

Lockdown, dinamiche regionali e settoriali

Tommaso Ferraresi, Leonardo Ghezzi, Fabio Vanni, Mattia Guerini, Francesco Lamperti, Giorgio Fagiolo, Alessandro Caiani, Mauro Napoletano, Andrea Roventini¹



7 Giugno 2020

Sintesi

L'Italia è ormai nel pieno della fase 2 e si prepara alla riapertura totale dell'attività economica, nonostante la minaccia del Coronavirus non sia del tutto scomparsa. Questo studio effettua un'analisi settoriale e regionale dell'impatto economico dell'emergenza Coronavirus con due finalità: i) valutare l'impatto economico delle misure di contenimento; ii) fornire informazioni utili per gestire un nuovo lockdown (evento che potrebbe ripetersi in seguito ad una possibile recrudescenza dell'epidemia) e la successiva riapertura dell'economia. La nostra analisi mostra come la forte interdipendenza fra i settori produttivi e l'elevato dualismo dell'economia italiana impongano forti vincoli sulla gestione della ripartenza dell'attività economica dopo un lockdown. Allo stesso tempo, un'analisi dettagliata delle filiere di produzione - identificate in base alle domande che esse soddisfano (es. vestiario) e ai mercati esteri (es. USA) - e dell'esposizione al rischio Covid-19 dei lavoratori coinvolti permette di identificare il rischio di contagio legato all'attività produttiva e differenziarlo a livello regionale. Le conclusioni dell'analisi delle filiere e mercati esteri considerati inducono un cauto ottimismo, perché il numero di lavoratori esposti al rischio Covid-19 sarebbe poco più dell'1% del totale degli occupati italiani a fronte di una produzione pari a un quarto del totale.

¹ [Tommaso Ferraresi](#) e [Leonardo Ghezzi](#), IRPET
[Fabio Vanni](#) e [Mauro Napoletano](#), Sciences Po, OFCE
[Mattia Guerini](#), Université Côte d'Azur
[Alessandro Caiani](#), IUSS Pavia
[Francesco Lamperti](#), [Giorgio Fagiolo](#) e [Andrea Roventini](#), Scuola Superiore "Sant'Anna"

Gli autori ringraziano il supporto del progetto europeo H2020 GROWINPRO (Growth, Welfare, Innovation, Productivity, grant agreement N. 822781).

Le opinioni espresse in questo lavoro sono interamente quelle degli autori e non riflettono necessariamente quelle delle loro istituzioni di appartenenza.

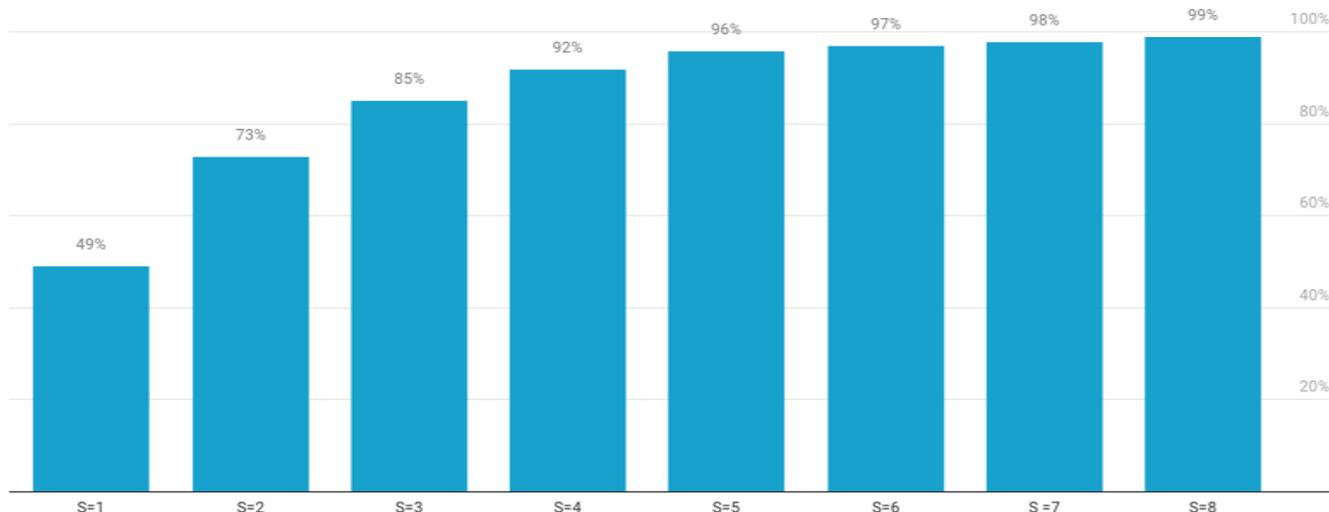


Figura 1. Percentuale di produzione nazionale attivata per stadi di attivazione (S nella figura)

La fase 2 dell'emergenza Covid-19 in Italia è ormai iniziata da diverse settimane ed il Paese ha riaperto ormai le attività economiche e gli spostamenti fra regioni. È quanto mai necessario studiare l'impatto che il *lockdown* ha avuto sull'economia italiana e comprendere come è possibile gestire al meglio la ripresa dell'attività economica tutelando la salute dei cittadini². Ciò è particolarmente rilevante per essere preparati di fronte a possibili nuovi focolai dell'epidemia che potrebbero costringere a chiudere nuovamente aree del nostro Paese. Per rispondere a tali questioni bisogna partire da tre osservazioni preliminari: (i) la dinamica del contagio da COVID-19 presenta, ancora oggi, un notevole livello di eterogeneità tra le regioni italiane; (ii) la distribuzione delle attività economiche possiede un diverso grado di localizzazione sul territorio nazionale; (iii) i sistemi produttivi sono fortemente connessi ed integrati sia orizzontalmente che verticalmente.

² A tal riguardo si veda il documento preparato dal Gruppo di Lavoro Data-Driven del Ministero per l'Innovazione Tecnologica e la Digitalizzazione (Gruppo 3 e 7): [taskforce_covid19/sgdl3_Impatto_Economico.pdf](#)

Ripresa dell'attività economica e interdipendenze settoriali

Allo scopo di gettare luce su questi tre aspetti abbiamo eseguito alcune analisi empiriche usando [le matrici input-output regionali e settoriali](#) costruite dall'Istituto Regionale Programmazione Economica Toscana (IRPET)³. Per cominciare, abbiamo assunto come ipotesi di partenza il completo *lockdown* di tutta l'attività economica italiana e abbiamo studiato una riapertura per stadi. Il primo stadio cattura la produzione da riattivare per poter soddisfare direttamente tutta la domanda di beni e servizi finali (ai livelli precedenti lo shock del COVID-19). Gli stadi successivi includono anche i fabbisogni indiretti derivanti dall'aumento degli ordini di beni intermedi che ogni settore effettua per ottenere gli input necessari per produrre (il riquadro 1 in appendice illustra in

³ Le matrici forniscono, in un quadro compatibile con la contabilità nazionale, le connessioni economiche (es. relazioni di fornitura) fra i diversi settori economici e tra le 20 regioni italiane. Comprendono inoltre, sia a livello regionale che settoriale gli scambi con l'estero (esportazioni e importazioni). Le matrici input-output sono dunque un valido strumento per identificare il contributo di ciascuna regione italiana e di ciascun settore al prodotto nazionale.

