7 — 2024

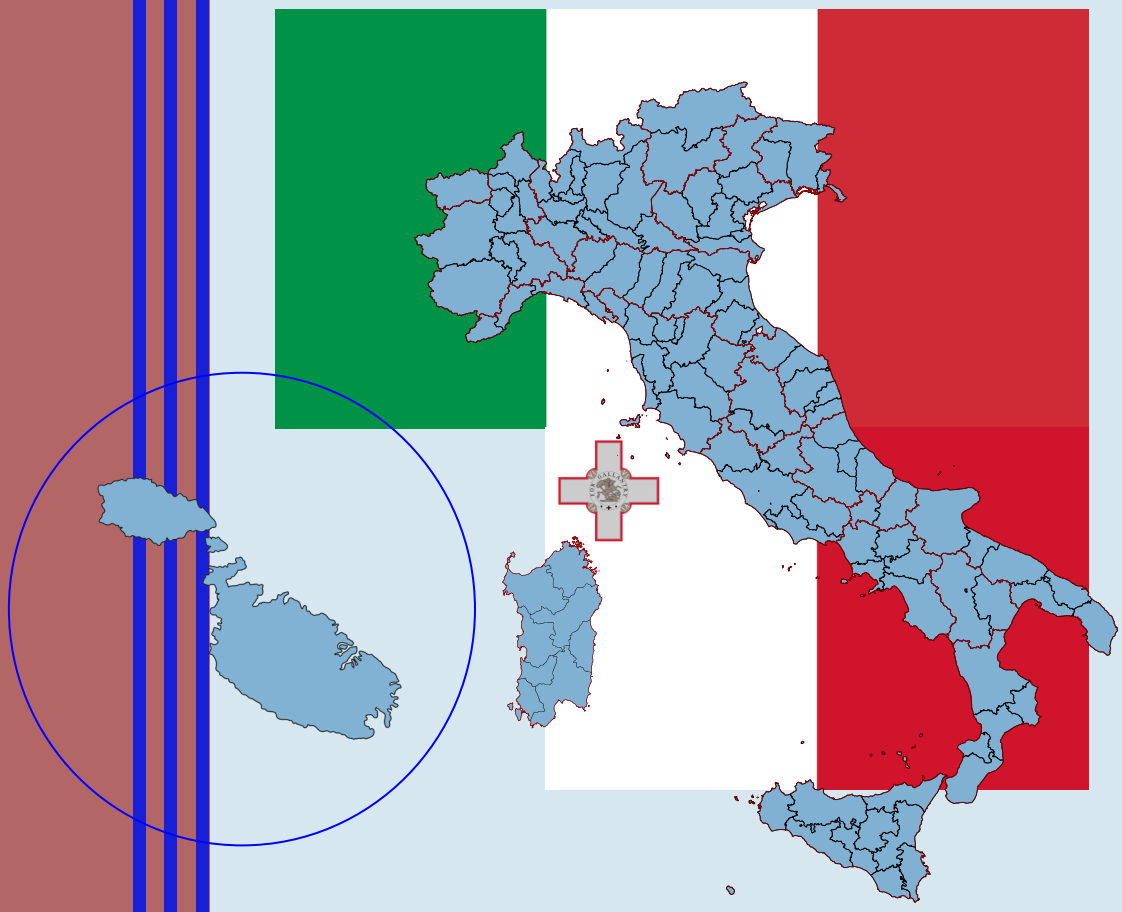
AGS PUBLICATIONS

ISSN: 2696-1083

www.ags.cat

Approccio territoriale di Italia e Malta sul rischio di automazione nelle professioni

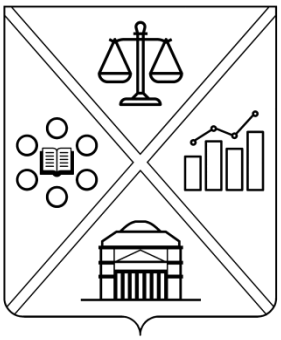
Articolo-Rapporto presentato alla
XIII Conferenza Internazionale EDaSS (8 Maggio 2024)



