabili indipendenti; l'analisi delle serie storiche, utilizzata per esaminare dati raccolti nel tempo, identificare pattern ricorrenti e modellare fenomeni come trend e stagionalità; i modelli a equazioni simultanee, che gestiscono relazioni complesse in cui le variabili sono interdipendenti, consentendo di valutare gli effetti reciproci; i modelli di scelta discreta, che analizzano decisioni individuali su opzioni discrete, come il comportamento dei consumatori, utilizzando modelli statistici specifici come la regressione multinomiale.¹⁸

L'econometria, nonostante la sua utilità e precisione nell'analizzare dati econometrici, presenta diverse limitazioni. In primo luogo, i modelli econometrici spesso si basano su ipotesi semplificate, che potrebbero non riflettere completamente la complessità del comportamento economico reale. Ad esempio, l'assunzione di linearità nelle relazioni tra variabili potrebbe non essere sempre valida, con il rischio di ottenere risultati distorti.

Un ulteriore aspetto critico è rappresentato dalla qualità dei dati: dati inaccurati, incompleti o di scarsa qualità possono compromettere l'affidabilità dei risultati.

¹⁸ Tratto da: Ylenia Cibelli, "Econometria: Definizione, Modelli e Metodi," Investire in Borsa, 23 maggio 2024, <https://www.investireinborsa.me/econometria/>

Un'altra importante limitazione riguarda il tema della causalità. Sebbene i modelli econometrici siano efficaci nell'individuare correlazione tra variabili, stabilire nessi causali richiede analisi più approfondite e strumenti specifici. Va inoltre considerata l'interpretazione spaziale e temporale dei fenomeni economici: le variabili spesso si influenzano reciprocamente e in modo differito nel tempo. Questo complica l'identificazione dei nessi causali e può ridurre l'efficacia predittiva del modello.

Inoltre, l'econometria può essere soggetta al fenomeno all'overfitting, ossia all'eccessivo adattamento del modello ai dati storici, con conseguente perdita di capacità predittiva su dati futuri. A ciò si aggiunge il fatto che i parametri economici possono variare nel tempo, anche per cause sistemiche difficilmente quantificabili, come l'influenza della pubblicità sul consumo o l'innovazione tecnologica. Tali dinamiche rendono instabili le relazioni stimate e ne limitano l'affidabilità predittiva.

Infine, le politiche economiche e gli shock esterni non previsti, come crisi finanziarie o eventi straordinari (come le pandemie), possono influenzare drasticamente i risultati dei modelli, rendendo le previsioni meno affidabili.

3.2. Regressione lineare semplice

Il modello di regressione lineare si esprime nella formula:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i \quad \text{per } i = 1, 2, \dots, n \quad (3.1)$$

dove Y_i è la variabile dipendente, X_i è la variabile indipendente (o regressore), β_0 è l'intercetta e β_1 è la pendenza, mentre u_i rappresenta il termine di errore.

La parte deterministica del modello, cioè $\beta_0 + \beta_1 X_i$, rappresenta la retta di regressione che esprime la relazione esistente tra Y e X . In particolare, β_1 misura la variazione attesa di Y in seguito a un aumento unitario di X , mentre β_0 rappresenta il valore atteso di Y quando $X = 0$.

Per stimare i coefficienti β_0 e β_1 viene utilizzato il metodo dei minimi quadrati (OLS)¹⁹. Questo metodo sceglie i coefficienti di regressione in modo da minimizzare la somma dei quadrati degli errori, ovvero la distanza tra i valori osservati Y_i e quelli stimati dal modello $\hat{Y}_i$.

¹⁹ Ordinary Least Squares

Tale modello di stima si formalizza come:

$$\min \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (3.2)$$

Lo stimatore OLS di β_0 è indicato con $\hat{\beta}_0$ e quello di β_1 con $\hat{\beta}_1$. La retta di regressione OLS, denominata anche retta di regressione campionaria o funzione di regressione campionaria, è la retta costruita usando gli stimatori OLS: $\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$. Il valore predetto di Y_i data X_i , basato sulla retta di regressione OLS, è $\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i$.

Il residuo relativo alla i -esima osservazione è la differenza tra Y_i e il suo valore predetto, $\hat{u}_i = Y_i - \hat{Y}_i$.