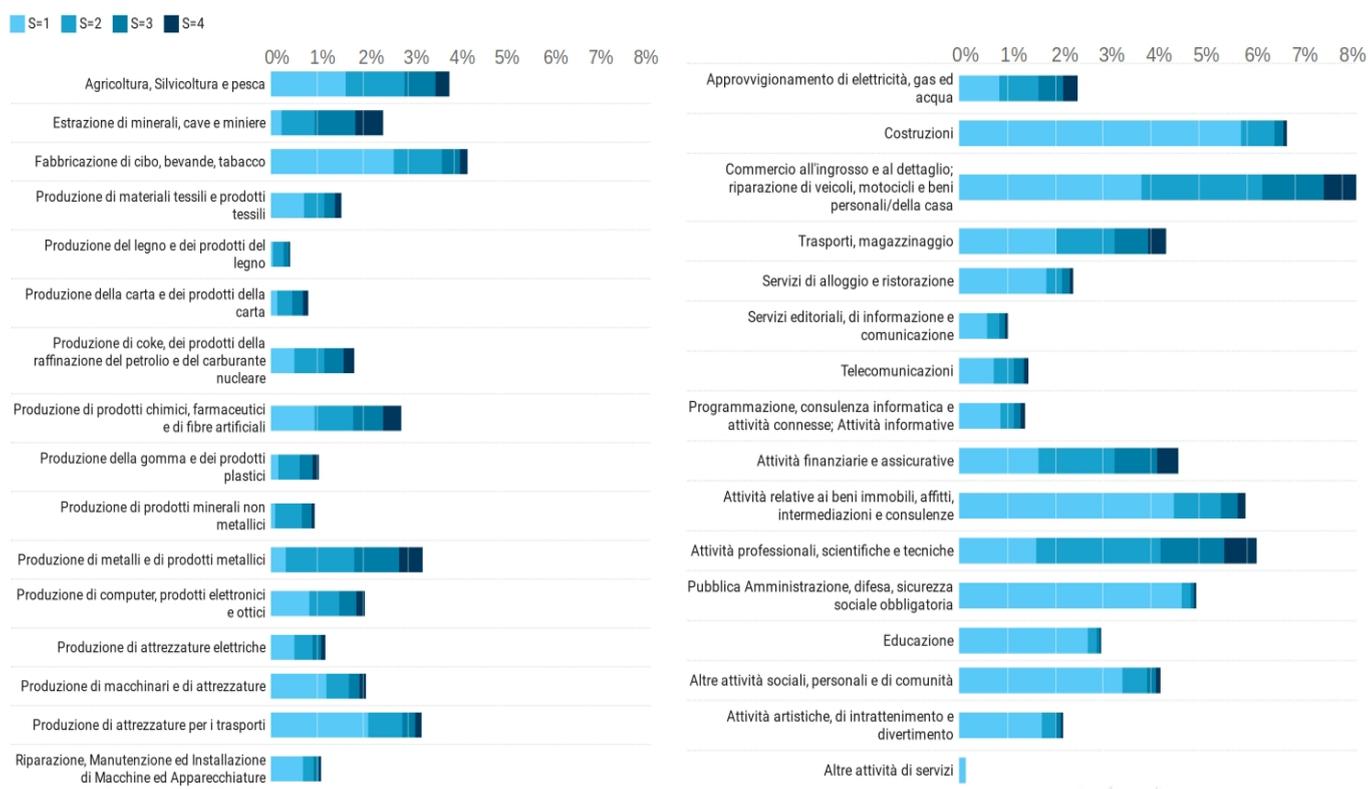


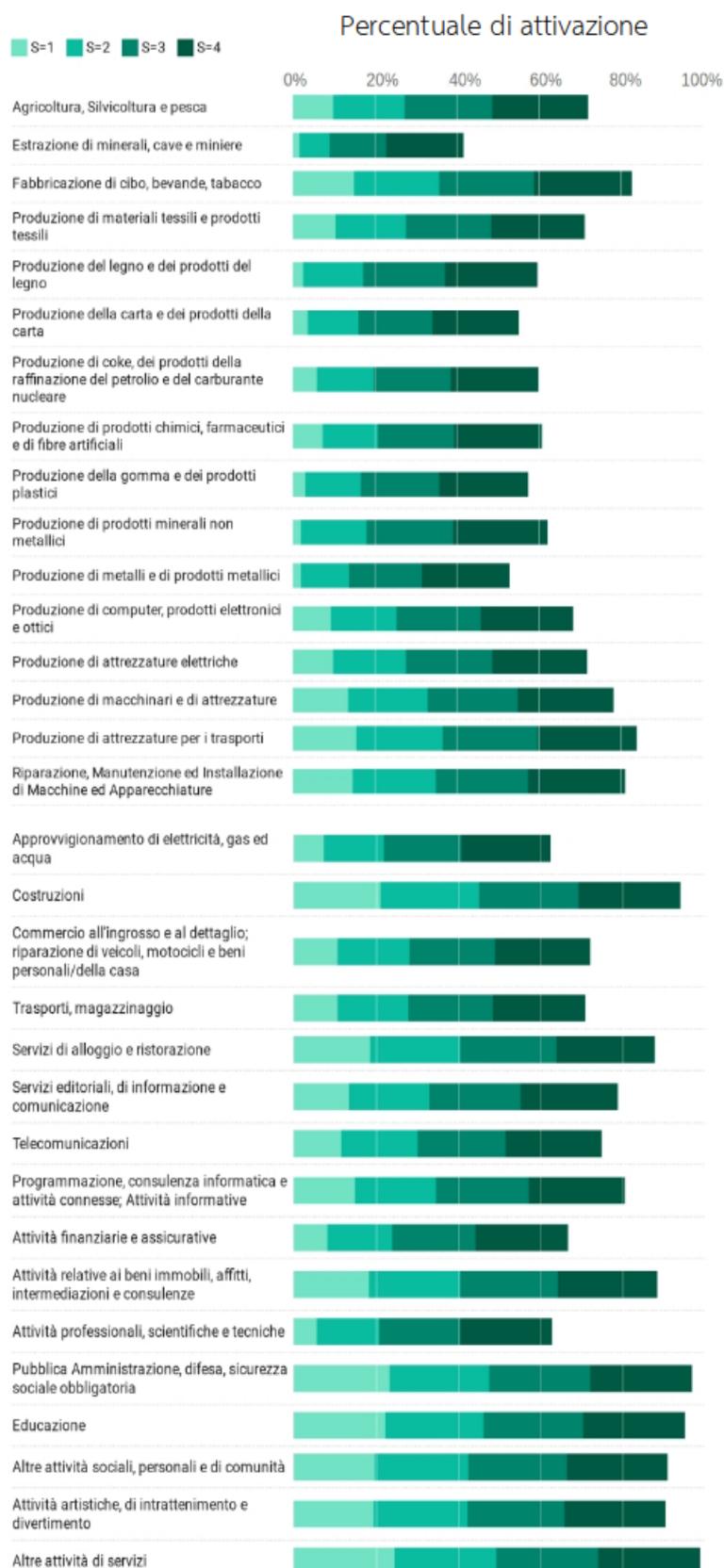
Figura 2. Contributi dei settori ATECO per stadi di attivazione (S nella figura)

dettaglio la metodologia utilizzata per questa analisi). La nostra analisi permette di comprendere quanti stadi siano necessari per recuperare il livello di produzione del Paese ai livelli precedenti il *lockdown*. Inoltre, consente di identificare l'importanza dei contributi che le diverse regioni e/o settori forniscono alla produzione nazionale.

La Figura 1 mostra l'output per ogni stadio di riapertura (S) in percentuale rispetto al livello di prodotto precedente la crisi. Il grafico mostra che pochi stadi sono sufficienti per attivare la quasi-totalità della produzione precedente la crisi. Per esempio, dopo quattro stadi l'output totale è già al 92% del suo livello pre-crisi. Questo risultato dipende dal fatto che una larga frazione della produzione italiana proviene da servizi attivati direttamente dalla domanda finale (con S=1 si raggiunge circa il 50% della produzione pre-COVID).