Territorial approach of Italy and Malta on the risk of automation in occupations

Article-Report presented at the
XIIIth EDaSS International Conference (8th May 2024)

ARNAU GUIX SANTANDREU



AGS Publications / Arnau Guix Santandreu
No. 7 / May 2024
ISSN: 2696-1083
Website: https://ags.cat

All rights reserved.
Reproduction only allowed under the specific consent of the author.

Recommended citation:

GUIX SANTANDREU, Arnau (2024): "Territorial approach of Italy and Malta on the risk of automation in occupations". *AGS Publications*, No. 7, pp. 10-31. Presented at the XIIIth EDaSS International Conference at Valletta (Malta). Accessible online at: www.ags.cat

The present article was presented at the
XIIIth International Conference on Economic Development and Social Sustainability (EDaSS), celebrated on the 8th May 2024 at L-Università ta' Malta (University of Malta, Valletta, Malta).
More information about the event at: www.edass.org

The article relies on previous methodology, used in a study elaborated by the same author and presented at the XIIth EDaSS Conference (Universidad de Castilla-La Mancha, 2023), related to the risk of automation in France by using a territorial approach.
Article-report available at www.ags.cat (AGS Publications, No. 6).

Approccio territoriale di Italia e Malta sul rischio di automazione nelle professioni

Articolo-Rapporto presentato alla XIII Conferenza Internazionale sullo Sviluppo Economico e la Sostenibilità Sociale

EDaSS – La Valletta, 8 Maggio 2024

Territorial approach of Italy and Malta on the risk of automation in occupations

Article-Report presented at the XIIIth International Conference on Economic Development and Social Sustainability

EDaSS – Valletta, 8th May 2024

ARNAU GUIX SANTANDREU

RIASSUNTO | ABSTRACT

[*Italiano*] I rapidi cambiamenti tecnologici dell'ultimo e dell'attuale decennio incidono sul futuro dell'occupazione. I robot e l'intelligenza artificiale sono talvolta considerati una minaccia per le occupazioni, in quanto hanno il potenziale per sostituire una parte significativa delle mansioni. Da un lato, le nuove tecnologie aumentano la produttività e i consumatori possono beneficiare di prezzi più bassi; dall'altro, alcuni lavoratori potrebbero perdere il lavoro e dover riqualificarsi per adattarsi ad altre occupazioni.

Finora, la maggior parte degli studi sul rischio di informatizzazione dei lavori si è concentrata sui paesi sviluppati a livello statale, ma ha omesso le idiosincrasie territoriali di tali paesi. In tali circostanze, la presente analisi controbilancia tale tendenza nel caso dell'Italia, offrendo stime regionali e provinciali sul rischio di automazione basate su due modelli originati dalle previsioni nazionali di due rispettati articoli pubblicati nel 2019 e nel 2022. Inoltre, lo studio copre Malta e le sue isole, un paese trascurato negli studi sull'automazione a causa delle sue piccole dimensioni geografiche e di popolazione. Nel complesso, il documento offre risultati relativi a 135 distinte divisioni amministrative, elaborati con dati principalmente da EUROSTAT.

I risultati mostrano differenze territoriali tra i grandi centri urbani e le aree turistiche rispetto alle aree industriali in transizione. Le prime presentano livelli di rischio più bassi, grazie ad economie più diversificate e alla fornitura di servizi. Nel complesso, l'analisi pretende di aumentare la consapevolezza sulla diversità territoriale e sulla necessità di fornire politiche pubbliche più vicine ai bisogni della cittadinanza.

Parole chiave: Automazione, Robot, Intelligenza artificiale, Italia, Malta, regioni.