Gli stimatori OLS della pendenza β_1 e dell'intercetta β_0 sono dati da:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (3.3)$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X} \quad (3.4)$$

Queste formule derivano direttamente dall'applicazione del criterio dei minimi quadrati. In particolare, $\hat{\beta}_1$ rappresenta la pendenza della retta stimata, ovvero l'effetto medio che una variazione unitaria della variabile indipendente X esercita sulla variabile dipendente Y . A sua volta, $\hat{\beta}_0$ è l'intercetta, ovvero il valore atteso della variabile dipendente Y quando $X = 0$.

Il segno del coefficiente stimato in una regressione ha un significato economico ben preciso. Un coefficiente positivo indica che, a parità delle altre variabili, un aumento della variabile esplicativa è associato a un aumento della variabile dipendente. Viceversa, un coefficiente negativo suggerisce che un incremento della variabile indipendente è associato a una diminuzione della variabile dipendente. È importante interpretare questi effetti nel contesto del modello, tenendo conto dell'eventuale significatività statistica del coefficiente, poiché un segno coerente con la teoria ma privo di significatività non consente di trarre conclusioni affidabili.

Esistono motivazioni sia teoriche che pratiche alla base dell'uso degli stimatori OLS, $\hat{\beta}_0$ e $\hat{\beta}_1$. Poiché quello degli OLS è il metodo più comunemente usato nella pratica, è diventato il linguaggio comune dell'analisi di regressione in economia.

Un concetto fondamentale per interpretare i risultati di una regressione è il p-value o valore di probabilità. Il p-value è uno strumento che permette di valutare se un risultato ottenuto da un campione sia statisticamente significativo. Esso rappresenta la probabilità di ottenere un risultato almeno pari a quello osservato, supponendo che l'ipotesi nulla sia vera, ovvero che non vi sia alcun effetto reale. Nel contesto dell'analisi di regressione, il p-value viene associato a ciascun coefficiente stimato e serve a stabilire se la variabile esplicativa abbia un impatto significativo sulla variabile dipendente.

Un p-value inferiore al livello di significatività convenzionale (es. 0,05) suggerisce che l'ipotesi nulla può essere rifiutata, e quindi che l'effetto stimato è statisticamente rilevante. Viceversa, un p-value elevato indica che non vi sono prove sufficienti per affermare l'esistenza di un effetto reale, e che il risultato potrebbe essere attribuito al caso.

Affinché il modello OLS produca stime valide e affidabili è necessario che siano rispettate alcune assunzioni fondamentali. L'ordinary least squares è un metodo molto efficace per stimare l'intercetta e la pendenza della retta di regressione.

Questo stimatore, infatti, determina i coefficienti beta (β) scegliendo quelli che minimizzano la somma dei quadrati degli errori, cioè:

$$\min \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (3.5)$$

dove Y_i rappresenta il valore osservato della variabile dipendente per l'osservazione i , mentre $\hat{Y}_i$ indica il valore stimato dal modello per la stessa osservazione. Questo principio seleziona i valori che rendono minima la distanza complessiva tra i valori osservati e quelli stimati della variabile dipendente. La funzione da minimizzare rappresenta la somma dei quadrati degli scarti (SSE)²⁰ tra i dati reali e quelli previsti. La minimizzazione di questa funzione consente di individuare la retta di regressione che meglio si adatta ai dati del campione, in termini di prossimità complessiva ai valori osservati.

Affinché gli stimatori OLS siano attendibili, cioè non distorti, è necessario che essi rispettino alcune assunzioni.²¹

²⁰ Sum of Squared Errors

²¹ Concetti rielaborati da: Baltagi (2011)

Assunzione 1: La media condizionata degli errori è pari a zero

$$E(u_i | X_1) = 0 \quad (3.6)$$

Questa assunzione implica che il valore atteso del termine di errore u_i , condizionato alla variabile indipendente X_1 , sia nullo. Ciò significa che non esiste un legame sistematico tra il termine di errore e il regressore, tutte le informazioni utili per spiegare Y sono già incluse nella X .

Assunzione 2: Le variabili sono indipendentemente ed identicamente distribuite

L'assunzione richiede che ciascuna osservazione del campione sia estratta casualmente dalla stessa popolazione (identicamente distribuita) e che non vi siano relazione tra le osservazioni (indipendenza). In pratica, ciò significa che i dati raccolti non devono influenzarsi tra loro, condizione fondamentale per applicare i risultati dell'inferenza statistica.