A tale riguardo, la Figura 2 mostra i contributi dei settori ATECO⁴ alla produzione totale nazionale per ogni stadio di riattivazione. I contributi maggiori (diretti e indiretti) provengono da settori quali le costruzioni, il commercio all'ingrosso e al dettaglio, i trasporti e il magazzinaggio. Tali settori sono anche quelli presi maggiormente in considerazione nell'ultimo documento del comitato-scientifico del Governo relativo alla riapertura. I servizi di alloggio e ristorazione (comprendenti buona parte delle attività riconducibili al turismo) contribuiscono invece solo per il 3%, anche considerando gli effetti indiretti. Inoltre, in termini di impatto diretto, spicca il ruolo di alcune tipologie di servizi, tra cui quelli collegati all'intermediazione di immobili, alle attività di difesa e sicurezza sociale, all'educazione e alle attività sociali.

⁴ Per maggiori informazioni sulla classificazione delle attività economiche ATECO 2007 si può consultare il sito dell'ISTAT: <https://www.istat.it/it/archivio/17888>.



Nell'industria manifatturiera, escludendo il comparto agro-alimentare, contributi maggiori provengono dal settore di produzione di veicoli (attrezzature per trasporti) e, se si tengono in conto anche gli effetti indiretti, dal settore chimico e della siderurgia.

Il documento del comitato-tecnico scientifico del Governo per la fase 2 ha anche suggerito una riapertura limitata al 50% delle attività produttive per un periodo limitato. Tuttavia, la Figura 3 mostra che è necessario che quasi tutti i settori possano operare ad una percentuale superiore – tra il 60% e il 90% del loro livello normale – se l'obiettivo è un livello di produzione vicino ai livelli precedenti alla chiusura (92%). La percentuale di riattivazione è molto alta nel settore delle costruzioni (circa il 90%), mentre è circa il 60% nel settore del commercio e dei trasporti. Le percentuali sono molto elevate anche nelle attività di servizi strettamente legate ai bisogni finali come l'educazione, la pubblica amministrazione e la difesa, le attività artistiche e di intrattenimento e le attività di intermediazione immobiliare. Anche nell'industria manifatturiera, le percentuali di attivazione sono molto alte se si tiene conto degli effetti diretti e indiretti di ciascun settore. Inoltre, le percentuali di attivazione sono tutte oltre il 60% non solo per i settori agro-alimentari, ma anche per quelli di produzione di macchinari e di veicoli e per i settori di riparazione di macchinari. Questi risultati mettono in luce il forte grado di interdipendenza settoriale nell'economia italiana ed indicano come sia impossibile immaginare la riapertura (o una nuova chiusura) parziale delle attività economiche se si vogliono evitare forti

Figura 3. Percentuali di attivazione dei settori ATECO ai diversi stadi (S nella figura)

cadute della produzione. Oltre a fornire indicazioni rilevanti per gestire la fase di riapertura, la nostra analisi aiuta a comprendere quale sarà l'impatto economico finale dell'emergenza legata al Coronavirus. Infatti, molti dei settori indicati nella figura hanno operato ben al di sotto della soglia del 60% durante i mesi del *lockdown*. Di conseguenza, il recupero dell'attività economica ai livelli precedenti la crisi richiede che tutti i settori dell'economia italiana possano operare quasi a pieno regime.

Riapertura e dualismo dell'economia italiana

L'analisi precedente può essere estesa considerando i contributi delle diverse regioni alla produzione totale. La mappa in Figura 4 fornisce un'idea delle produzioni regionali dirette e indirette (stadio 4). La mappa rivela il ben noto dualismo dell'economia italiana. La Lombardia contribuisce per il 20% all'intera produzione italiana. Inoltre, le quattro grandi regioni settentrionali (Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna e Piemonte) contribuiscono per poco più della metà (51%). Significativo è anche il contributo del Lazio (circa 11%, seconda regione per importanza dopo la Lombardia), che ingloba buona parte della pubblica amministrazione come di altri servizi. Le regioni dell'Italia Centrale forniscono invece un basso contributo all'attività economica, come anche Calabria e Basilicata al Sud. L'analisi mostra chiaramente che l'esplosione iniziale del virus nelle regioni del Nord ha colpito al cuore l'intero sistema produttivo italiano. È necessario quindi fare tutto il possibile per contrastare l'epidemia e mettere in sicurezza i lavoratori per poter riaprire le regioni chiave per evitare ulteriori cadute dell'attività economica italiana.

Stadio 4



Figura 4. Contributi regionali alla produzione totale

Dai settori alle filiere

Lo studio precedente ha assunto una prospettiva settoriale, seguendo la stessa logica applicata dal Governo. I risultati dell'analisi mostrano un quadro sconcertante per la gestione della riapertura, dove le necessità di ripresa dell'economia confliggono con quelle sanitarie di tutela dei cittadini. Questa netta contrapposizione è però solo apparente, perché la prospettiva settoriale risponde unicamente a un criterio *tecnologico*, che aggrega le imprese in base alle caratteristiche merceologiche di un prodotto, ma non necessariamente *economico*, che considera la domanda finale per cui si produce. Inoltre, non misura i settori per la loro

occupazione e non considera la diversa esposizione al rischio Covid-19 dei lavoratori.

La prospettiva settoriale non è quindi sufficiente per descrivere correttamente il funzionamento del sistema produttivo e pertanto non può guidare le scelte di riapertura. Che cosa si può fare? È necessario associare all'analisi settoriale una classificazione che permetta di raggruppare le imprese e i settori in *filiere di produzione* che soddisfino specifici bisogni finali o mercati esteri. Inoltre, per ciascuna filiera si possono considerare il numero di addetti impiegati, nonché il loro grado di esposizione al rischio COVID-19 su base regionale.

Nell'analisi successiva per filiere, consideriamo sia le necessità di consumo (per tipi di beni o servizi) che la produzione, associando le matrici input-output regionali e settoriali dell'IRPET alle funzioni di spesa definite da [ISTAT](#) per la parte relativa ai consumi finali delle famiglie (ad esempio, "generi alimentari", "vestiario", etc.), gli investimenti (produzione di beni capitali), e le esportazioni verso alcuni mercati specifici (es. USA). Infine, utilizzando dati [ISTAT](#) e [INAPP](#), abbiamo stimato l'occupazione per settore in ciascuna regione disaggregandola per qualifiche professionali. In questo modo abbiamo identificato il grado di esposizione dei lavoratori al rischio COVID-19 per ciascuna coppia di settore-regione. Il riquadro 2 in appendice illustra in dettaglio la