***

[*English*] The fast technological changes of the last and present decade affect to the future of employment. Robots and artificial intelligence are sometimes considered a threat to occupations, as they have the potential to replace a significant part of the tasks. On the one hand, new technologies increase productivity and consumers can benefit from lower prices; on the other hand, certain workers might lose their jobs and have to become re-skilled in order to fit themselves into other occupations.

Up to date, most of the studies on the risk of computerisation of jobs have focused on developed countries at the State level, but they have omitted the territorial idiosyncrasies of such countries. Under such circumstances, the present analysis counterbalances that trend in the case of Italy, offering regional and provincial estimations on the risk of automation based on two models originated from the country predictions of two respected articles published in 2019 and 2022. Besides, the study covers Malta and its islands, a country neglected on studies on automation because of its small geographic and population size. Overall, the document offers results related to 135 distinct administrative divisions, elaborated with data mainly from EUROSTAT.

The findings show territorial differences among the large urban centres and tourist areas compared to the industrial areas in transition. The former ones exhibit lower risk levels, thanks to more diversified economies and the provision of services. Overall, the analysis pretends to raise awareness on territorial diversity and the need to provide public policies that are closer to the citizens' needs.

Keywords: Automation, Robots, Artificial intelligence, Italy, Malta, regions.

***

[*Català*] Els ràpids canvis tecnològics de l'última i actual dècada afecten el futur de l'ocupació. Els robots i la intel·ligència artificial de vegades es consideren una amenaça per a les ocupacions, ja que tenen el potencial de substituir una part important de les tasques. D'una banda, les noves tecnologies augmenten la productivitat i els consumidors es poden beneficiar de preus més baixos; d'altra banda, alguns treballadors poden perdre la feina i haver de requalificar-se per adaptar-se a altres ocupacions.

Fins ara, la majoria dels estudis sobre el risc d'informatització dels llocs de treball s'han centrat en països desenvolupats a nivell estatal, però han omès la idiosincràsia territorial d'aquests països. En aquestes circumstàncies, la present anàlisi compensa aquesta tendència en el cas d'Itàlia, oferint estimacions regionals i provincials sobre el risc d'automatització basades en dos models originats a partir de les prediccions per país de dos articles reconeguts publicats el 2019 i el 2022. A més, l'estudi cobreix Malta i les seves illes, un país desatès en estudis sobre automatització per les seves petites dimensions geogràfiques i de població. En conjunt, el document ofereix resultats relacionats amb 135 divisions administratives diferents, elaborats amb dades principalment d'EUROSTAT.

Els resultats mostren diferències territorials entre els grans nuclis urbans i les zones turístiques en comparació amb les àrees industrials en transició. Els primers presenten nivells de risc més baixos, gràcies a les economies més diversificades i la prestació de serveis. En conjunt, l'anàlisi pretén conscienciar sobre la diversitat territorial i la necessitat de dotar de polítiques públiques més properes a les necessitats de la ciutadania.

Paraules clau: Automatització, Robots, Intel·ligència artificial, Itàlia, Malta, regions.

***

[*Castellano*] Los rápidos cambios tecnológicos de la última década y de la presente afectan al futuro del empleo. Los robots y la inteligencia artificial se consideran a veces una amenaza para las ocupaciones, ya que tienen el potencial de reemplazar una parte significativa de las tareas. Por un lado, las nuevas tecnologías aumentan la productividad y los consumidores pueden beneficiarse de precios más bajos; por otro lado, algunos trabajadores podrían perder sus empleos y tener que volver a capacitarse para adaptarse a otras ocupaciones.