Assunzione 3: Gli outlier sono improbabili

Questa condizione implica che il modello non sia dominato da osservazioni anomale o valori estremi del termine di errore. Gli outlier possono avere un'influenza eccessiva sulla stima dei coefficienti,

distorcendo i risultati del modello. Pertanto, si assume che la distribuzione degli errori sia simmetrica e con code “leggere”.

Dopo aver stimato una regressione lineare, è importante valutare quanto bene la retta stimata descriva i dati. A tal fine si utilizza il coefficiente di determinazione R^2 , che misura la proporzione della variabilità totale della variabile dipendente Y spiegata dal modello di regressione.

L’ R^2 si definisce come il rapporto tra la somma dei quadrati spiegata e la somma dei quadrati totale. La somma dei quadrati spiegata (ESS)²² è la somma dei quadrati delle deviazioni tra i valori predetti di $\hat{Y}_i$ e la media di Y ; la somma dei quadrati totali (TSS)²³ è la somma dei quadrati delle deviazioni tra i valori osservati Y_i e la media di Y :

$$ESS = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 \quad (3.7)$$

$$TSS = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \quad (3.8)$$

²² Explained Sum of Squares

²³ Total Sum of Squares

Il coefficiente di determinazione (R^2) si calcola quindi come:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} \quad (3.9)$$

L' R^2 varia tra 0 e 1. Nel caso in cui $\hat{\beta}_1 = 0$, allora la variabile esplicativa X_i non spiega alcuna variazione nella variabile dipendente. In tal caso, la previsione ottimale di Y_i è semplicemente la sua media campionaria, cioè: $\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 = \bar{Y}$. Ne segue che l'ESS è pari a zero, e che TSS coincide con la somma dei quadrati dei residui; pertanto, l' R^2 è uguale a zero.

Nel caso opposto, in cui X_i spiega interamente la variazione di Y_i , si ha $Y_i = \hat{Y}_i$ per ogni i e dunque tutti i residui sono nulli (cioè $\hat{u}_i = 0$). In questo caso l'intera variabilità di Y è spiegata dal modello, e quindi $ESS = TSS$, da cui $R^2 = 1$.

In generale, il coefficiente R^2 non assume i valori estremi 0 e 1 ma cade tra questi. Un' R^2 vicino a 1 indica che il modello è in grado di spiegare gran parte della variabilità di Y , mentre un' R^2 prossimo a 0 segnala una scarsa capacità esplicativa del modello.

3.3. Regressione lineare multipla

La regressione lineare multipla rappresenta un'estensione della regressione lineare semplice e consente di stimare la relazione esistente tra una variabile dipendente e un insieme di variabili indipendenti. Questo tipo di modello è particolarmente utile quando si desidera valutare l'effetto simultaneo di più fattori esplicativi su un fenomeno economico.

Il modello può essere espresso come segue:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + u_i \quad \text{per } i = 1, 2, \dots, n$$

(3.10)

dove Y_i indica l' i -esima osservazione della variabile dipendente; X_{ji} rappresenta l' i -esima osservazione sulla variabile indipendente X_j , con $j = 1, 2, \dots, k$; β_0 è il termine costante (intercetta); $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ sono i coefficienti di regressione, che quantificano l'effetto marginale di ciascuna variabile indipendente su Y ; infine, u_i è il termine di errore, che cattura l'influenza dei fattori non osservati e soddisfa le assunzioni classiche del modello OLS.

Nel contesto della regressione multipla, le variabili indipendenti che spiegano la variabile dipendente sono dette regressori. Ogni regressore rappresenta un fattore esplicativo che, si ipotizza, influenzi direttamente o indirettamente il fenomeno osservato.

In un modello del tipo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i \quad (3.11)$$

le variabili $X_1, X_2, \dots, X_k$ sono i regressori, e ciascun coefficiente β_j (per $j = 1, 2, \dots, k$) ne misura l'effetto sulla variabile Y , mantenendo costanti gli altri fattori. Ad esempio, il coefficiente β_1 rappresenta la variazione attesa della variabile dipendente Y a seguito di un aumento unitario della variabile esplicativa X_1 , a parità degli altri regressori.

Gli stimatori dei coefficienti β si ottengono con la seguente formula:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (3.12)$$

dove X è la matrice dei regressori, di dimensione $n \times (k + 1)$; Y è un vettore colonna $n \times 1$, contenente i valori osservati della variabile dipendente; infine, $\hat{\beta}$ è il vettore delle stime dei coefficienti $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$.