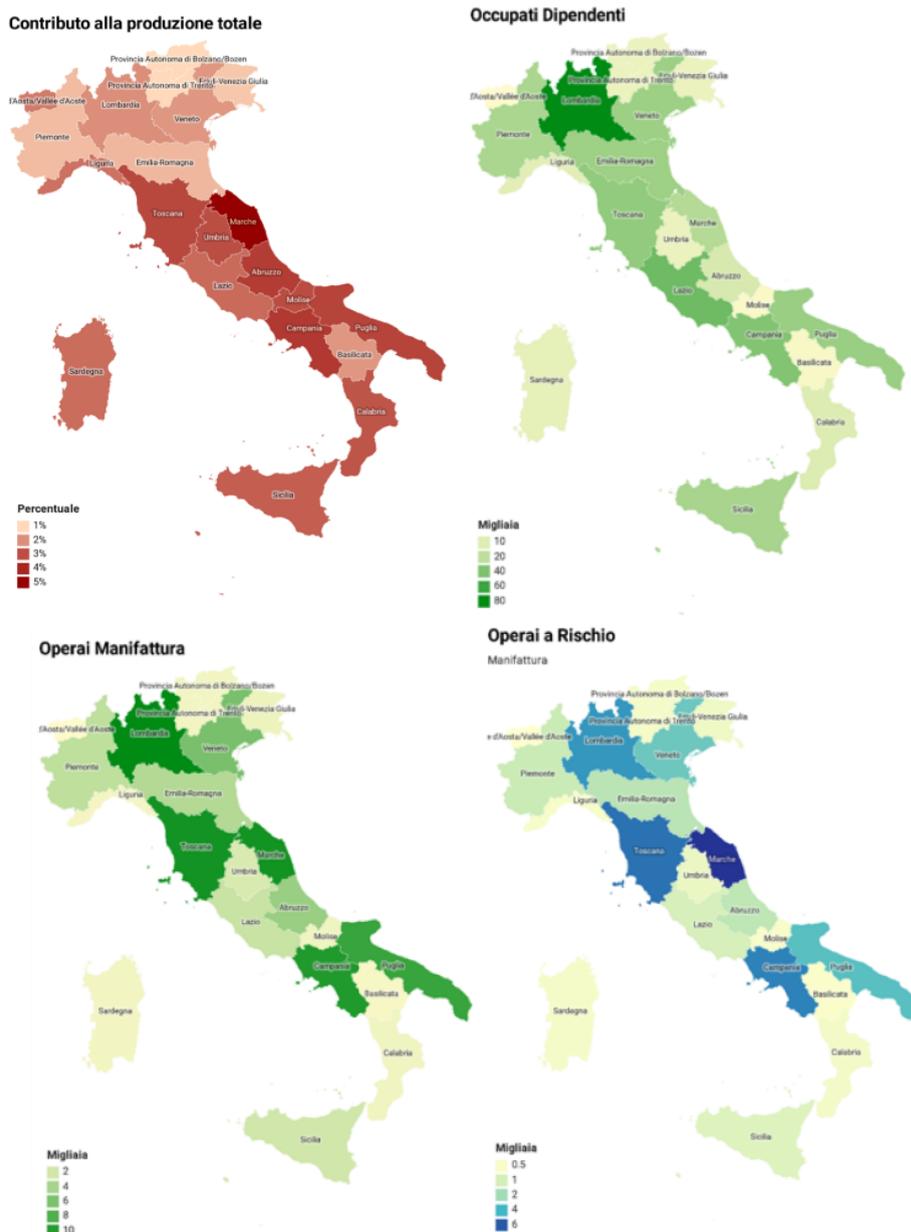


Figura 5. La filiera per soddisfare la domanda di "vestiario e abbigliamento" in Italia

metodologia utilizzata. Le sei filiere considerate coinvolgono un quarto della produzione nazionale e circa 4 milioni di dipendenti, pari al 22.9% di tutti quelli presenti in Italia⁵.

⁵ La percentuale di occupati dipendenti attivati da tutte le filiere simulate (le dodici funzioni di spesa per i consumi finali, le due tipologie di investimenti – immobiliari e non – ed infine i 43 mercati di destinazione delle nostre esportazioni) è pari al 76.5% del totale occupati dipendenti presenti in Italia. Il restante 23,5% è attivato dalla componente di spesa finale posta in essere dalla PA. Quest'ultima parte non è stata considerata in questo esercizio.

Il consumo delle famiglie

La prima applicazione della nostra analisi per filiere riguarda il consumo interno delle famiglie (che con i suoi circa 1100 miliardi di euro rappresenta circa il 60,8% del PIL italiano) e nello specifico considera tre bisogni collegati a (i) *vestiario e abbigliamento*, (ii) *ristoranti e alberghi*, (iii) *attività ricreative e culturali*. Tali bisogni sono stati fortemente limitati dalle misure di contenimento applicate dal Governo. Le spese associate al loro soddisfacimento rappresentano il 26,8% del totale dei consumi. La Figura 5 riporta i risultati relativi alla filiera per soddisfare il bisogno *vestiario e abbigliamento* di tutta l'Italia. In termini di contributo all'attività economica, alcune regioni del Centro-Sud (es. Marche e Toscana) sono particolarmente dipendenti dalla domanda di vestiario e abbigliamento, data la loro specializzazione produttiva⁶.

Se si guarda invece all'occupazione, la regione più importante nella filiera è la Lombardia. Quest'ultima, oltre a possedere una solida base di occupazione manifatturiera, fornisce anche e soprattutto servizi alla produzione. L'ultima mappa in basso a destra mostra, infine, il grado di esposizione degli operai manifatturieri al contagio da Coronavirus. Il rischio è relativamente più alto nelle Marche

Contributo alla produzione totale



Occupati Dipendenti



Operai Manifattura



Operai a Rischio



Figura 6. La filiera per soddisfare la domanda di "vestiario e abbigliamento" della Lombardia

rispetto a regioni come la Toscana o la Lombardia. Ciò può essere dovuto alla maggior incidenza nelle Marche degli occupati nella pelletteria, che presenta, in base alla nostra metodologia, una maggiore esposizione al rischio COVID-19 rispetto al tessile e all'abbigliamento.

La specializzazione produttiva anche all'interno di una stessa filiera ha quindi un forte impatto sull'indice di rischio legato all'esposizione al Coronavirus.

⁶ I risultati sono riportati aggregando la produzione totale attivata a livello regionale, ma sono naturalmente disaggregabili a livello di settore e regione.

Data la centralità della Lombardia, sia nell'attività economica italiana che, purtroppo, nella densità del contagio, abbiamo studiato anche la filiera necessaria per soddisfare la sua specifica domanda di vestiario e abbigliamento. Quest'analisi ci permette di identificare i possibili *spillovers* provenienti dalla domanda di una certa regione sia sulla produzione e l'occupazione di altre regioni che sul rischio di contagio. Le mappe in Figura 6 mostrano, che buona parte della produzione per soddisfare la domanda di vestiario della Lombardia è concentrata nella regione stessa (pari all'1.1% dell'output regionale complessivo). Esistono tuttavia *spillovers* significativi verso altre regioni. La domanda lombarda di prodotti per il vestiario e abbigliamento attiva infatti oltre 60mila lavoratori dipendenti, di cui quasi un terzo al di fuori della regione.

È evidente quindi che anche la semplice riapertura dei negozi di abbigliamento in Lombardia possa innescare un aumento del rischio al COVID-19 diffuso sul territorio nazionale per l'attivazione della produzione e l'impiego di manodopera esposta al virus nelle altre regioni italiane.

La Figura 7 mostra invece la filiera per soddisfare la domanda di alberghi e ristoranti in Italia, mentre la Figura 10 (riportata in appendice) si riferisce alla filiera relativa ad attività ricreative e culturali. La filiera *alberghi e ristoranti* coinvolge in misura pressoché