Hasta la fecha, la mayoría de los estudios sobre el riesgo de informatización de los puestos de trabajo se han centrado en los países desarrollados a nivel estatal, pero han omitido las idiosincrasias territoriales de dichos países. En tales circunstancias, el presente análisis contrarresta esa tendencia en el caso de Italia, ofreciendo estimaciones regionales y provinciales sobre el riesgo de automatización basadas en dos modelos originados a partir de las predicciones de país de dos respetados artículos publicados en 2019 y 2022. Además, el estudio cubre Malta y sus islas, un país desatendido en los estudios sobre automatización debido a sus pequeñas dimensiones geográficas y de población. En conjunto, el documento ofrece resultados relativos a 135 divisiones administrativas distintas, elaborados principalmente con datos de EUROSTAT.

Los resultados muestran diferencias territoriales entre los grandes centros urbanos y las áreas turísticas, en comparación con las áreas industriales en transición. Los primeros presentan niveles de riesgo más bajos, gracias a economías más diversificadas y a la provisión de servicios. En conjunto, el análisis pretende concienciar sobre la diversidad territorial y la necesidad de proporcionar políticas públicas más cercanas a las necesidades de la ciudadanía.

Palabras clave: Automatización, Robots, Inteligencia artificial, Italia, Malta, regiones.

***

[*Français*] Les changements technologiques rapides de la dernière et de la présente décennie ont des répercussions sur l'avenir de l'emploi. Les robots et l'intelligence artificielle sont parfois considérés comme une menace pour les professions, car ils ont le potentiel de remplacer une partie importante des tâches. D'une part, les nouvelles technologies augmentent la productivité et les consommateurs peuvent bénéficier de prix plus bas ; d'autre part, certains travailleurs pourraient perdre leur emploi et devoir se former pour s'adapter à d'autres professions.

Jusqu'à présent, la plupart des études sur le risque d'informatisation des emplois se sont concentrées sur les pays développés au niveau de l'État, mais elles ont omis les idiosyncrasies territoriales de ces pays. Dans ces circonstances, la présente analyse compense cette tendance dans le cas de l'Italie, en proposant des estimations régionales et provinciales sur le risque d'automatisation basées sur deux modèles issus des prévisions nationales de deux articles respectés publiés en 2019 et 2022. En outre, l'étude couvre Malte et ses îles, un pays négligé dans les études sur l'automatisation en raison de sa petite taille géographique et de population. Dans l'ensemble, le document présente des résultats relatifs à 135 divisions administratives distinctes, élaborées principalement à partir de données provenant d'EUROSTAT.

Les résultats montrent des différences territoriales entre les grands centres urbains et les zones touristiques par rapport aux zones industrielles en transition. Les premiers présentent des niveaux de risque plus faibles, grâce à des économies plus diversifiées et à la fourniture de services. Dans l'ensemble, l'analyse vise à sensibiliser à la diversité territoriale et à la nécessité de fournir des politiques publiques plus proches aux besoins des citoyens.

Mots-clés : Automatisation, Robots, Intelligence artificielle, Italie, Malte, régions.

***

[*Gascon/Occitan*] Los rapids cambiaments tecnologics deu darrèr e actuau decènni afècten lo futur de la aucupacion. Los robòts e la intelligéncia artificiau a viatges se considèren ua menaça entàs aucupacions, donques qu'an lo potenciau de substituïr ua part importanta deus prètzhèts. D'ua banda, es naues tecnologies aumenten la productivitat e es consumidors se pòden beneficiar de prètzi mès baishi; d'autra banda, bèri trabalhadors pòden pèrder lo trabalh e auer de requalificar-se entà adaptar-se a autes aucupacions.

Enquia ara, la majoria des estudis sus lo risc de informatizacion deus lòcs de trabalh s'an centrat en païsi desvolopadi a nivèu estatau, mès an omès la idiosincràsia territoriau d'aguesti païsi. En aguestes circonstàncies, la presenta analisi compense aguesta tendéncia en lo cas d'Itàlia, en tot aufrir estimacions regionaus e provinciaus sus lo risc d'automatizacion basada en dus modèls originadi a compdar des prediccions per país de dus articles arreconeishudi publicadi en 2019 e 2022. Ath delà, lo estudi corbís Malta e es sues ilhes, un país ignorat en estudis sus la automatizacion pes sues petites dimensions geografiques e de poblacion. En conjunt, lo document aufrís resultats restacadi damb 135 divisions administratives diferentes, elaboradi damb donades principaument D'EUROSTAT.