Questa formula consente di calcolare simultaneamente tutti i coefficienti di regressione del modello, senza doverli stimare uno per uno.

Oltre alle assunzioni illustrate nel caso della regressione lineare semplice, è importante ricordare che il passaggio alla regressione lineare multipla comporta il rispetto di ulteriori condizioni specifiche, necessarie per garantire la validità del modello OLS.

Assunzione 4: Non c'è collinearità perfetta tra i regressori

L'assunzione stabilisce che non deve esserci una relazione lineare esatta tra le variabili indipendenti. In altre parole, nessun regressore può essere iscritto come combinazione lineare perfetta di altri regressori presenti nel modello. Se questa condizione non è rispettata, la matrice delle variabili esplicative diventa singolare, rendendo impossibile calcolare gli stimatori OLS. Anche una forte collinearità (senza essere perfetta) può comunque causare problemi pratici, come elevata variazione dei coefficienti stimati e instabilità dei risultati.

Assunzione 5: Omoschedasticità

L'omoschedasticità verifica la presenza di varianza costante del termine di errore per ogni osservazione.

$$Var(u_i) = \sigma^2 \text{ per ogni } i = 1, 2, \dots, n \quad (3.13)$$

Ciò significa che la dispersione attesa degli errori attorno alla retta di regressione è la stessa per tutte le osservazioni. In altri termini, ciascun dato nel campione è considerato ugualmente affidabile dal punto di vista della variabilità dell'errore.

Verificato il rispetto delle assunzioni fondamentali, si procede alla valutazione dell'efficacia del modello tramite il coefficiente di determinazione aggiustato (R^2 aggiustato), che fornisce una misura più accurata della bontà di adattamento.

Poiché l' R^2 aumenta aggiungendo una nuova variabile, un aumento dell' R^2 non significa che aggiungere una variabile migliori realmente l'adattamento del modello. In questo senso, l' R^2 fornisce una stima in eccesso della bontà della regressione.

Un modo per correggere questo effetto è quello di deflazionare o ridurre l' R^2 , cioè proprio quello che fa l' R^2 aggiustato o $\bar{R}^2$. L' R^2 aggiustato è una versione modificata dell' R^2 che non aumenta necessariamente quando si aggiunge un nuovo regressore.

La sua formula è:

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{n-1}{n-k-1} \frac{SSR}{TSS} \quad (3.14)$$

dove n è il numero di osservazioni, k rappresenta il numero di variabili indipendenti (esclusa l'intercetta), TSS è la somma dei quadrati totale vista precedentemente, mentre SSR^{24} è la somma dei quadrati dei residui, ed è la somma dei residui OLS al quadrato. Dunque:

$$SSR = \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2 \quad (3.15)$$

Ci sono tre risultati utili da sapere riguardo l' $\bar{R}^2$. In primo luogo, $\frac{n-1}{n-k-1}$ è sempre maggiore di 1, perciò $\bar{R}^2$ è sempre minore di R^2 .

In secondo luogo, l'aggiunta di un regressore ha due effetti positivi sull' $\bar{R}^2$. Da un lato, l' SSR decresce, il che fa aumentare l' $\bar{R}^2$. Dall'altro, il fattore $\frac{n-1}{n-k-1}$ aumenta. L'aumento o diminuzione dell' $\bar{R}^2$ dipende da quale dei due effetti è più forte.

²⁴ Sum of Squared Residuals

In terzo luogo, $\bar{R}^2$ può essere negativo. Questo accade quando i regressori, presi nel complesso, riducono la somma dei quadrati dei residui di un ammontare così piccolo da non bilanciare il fattore $\frac{n-1}{n-k-1}$.

3.4. Analisi econometrica

L'analisi econometrica è stata condotta attraverso un modello di regressione lineare multipla, con il PIL a prezzi di mercato (in milioni di euro) come variabile dipendente. Le variabili esplicative incluse nel modello sono quelle analizzate nel capitolo precedente, ovvero: la spesa media mensile familiare per l'istruzione; la forza lavoro; la percentuale di forza lavoro che ha conseguito al massimo la terza media, il diploma o la laurea; il tasso di disoccupazione; la variazione percentuale della produttività rispetto all'anno precedente. Il periodo di osservazioni va dal 1998 al 2021, per un totale di 24 osservazioni.