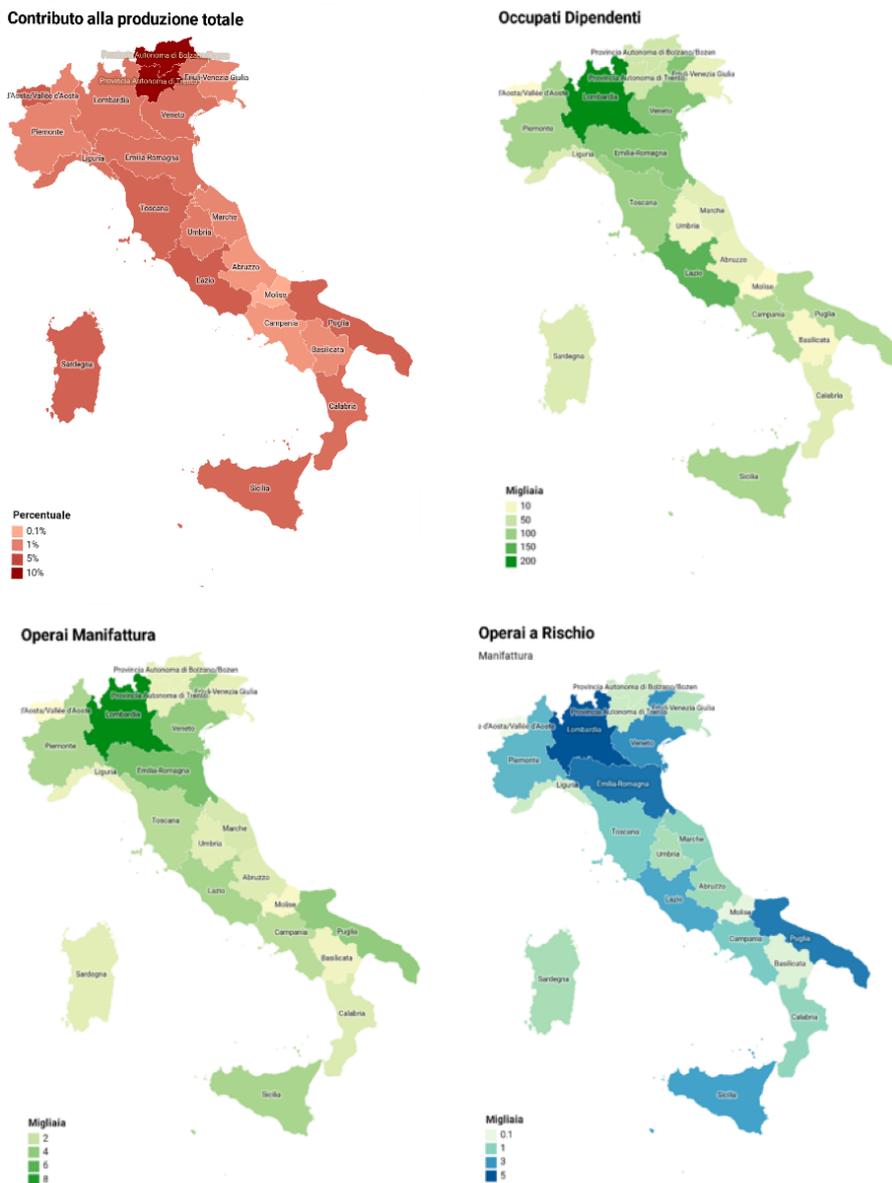


Figura 7. La filiera per soddisfare la domanda di "alberghi e ristoranti" in Italia

uniforme tutte le regioni. I lavoratori coinvolti sono oltre un milione in tutta Italia, la metà dei quali collocati in Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna e Lazio. Gli operai manifatturieri sono invece circa 44mila, localizzati prevalentemente nelle regioni del Mezzogiorno, Lombardia e, soprattutto, in Emilia-Romagna. Di questi lavoratori "blue collar" una parte rilevante è esposta al COVID-19 con un rischio più alto della mediana registrata per il manifatturiero (circa 26 mila operai sul territorio nazionale). Per quanto riguarda la filiera *attività ricreative e culturali* è

invece il Lazio la regione che maggiormente contribuisce alla produzione nazionale, mentre la Lombardia è ancora una volta la regione con il maggior numero di occupati. Inoltre, questa filiera coinvolge circa 40mila operai alla manifattura in Italia, la metà dei quali soggetti a un rischio di contagio COVID-19 superiore alla mediana⁷. Nel complesso, le tre filiere di consumo qui descritte esporrebbero al rischio di contagio COVID-19 circa 86mila operai, pari al 36.3% di tutti i lavoratori dipendenti che le stesse filiere attiverrebbero nel comparto manifatturiero.

Gli investimenti

Dopo aver esaminato le filiere legate ai consumi, passiamo ad esaminare quelle legate alla domanda di beni capitali in Italia. Si tratta, stando ai dati del 2019, di una spesa complessiva che supera i 320 miliardi di euro (18% del PIL) e il 13.3% dell'occupazione dipendente attivata. Nello specifico, abbiamo considerato tutti i beni capitali tranne quelli in proprietà immobiliari, arrivando così a coprire il 45% del flusso totale di investimenti su base annua. La Figura 10 mostra che le regioni più rilevanti in questa filiera sono soprattutto quelle del Nord, in particolare Lombardia, Piemonte ed

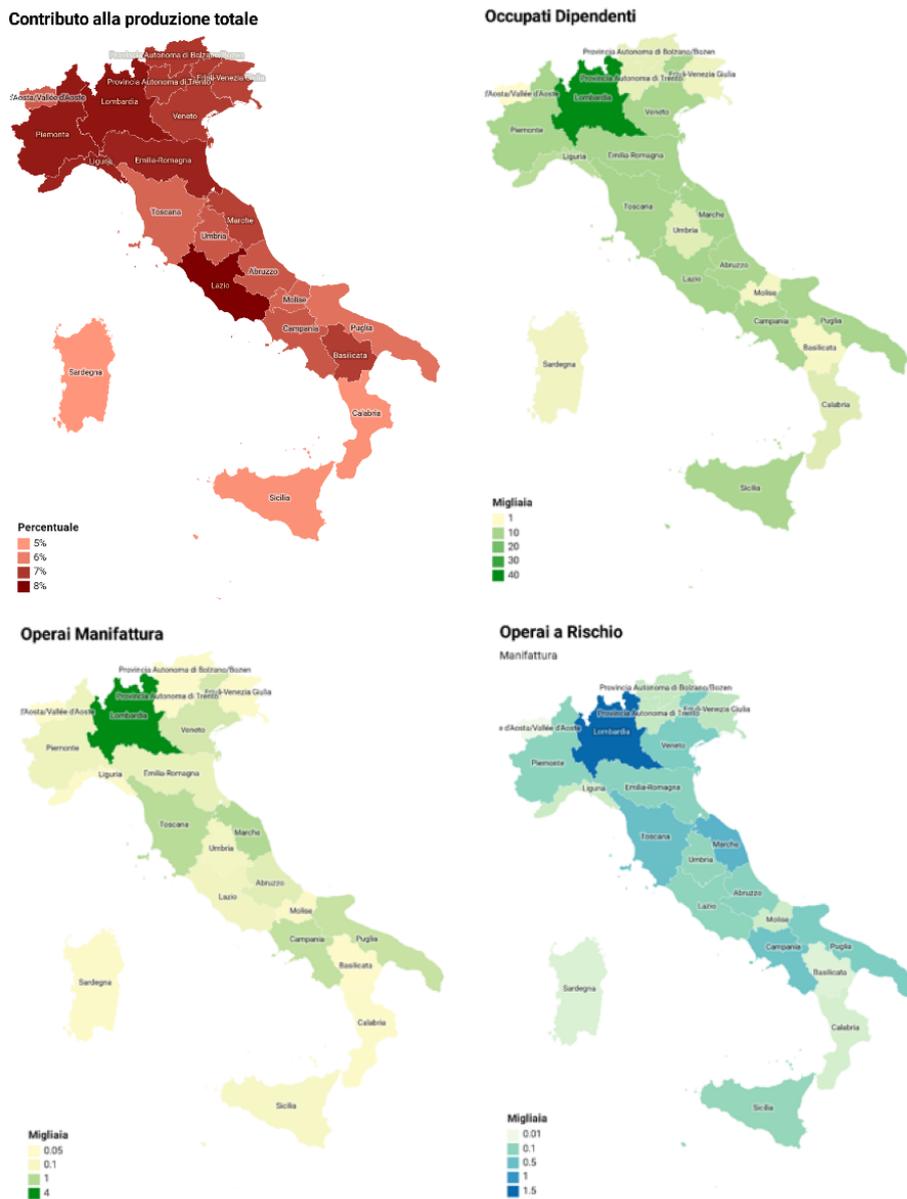


Figura 8. La filiera per soddisfare la domanda di beni capitali non immobiliari in Italia

Emilia-Romagna. Oltre il 40% degli addetti coinvolti è impiegato in queste tre regioni. L'Emilia-Romagna ed il Veneto, inoltre, sono particolarmente esposte in termini di operai attivati dal comparto manifatturiero, e quindi addetti a mansioni difficilmente organizzabili in forma di *teleworking*. Nel complesso, per rispondere all'esigenza di fare investimenti all'interno del Paese sarebbe necessario esporre circa 108mila operai ad un rischio di contrarre il virus superiore a quello mediano, corrispondente a solo 0.4% dell'occupazione totale.

⁷ In termini settoriali, in Lombardia la filiera attiva il 34,8% del settore afferente alle attività editoriali; il 54,5% di quello afferente ai servizi di arte e intrattenimento; il 7,1% dell'industria della carta e imballaggi.