Es resultats mòstren diferéncies territoriaus entre es grani nuclèus urbans e es zònes toristiques en comparason damb es airaus industriaus en transicion. Es purmèrs presenten nivèus de risc mès baish, mercés as economies mès diversificades e la prestacion de servicis. En conjunt, la analisi preten hèr préner consciéncia dessús la diuersitat territoriau e lo besonh de dotar de politiques publiques mès pròplèus as besonhs de la ciutadania.

Mots clau: Automatizacion, Robòts, Intelligéncia artificiau, Itàlia, Malta, regions.

GENERAL INDEX

ARTICOLO-RAPPORTO IN ITALIANO **9**

1. INTRODUZIONE **10**
1.1. Revisione della letteratura *10*
1.2. Obiettivi principali *11*
1.3. Metodologia *11*
2. DUE MODELLI CHE STIMANO LA VULNERABILITÀ DELL'OCCUPAZIONE **11**
2.1. Modello basato sui dati di JOSTEN e LORDAN (2019) *12*
2.2. Modello basato su dati di LASSÉBIE e QUINTINI (2022) *13*
3. RISULTATI E DISCUSSIONE **13**
3.1. Italia e Malta: stime per paese *13*
3.2. Italia: stima regionale *14*
3.3. Italia: stima provinciale *15*
3.4. Malta: stime delle isole *18*
CONCLUSIONI **19**
BIBLIOGRAFIA **19**

ARTICLE-REPORT IN ENGLISH **20**

1. INTRODUCTION **21**
1.1. Literature review *21*
1.2. Main objectives *22*
1.3. Methodology *22*
2. TWO MODELS THAT ESTIMATE THE VULNERABILITY OF EMPLOYMENT **22**
2.1. Model based on JOSTEN and LORDAN data (2019) *23*
2.2. Model based on LASSÉBIE and QUINTINI data (2022) *24*
3. RESULTS AND DISCUSSION **24**
3.1. Italy and Malta: Country estimations *24*
3.2. Italy: Regional estimation *25*
3.3. Italy: Provincial estimation *26*
3.4. Malta: Island estimations *29*
CONCLUSIONS **30**
REFERENCES **30**

ANNEXES **31**
Annex I: Synthesis table on the regional and provincial magnitudes of the estimations *31*
Annex II: Ranking of regions and provinces. Estimation based on JOSTEN and LORDAN (2019) data *36*
Annex III: Ranking of regions and provinces. Estimation based on LASSÉBIE and QUINTINI (2022) data *38*

Ieri passò, domani non ha certezza. Vivi tu adonque oggi.

(Yesterday is gone, tomorrow is uncertain. Then, live today.)

Leon Battista ALBERTI (1404-1472)
Sentenze pitagoriche



Articolo-Rapporto in Italiano

Approccio territoriale di Italia e Malta sul rischio di automazione nelle professioni

1. Introduzione

1.1. Revisione della letteratura

I robot, gli algoritmi e l'emergenza dell'intelligenza artificiale stanno plasmando il modo in cui il lavoro viene inteso e il suo stesso futuro. Nel corso dell'ultimo decennio, diversi studi hanno analizzato il rischio dell'automazione del lavoro, con diverse metodologie e concentrandosi principalmente nelle economie avanzate a livello statale. In un primo momento, una famosa ricerca di Carl Benedikt FREY e Michael OSBORNE nel 2013 ha svelato il rischio di sostituzione del 47% dei posti di lavoro negli Stati Uniti in un lasso di tempo tra dieci e vent'anni. Questo approccio ha valutato le occupazioni concrete e ha ispirato le indagini degli anni successivi, soprattutto nei paesi occidentali.