Come primo passo, dell'analisi empirica, sono state condotte una serie di regressioni lineari semplici tra ciascuna delle variabili indipendenti prese in esame e la variabile dipendente, ovvero il PIL a prezzi di mercato.

Questo passaggio ha consentito di analizzare l'effetto isolato di ogni variabile esplicativa sulla crescita economica.

Per l'analisi sono stati utilizzati i logaritmi dei valori del PIL, della forza lavoro e della spesa media mensile familiare per l'istruzione, al fine di ridurre la variabilità dei dati e interpretare i coefficienti stimati in termini di elasticità.

TABELLA 1: REGRESSIONE LINEARE SEMPLICE

Variabili indipendenti	Variabile dipendente: PIL						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Percentuale diploma	3,437*** (0,245)						
Percentuale terza media		-1,730*** (0,123)					
Percentuale laurea			3,270*** (0,300)				
Forza Lavoro				3,537*** (0,370)			
Spesa media mensile familiare					0,529*** (0,144)		
Variazione percentuale produttività						-2.107 (2.340)	
Tasso disoccupazione							0.128 (1.513)
Costante	12,906*** (0,096)	15,051*** (0,058)	13,774*** (0,045)	-21,527*** (3,743)	12,922*** (0,363)	14.256*** (0.028)	14.237*** (0.147)
Osservazioni	24	24	24	24	24	24	24
R ²	0,900	0.899	0,844	0.806	0,379	0.036	0.0003
F-Statistica	197,487***	196,744***	118,905***	91,335***	13,419***	0.811	0.007

Note: Il primo valore di ogni riga è il coefficiente di regressione, che stima l'effetto della variabile indipendente sul PIL. Il valore tra parentesi è l'errore standard.

*** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1.

R² misura la quota di varianza spiegata, la F-Statistica rappresenta il test di significatività complessiva del modello.

La tabella mostra i risultati delle regressioni lineari semplici tra ciascuna variabile indipendente e il PIL.

I risultati evidenziano che la percentuale di forza lavoro con al massimo la terza media è l'unica variabile, tra le variabili riguardanti il livello di istruzione, con un coefficiente negativo, suggerendo che un basso livello di istruzione può rappresentare un ostacolo alla crescita economica, indipendentemente da ciò la variabile risulta significativa. Titoli di studio più elevati, come il diploma o la laurea, mostrano un impatto positivo e altamente significativo sul PIL, confermando l'importanza della formazione avanzata come leva per lo sviluppo.

La forza lavoro totale si conferma anch'essa positivamente correlata al PIL, evidenziando come la partecipazione attiva al mercato del lavoro contribuisca in modo rilevante alla performance economica del Paese.

Per quanto riguarda la spesa media mensile, familiare, per l'istruzione, pur con un coefficiente più contenuto rispetto alle altre variabili, mostra un effetto positivo e significativo, a sostegno dell'idea che l'investimento privato in capitale umano rappresenti un fattore favorevole alla crescita.

Al contrario, le variabili relative alla variazione della produttività del lavoro e al tasso di disoccupazione della forza lavoro non risultano

statisticamente significative. Ciò significa che, se considerate separatamente, non spiegano in modo rilevante l'andamento del PIL.

In conclusione, l'evidenza empirica raccolta conferma che i livelli di istruzione sono tra i principali determinanti della crescita economica. Titoli di studio più avanzati si associano a un'espansione del PIL, mentre un basso livello educativo ne compromette lo sviluppo. A ciò si aggiungono, con minore intensità, il contributo positivo della forza lavoro e degli investimenti privati nel sistema educativo.

Dopo la stima dei modelli di regressione lineare semplice, si considera la stima di cinque modelli di regressione lineare multipla.