L'export

La terza ed ultima applicazione della nostra analisi si focalizza sul ruolo dell'export, che nell'ultimo anno è pari a oltre 560 miliardi (31,6% del PIL italiano). Ci siamo concentrati sulle filiere indirizzate a produrre beni esportati verso due mercati fondamentali per l'Italia: il mercato tedesco e quello statunitense (che coprono rispettivamente il 12% ed il 10% delle esportazioni totali). La Figura 9 mostra che la domanda di esportazioni Italiane della Germania, coinvolge soprattutto la produzione delle regioni settentrionali e di alcune regioni dell'Italia centrale. Ancora una volta, il numero di addetti coinvolti dalla filiera è elevato soprattutto nelle quattro grandi regioni settentrionali. Queste regioni hanno un ruolo centrale anche qualora si consideri il numero degli operai impiegati nelle sole produzioni manifatturiere tenendo conto del rischio di contagio. Le regioni settentrionali, maggiormente colpite dalla pandemia, sono dunque anche quelle più rilevanti per soddisfare il principale mercato estero del nostro Paese e, di conseguenza, le modalità e i tempi della loro riapertura influenzeranno in modo fondamentale la ripresa dell'export italiano. Nello specifico, circa 65mila operai con rischio COVID-19 superiore alla mediana

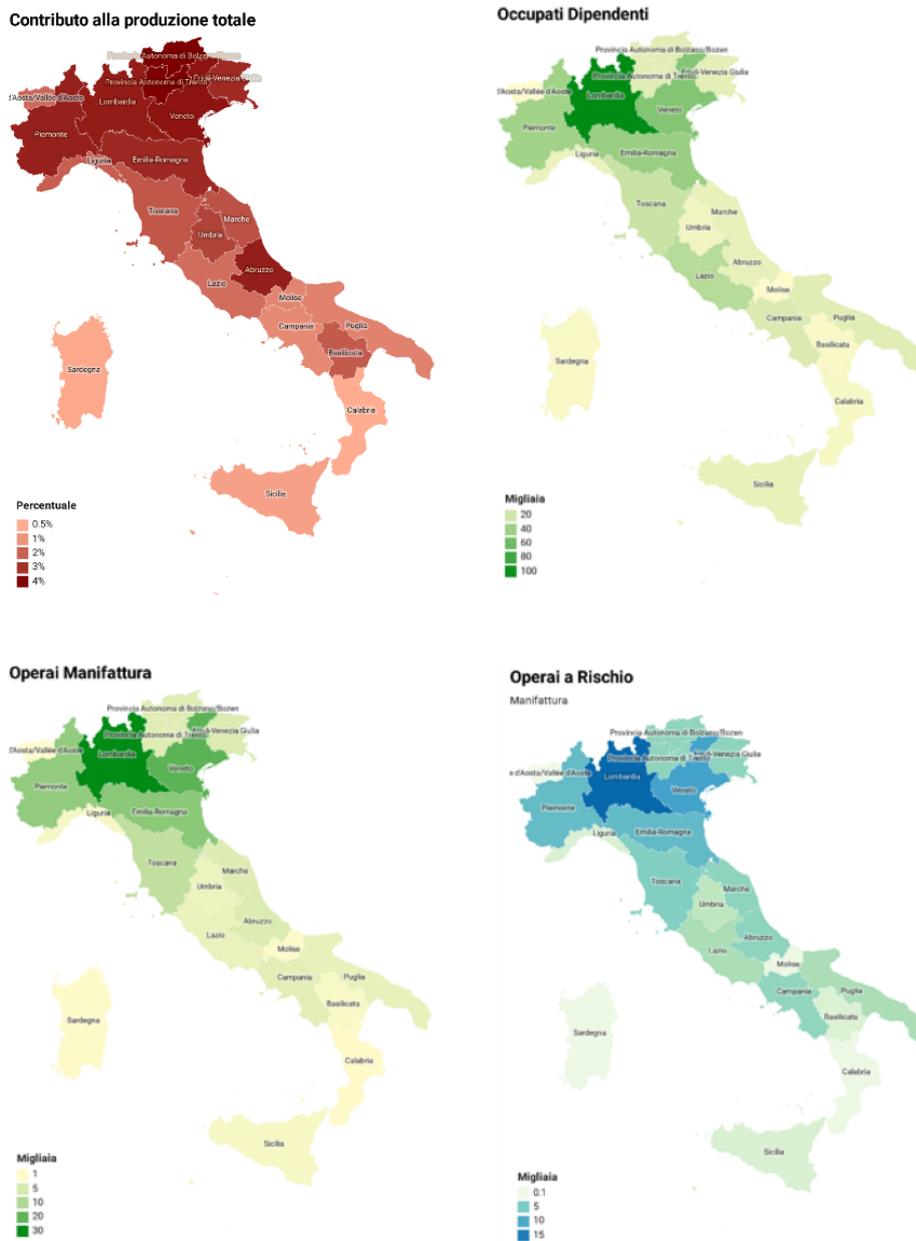


Figura 9. La filiera per soddisfare la domanda di export proveniente dalla Germania

sarebbero necessari per rispondere alla domanda tedesca, 43mila dei quali sarebbero concentrati nelle quattro regioni richiamate sopra. La filiera dell'export verso gli Stati Uniti (Figura 11 in appendice) è invece concentrata soprattutto in Piemonte, Emilia-Romagna e Toscana in termini di produzione. Tuttavia, in termini di occupazione, è ancora la Lombardia la regione con il maggior numero di addetti coinvolti, seguita da Emilia-Romagna, Piemonte e Veneto. Nel complesso, soddisfare i bisogni americani porterebbe ad attivare circa

75 mila operai con un rischio di contrarre il virus superiore alla mediana. Nel complesso l'analisi di tutte le filiere dell'export indica una forte dipendenza della produzione italiana (il 26.6% della produzione e il 25.1% degli occupati dipendenti) dalla domanda estera e, nello specifico, quella proveniente dalla Germania e dagli Stati Uniti rappresenta una parte importante di tale attivazione (più del 5% della produzione italiana e circa il 4.5% dell'occupazione dipendente). Ciò implica che la nostra economia è esposta in modo significativo alle scelte di gestione dell'epidemia dei nostri principali partner commerciali. Al tempo stesso, rispondere alla domanda di export di questi paesi esporrebbe al rischio di contrarre il virus circa 140mila lavoratori, cioè meno dell'1% dell'occupazione totale.

Conclusioni

La forte interdipendenza fra settori e la forte concentrazione spaziale delle attività economica in Italia impongono pesanti vincoli sia nella gestione della riapertura sia in prospettiva di un eventuale secondo *lockdown* dovuto al sorgere di nuovi focolai di COVID-19. Da un lato, per evitare ulteriori cadute dell'attività economica, è necessario che quasi tutti i settori possano operare ad un regime ben superiore al 50%. Dall'altro, è necessario che le regioni più attive siano proprio quelle del Nord, dove più forte è stata la prima ondata del contagio. Queste conclusioni non tengono però conto dei legami fra settori per soddisfare determinati bisogni in termini di beni e servizi finali o provenienti da regioni specifiche. Inoltre, non considerano il rischio di esposizione al virus dei lavoratori dipendenti. L'analisi per *filiere di produzione*, identificate in base alla domanda finale di beni e servizi che esse soddisfano, e della loro ripartizione sul territorio, consente di gettare luce su questi

aspetti. In particolare, abbiamo considerato sei filiere collegate ai consumi di vestiario e abbigliamento, alberghi e ristoranti e attività culturali e ricreative; agli investimenti (beni capitali non immobiliari); e alle esportazioni verso la Germania e gli Stati Uniti. Le sei filiere coinvolgono circa il 25% della produzione nazionale e oltre 4 milioni di dipendenti. Gli operai manifatturieri sono invece oltre 600mila, quasi due terzi dei quali occupati dalle sole Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Piemonte e Toscana. All'interno di queste regioni si concentrano dunque le maggiori criticità legate all'esposizione della forza lavoro al rischio di contagio, perché caratterizzate da mansioni che non possono essere svolte in modalità di telelavoro. Se però si considera il rischio contagio, i risultati della nostra analisi sono più incoraggianti, perché il numero di lavoratori più esposti al è relativamente contenuto. Più precisamente, i 334mila operai delle sei filiere esposti ad un rischio COVID-19 superiore al rischio mediano corrispondono solamente all'1,3% del totale degli occupati in Italia. Di questi, circa 211mila, cioè lo 0.8% dell'occupazione totale si troverebbero nelle 5 regioni indicate sopra. Una volta che i luoghi e le condizioni di lavoro siano state adattate per permettere ai lavoratori di operare minimizzando il rischio di contrarre il COVID-19, la nostra economia si troverebbe in una posizione di maggiore resilienza rispetto alla diffusione del virus. Naturalmente, la resilienza dell'economia italiana non dipende solo dai risultati della nostra analisi, ma richiede una sorveglianza epidemiologica intelligente ed interconnessa con l'attività economica⁸.

⁸ Per maggiori informazioni si rimanda ai documenti preparati dai Gruppi 3 e 7 del Gruppo di Lavoro Data-Driven del Ministero per l'Innovazione Tecnologica e la Digitalizzazione: [taskforce-covid-19/documents](https://www.taskforce-covid-19.gov.it/documents).

Appendice

Riquadro 1. Metodologia per l'analisi della riapertura per stadi

Per effettuare l'analisi della riapertura dell'economia per stadi abbiamo applicato il modello input-output di Leontief alla matrice di input-output italiana del 2015 e contenente le relazioni input-output fra i 32 settori ATECO disaggregati per le 20 regioni italiane. Tale matrice include anche gli scambi fra ogni settore/regione con l'estero, sia come esportazioni sia come importazioni di beni e servizi, quindi le regioni considerate nell'analisi sono in effetti 21.

Il modello di Leontief si basa sull'assunzione che la produzione dei vari settori sia determinata dalla seguente relazione di equilibrio

$$x = Ax + d \quad (1)$$

Dove x è il vettore di produzione di beni e servizi di ogni settore/regione (avendo 21 regioni e 32 settori tale vettore ha dimensione 672×1 nel nostro esercizio), A è la matrice degli scambi di input-output fra i settori/regioni (con dimensione 672×672) e d è il vettore delle domande finali di beni e servizi (pure con dimensione 672×1). A partire dalla relazione (1) il modello determina la produzione di equilibrio di ogni settore/regione, x^* , come segue:

$$x^* = Bd \quad (2)$$

La matrice $B = (I - A)^{-1}$ nell'ultima equazione è la cosiddetta inversa di Leontief. Se esiste, tale matrice determina la produzione di equilibrio di ciascun settore/regione a partire dalle domande finali di beni e servizi che sono prese come esogene nel modello. E' possibile esprimere l'inversa di Leontief come risultato della seguente serie geometrica

$$B = \sum_{i=0}^{\infty} A^i = I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots$$

Nella quale A^i è la potenza i -esima della nostra matrice input-output. Tali potenze di matrici, pre-moltiplicate per il vettore di domande finali, restituiscono il livello di produzione di ciascun settore/regione nella transizione verso la produzione di equilibrio. Inoltre il primo termine della serie cattura i fabbisogni diretti cioè il livello di produzione necessario per soddisfare direttamente le domande di beni e servizi finali, mentre i termini successivi includono anche i fabbisogni indiretti, cioè la produzione di beni e servizi intermedi attivata dalla domanda finale.

Nel nostro esercizio abbiamo considerato un'approssimazione fino al termine (o stadio) n -esimo della serie indicata sopra. E' un'approssimazione valida poiché, in pratica e come mostrato nel testo, pochi stadi sono in realtà sufficienti per completare quasi totalmente la convergenza alla produzione di equilibrio. Abbiamo calcolato la percentuale di attivazione di ciascun settore ad ogni stadio di approssimazione rispetto alla sua produzione all'equilibrio (Figura 3) come segue:

$$p_j^{(n)} = \frac{x_j^{(n)}}{x_j^*}$$

dove $x_j^{(n)}$ è il livello di produzione del settore j allo stadio n -esimo e x_j^* è il livello di produzione dello stesso settore in equilibrio. Per calcolare invece i contributi dei vari settori o delle diverse regioni ai vari stadi di attivazione (Figure 2 e 4) abbiamo moltiplicato la precedente espressione per la quota di produzione di quel settore o regione in equilibrio così da tener conto della loro diversa dimensione economica:

$$c_j^{(n)} = p_j^{(n)} \frac{x_j^*}{X^*}$$

dove X^* è l'intera produzione nazionale all'equilibrio e j si riferisce invece a un singolo settore o a una singola regione. Infine, la quota totale di produzione italiana ad ogni stadio di attivazione (Figura 1) è stata calcolata come segue

$$p^{(n)} = \frac{\sum_{j=1}^N x_j^{(n)}}{\sum_{j=1}^N x_j^*}$$

dove N è il numero totale di tutti i settori in Italia.

L'analisi sopra si basa su varie semplificazioni. Ad esempio assume la linearità dei coefficienti tecnici e l'insostituibilità dei fattori. Inoltre, è lecito immaginare che alcuni flussi tra settori-regioni fotografati dalle tabelle input-output non corrispondano in realtà a transazioni strettamente "essenziali" per la produzione. Infine l'analisi presuppone che al momento della riapertura la domanda di beni finali si trovi al suo livello precedente all'emergenza.

Riquadro 2. Metodologia per l'identificazione delle filiere di produzione

La procedura per identificare le filiere analizzate in questo lavoro si articola in quattro passaggi:

1. È stata ricostruita ogni filiera attraverso la matrice Input-Output interregionale;
2. È stato calcolato il suo impatto diretto e indiretto in termini di produzione;
3. È stato associato a ciascun livello di produzione una stima dell'occupazione dipendente attivata;
4. È stato stimato il numero di operai manifatturieri coinvolti ed anche il numero di quelli caratterizzati da un elevato rischio di esposizione al contagio da COVID-19.

1) Per la stima dello shock di domanda abbiamo usato metodi diversi, a seconda che questa fosse riferita ai consumi interni delle famiglie, agli investimenti non immobiliari, o alle esportazioni. I consumi interni delle famiglie sono stati identificati secondo la classificazione COICOP a 1 cifra riportata all'interno della sezione di contabilità regionale di ISTAT (<http://dati.istat.it>). Per realizzare il collegamento tra le matrici Input-Output interregionali e le dodici funzioni di spesa definite da ISTAT abbiamo prima utilizzato una matrice ponte che, a partire dalle tavole Supply and Use (SUT) di ciascuna regione, consente la trasformazione della domanda definita per le 12 funzioni di spesa in una che esprime quali prodotti e servizi soddisfano tali esigenze. In secondo luogo, abbiamo trasformato la domanda per tipologia di prodotti e servizi così individuata in una domanda rivolta ai settori che li producono. A tal fine abbiamo utilizzato le matrici make all'interno delle SUT delle regioni italiane stimate da IRPET, che restituiscono l'informazione di quali settori all'interno di ciascuna regione realizzano determinati prodotti. Siamo così passati da una domanda organizzata per prodotti a una distinta per industrie fornitrici. Per gli investimenti non immobiliari abbiamo invece considerato la domanda finale interna di beni capitali escludendo quella soddisfatta, all'interno di ciascuna regione, dal settore delle costruzioni, che cattura gli investimenti immobiliari. Infine, per ciascuno dei 42 paesi esteri presenti nella tavola input-output interregionale Iripet-ICIO abbiamo stimato lo shock di domanda della specifica filiera di export considerando la domanda di beni e servizi intermedi e finali da ogni paese estero verso ciascuna regione italiana. Una volta completati i passaggi suddetti, abbiamo usato l'inversa di Leontief (cf. riquadro 1) per identificare le filiere. Il vettore colonna i -esimo questa matrice inversa mostra i fabbisogni diretti e indiretti, in termini di coefficienti di attivazione, per rispondere alla domanda rivolta al settore i . Dato che abbiamo proiettato ogni bisogno finale, b_j , in un vettore di domanda finale settoriale $F_i := \{f_1, f_2, \dots, f_i, \dots, f_N\}$, dove N è il numero di settori complessivo della tavola interregionale ($N=32$ settori \times 21 regioni = 672 elementi) è possibile ottenere la filiera connessa con il bisogno b_j come media pesata delle colonne dell'inversa di Leontief, utilizzando come pesi gli elementi del vettore F_i . Sempre utilizzando la procedura suddetta e aggregando per regioni è possibile ripartire ogni filiera sul territorio italiano.