TABELLA 2: REGRESSIONE LINEARE MULTIPLA

Variabili indipendenti	Variabile dipendente: PIL				
	Modelli				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Forza Lavoro	1,320** (0,467)	1,497** (0,544)	2,137*** (0,493)	1,121** (0,436)	
Tasso disoccupazione	-2,008*** (0,329)	-2,113*** (0,377)	-2,111*** (0,406)	-2,039*** (0,276)	-1,797*** (0,293)
Spesa media mensile familiare	-0,041 (0,058)	0,047 (0,067)	-0,100 (0,076)		
Percentuale terza media	-1,362*** (0,207)			-1,376*** (0,194)	-1,845*** (0,075)
Percentuale diploma		2,277*** (0,433)			
Percentuale laurea			2,134*** (0,461)		
Variazione percentuale produttività				-0,673 (0,399)	-0,846* (0,445)
Costante	1,829 (4,773)	-1,697 (5,281)	-7,226 (4,905)	3,749 (4,488)	15,279*** (0,051)
Osservazioni	24	24	24	24	24
R ²	0,974	0,966	0,960	0,977	0,969
R ² aggiustato	0,969	0,958	0,952	0,972	0,964
Residual Std. Error	0,023	0,027	0,029	0,022	0,025
F-Statistica	179,599***	133,305***	114,861***	201,706***	208,396***

Note: Il primo valore di ogni riga è il coefficiente di regressione, che stima l'effetto della variabile indipendente sul PIL. Il valore tra parentesi è l'errore standard.

*** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$.

R² misura la quota di varianza spiegata dal modello, mentre l'R² aggiustato tiene conto del numero di regressori, penalizzando la complessità del modello.

Il Residual Standard Error indica la deviazione standard media degli errori, ovvero quanto le osservazioni si discostano in media dai valori stimati dal modello.

La F-Statistica rappresenta il test di significatività complessiva del modello.

In questi cinque modelli analizzati, alcune variabili sono state mantenute costanti, mentre cambia la variabile principale di interesse, cioè il livello di istruzione.

In particolare, i primi tre modelli includono le variabili comunemente ritenute determinanti per la crescita economica, quali la forza lavoro, il tasso di disoccupazione e la spesa media mensile privata. A queste si aggiungono, in successioni, le diverse misure del livello di istruzione: nel primo modello la percentuale di popolazione con al massimo la terza media; nel secondo quella di diplomati; nel terzo quella di laureati.

L'analisi mostra che tutti e tre gli indicatori educativi sono significativi, ma con segni differenti, come già dimostrato dalle regressioni lineari semplici. Il primo modello presenta il valore più elevato di R^2 aggiustato (0,969) indicando una maggiore capacità esplicativa. Questo risultato suggerisce che, pur essendo l'istruzione di livello superiore rilevante, la presenza di una quota significativa di forza lavoro con un titolo più basso incide maggiormente nella spiegazione delle variazioni del PIL, almeno nel periodo analizzato. I risultati di quest'analisi, focalizzata sull'Italia, suggeriscono che la configurazione del mercato del lavoro e la struttura delle competenze presenti nei settori produttivi possano spiegare la

maggiore incidenza dell'istruzione di base sulla performance economica complessiva.

L'analisi combinata dei primi tre modelli offre la possibilità di esaminare come differenti livelli di istruzione incidano sul Prodotto Interno Lordo, tenendo costanti variabili chiave. Le tre variabili educative considerate (terza media, diploma e laurea) rappresentano segmenti distinti della popolazione attiva, ciascuno con proprie peculiarità e un potenziale contributo economico diverso. Il fatto che sia la quota di lavoratori con un livello di istruzione di base a fornire la maggiore capacità esplicativa italiana potrebbe essere dovuto alla struttura produttiva italiana, ancora fortemente dipendente da settori a bassa specializzazione, nei quali questa fascia della forza lavoro riveste un ruolo centrale. Questo suggerisce che, in certi contesti, l'impatto economico di una forza lavoro con istruzione elementare può risultare superiore a quanto previsto dai modelli teorici tradizionali.

Dal confronto emergono inoltre differenze significative nella capacità esplicativa dei modelli in funzione del tipo di istruzione considerata, mentre le altre variabili di controllo mostrano una stabilità maggiore. Questo rafforza l'idea che la composizione formativa della forza lavoro rappresenti un fattore cruciale per l'andamento del PIL, anche quando i

risultati si discostano dalle aspettative classiche basate sulla teoria del capitale umano.

Nel quarto modello viene introdotta una variabile finora non considerata: la variazione della produttività del lavoro. Questo indicatore permette di osservare non solo la quantità e la composizione della forza lavoro, ma anche il suo contributo in termini di efficienza produttiva. Insieme alle variabili già presenti nei modelli precedenti – forza lavoro, tasso di disoccupazione e livello di istruzione (rappresentato anche in questo caso dalla percentuale di persone con al massimo la licenza media) – la produttività si rivela determinante nel migliorare la qualità della stima. Il modello mostra infatti il valore più alto di R^2 aggiustato segnalando una maggiore precisione nella spiegazione delle variazioni del PIL.