2) Una volta definite le filiere in termini di coefficienti di attivazione diretta e indiretta dei settori connessi a un particolare tipo di bisogno finale abbiamo calcolato gli impatti sulla produzione ad esse collegate utilizzando i dati sui consumi finali delle funzioni di spesa, i dati degli investimenti non immobiliari e quelli delle singole destinazioni del nostro export. I livelli di tali voci di spesa sono stati raccolti in parte dalla Contabilità Nazionale ISTAT, a livello regionale (per i consumi), in parte dalle tavole stesse che, proprio allo scopo di tenere in debita considerazione i diversi mercati di destinazione, sono state integrate con il set di tavole ICIO dell'OECD. La simulazione è avvenuta in modo da escludere gli effetti di feedback dovuti agli scambi di beni e servizi intermedi a livello internazionale.

3) L'impatto regionale di ciascuna filiera è stata stimato non solo in termini di produzione, ma anche di occupazione, distinguendo i dipendenti per qualifica professionale. Con un ulteriore livello di dettaglio, abbiamo evidenziato la presenza di operai che, svolgendo mansioni tipicamente meno compatibili con il lavoro in remoto, devono essere fisicamente presenti negli stabilimenti. Per realizzare il collegamento tra produzione e occupazione siamo partiti dal rapporto tra occupati e produzione per settore ricavabile dai conti regionali dell'ISTAT (<http://dati.istat.it>). La suddivisione dell'occupazione alle dipendenze per qualifica professionale è stata resa possibile dai dati ISTAT sugli occupati delle unità locali per settore economico a livello regionale (<http://dati.istat.it>).

4) Infine, integrando questi dati con l'indagine Istat sulle Forze di Lavoro e la base dati ICP di INAPP (<https://inapp.org/it/dati/ICP>) sulle caratteristiche delle qualifiche professionali a livello italiano, abbiamo attribuito un grado di esposizione al contagio COVID-19 della forza lavoro costruito a livello di divisione ATECO, stimando un indice di rischiosità settoriale per ogni regione. In particolare, utilizzando la base dati INAPP, abbiamo stimato un indice di rischiosità sulle caratteristiche delle professioni (a 5 digit) come media di tre caratteristiche: la frequenza delle interazioni faccia-a-faccia; la prossimità fisica; l'esposizione a malattie e infezioni. Dalla banca dati INAPP siamo risaliti ai settori di impiego attraverso l'Indagine delle Forze di Lavoro (<https://www.istat.it/it/archivio/8263>), la quale, per ciascuna categoria professionale restituisce un quadro dei settori di impiego. Abbiamo così individuato quali figure tra gli operai alle dipendenze nei diversi settori ATECO a 2 digit sono caratterizzate da un indice di rischiosità superiore a quello mediano del manifatturiero. Abbiamo infine riaggregato i settori ATECO nei 32 settori della tavola input-output IRPET-ICIO garantendo in questo modo una certa variabilità di carattere regionale all'indice di rischiosità, data dal diverso peso di ciascuna divisione ATECO all'interno di ciascuno dei 32 settori in ogni regione.

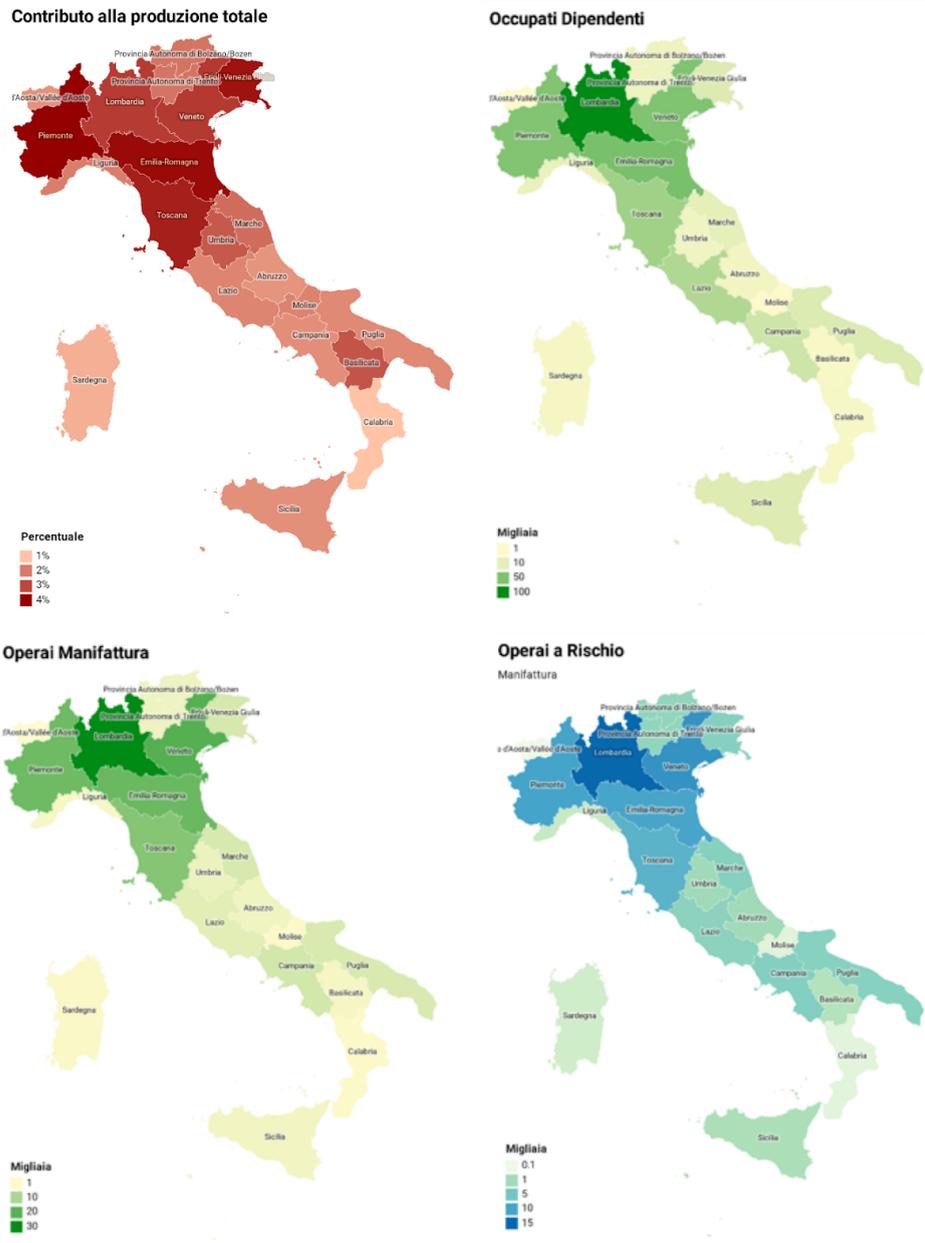


Figura 10. La filiera per soddisfare la domanda di "attività ricreative e culturali" in Italia

Contributo alla produzione totale



Occupati Dipendenti



Operai Manifattura



Operai a Rischio



Figura 11. La filiera per soddisfare la domanda di export proveniente dagli Stati Uniti