Infine, il quinto modello esclude intenzionalmente la variabile della forza lavoro, per evitare sovrapposizioni con le percentuali riferite ai titoli di studio (che sono appunto calcolate sulla forza lavoro stessa). Questo consente di isolare gli effetti delle variabili relative a istruzione, disoccupazione e produttività.

L'analisi conferma che i livelli di istruzione medio-alti e la partecipazione della forza lavoro rappresentano i principali determinanti del PIL. Inversamente, la bassa scolarizzazione e la disoccupazione

agiscono come freni alla crescita. La produttività del lavoro, pur teoricamente rilevante, non si dimostra statisticamente significativa nei modelli stimati, almeno nel periodo e contesto osservato.

CONCLUSIONE

Questa ricerca ha esaminato il rapporto tra istruzione e crescita economica in Italia, ponendo particolare enfasi sul ruolo del capitale umano nel funzionamento del sistema produttivo. Dopo aver definito concettualmente il PIL e le sue determinanti, l'indagine ha esaminato l'evoluzione di variabili chiave legate al livello di istruzione e alla composizione della forza lavoro nel periodo 1998–2021, utilizzando dati ufficiali forniti da ISTAT e OECD.

I risultati dell'analisi econometrica mettono in evidenza un legame positivo tra istruzione e sviluppo economico: all'aumentare della quota di lavoratori con un livello di istruzione più elevato corrisponde, in media, una crescita del PIL. Allo stesso tempo, l'indagine ha sottolineato l'importanza della componente meno istruita della forza lavoro, che in alcuni modelli risulta avere un impatto rilevante, probabilmente a causa delle caratteristiche strutturali del sistema economico italiano, ancora fortemente ancorato a settori a bassa specializzazione.

Nel complesso, le evidenze raccolte indicano che investire in istruzione e nella qualificazione del capitale umano può contribuire in modo significativo a rafforzare le prospettive di crescita dell'economia italiana.

L'interconnessione tra istruzione, produttività ed occupazione si conferma così un elemento strategico nello sviluppo di lungo periodo.

BIBLIOGRAFIA

- Acito, Frank. 2023. *Predictive Analytics with KNIME*. Springer Nature.
- Baltagi, Badi H. 2011. *Econometrics*. 4th ed. Springer Science & Business Media.
- Faini, Riccardo, e André Sapir. 2005. “Un modello obsoleto? Crescita e specializzazione dell’economia italiana.”
<https://www.dagliano.unimi.it/media/96.pdf>.
- Loening, Josef Ludger. 2004. “Time series evidence on education and growth: the case of Guatemala.” *Revista de Análisis Económico* 19.
- Mankiw, N. Gregory, e Mark P. Taylor. 2015. *Macroeconomia*. 6th ed. Zanichelli.
- Monti, Anna Clara. 2008. *Introduzione alla Statistica*. Edizioni Scientifiche Italiane.
- Ricioppo, Emilia Leban Lecce. 2017. “Il PIL e gli indicatori alternativi”
https://tesi.luiss.it/19888/1/076762_LEBAN%20LECCE%20RICIOPPO_EM.pdf.
- Stock, James H., e Mark W. Watson. 2020. *Introduzione all’econometria*. 5th ed. Pearson.

SITOGRAFIA

Cibelli, Ylenia. 2024. "Econometria: Definizione, Modelli e Metodi."

Investire in Borsa. May 23, 2024.

<https://www.investireinborsa.me/econometria/>.

Marco, Marto, João Lourenço Marques, e Mara Madaleno. 2022. "An evaluation of the efficiency of tertiary education in the explanation of the performance of GDP per capita applying data envelopment analysis (DEA)." *Sustainability*, November.

"Modelli Econometrici." Familiarize.

<https://docs.familiarize.com/it/glossary/econometric-models/>.

"Noi Italia 2024." Noi-Italia.istat.it.

<https://noi-italia.istat.it/pagina.php?id=3&categoria=5&action=show&L=0>.

"Sec 2010 - FAQ." 2024. Istat.it. 2024.

<https://www.istat.it/notizia/il-nuovo-sistema-dei-conti-nazionali-sec-2010-domande-e-risposte/>.