Tuttavia, le voci scientifiche non sono state unanimi. Secondo Melanie ARNTZ, Terry GREGORY e Ulrich ZIERAHN (2016), i lavori sono caratterizzati da una varietà di compiti con diversi gradi di automatizzabilità, uno spettro che non è stato ben trattato in studi precedenti. Ciò significa che, sulla vigilia dei cambiamenti tecnologici, i lavoratori poco qualificati sono più esposti a un'eventuale sostituzione robotica o algoritmica. Sotto questa prospettiva, il rischio di automazione rispetto all'occupazione in Italia scende bruscamente al 10% dei posti di lavoro, una magnitudine simile negli Stati Uniti (9%).

Più recentemente, una ricerca condotta dalle professoresse Cecily JOSTEN e Grace LORDAN (2019) ha adottato una classificazione triadica dei lavori: «non automatizzabile», «automatizzabile polarizzato» e «completamente automatizzabile». Le ultime categorie sono raggruppate sotto l'etichetta «automatizzabile». Nel decennio 2020-2030 si stima che la quota globale di automazione nell'UE sia pari al 47,4 % delle occupazioni. In Italia la percentuale è superiore alla media europea, con il 50,8% dei posti di lavoro.

Nel 2023, l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (di seguito, OCSE) ha pubblicato lo stesso anno l'*Employment Outlook* con una forte enfasi sul rapporto tra intelligenza artificiale (AI) e mercato di lavoro, in coincidenza con la rapida diffusione di tecnologie come «ChatGPT». Sulla base dei precedenti risultati di LASSÉBIE e QUINTINI (2022), l'istituzione ha stimato una quota di occupazioni ad alto rischio per paese, con l'Italia che si colloca al 30% dei posti di lavoro, superiore all'intensità media dell'OCSE. La maggior parte degli Stati si trovava in Europa.

Nello stesso anno, un altro studio promosso dall'OCSE ha intervistato cinquemila dipendenti in sette paesi membri dell'organizzazione, e ha rivelato che il 20% dei lavoratori del settore finanziario e il 15% dei lavoratori dell'industria manifatturiera conoscevano già una persona che lavorava nella stessa azienda che era stata licenziata dopo l'introduzione dell'IA (LANE, WILLIAMS e BROECKE, 2023). Sempre nel 2023, una ricerca finanziata da GOLDMAN SACHS ha calcolato che circa 300 milioni di posti di lavoro a tempo pieno erano a rischio a livello globale a causa dell'arrivo dell'intelligenza artificiale. Tuttavia, i ricercatori interessati hanno ritenuto che l'IA possa avere conseguenze positive sulla crescita della produttività e sui miglioramenti del benessere (BRIGGS e KODNANI, 2023).

Nonostante le indagini menzionate, rimane un limite: si stanno concentrando solo a livello statale, dimenticando le idiosincrasie regionali dei paesi. Pertanto, la presente analisi si concentra sull'Italia e pretende di superare questo inconveniente, esponendo una stima fissata a livello NUTS 2 o regionale, e NUTS 3 o provinciale. Inoltre, i piccoli Stati come Malta sono considerati poco importanti a causa della loro popolazione ridotta e gli studi non li coprono. Questo studio comprende quindi questo paese e le divisioni di Malta e Gozo. In totale, l'analisi comprende 135 distinte divisioni amministrative del cosiddetto «Stivale» e delle isole adiacenti.

1.2. Obiettivi principali

L'obiettivo principale dell'indagine è determinare quali aree dell'Italia e di Malta sono più vulnerabili ai cambiamenti tecnologici sull'occupazione e quali possono avere migliori aspettative per il futuro. A tal fine, la ricerca ha adottato un approccio territoriale ai livelli NUTS 2 e 3 della nomenclatura statistica dell'Unione Europea; Si tratta di una proprietà inesistente nelle previsioni di automazione prodotte nell'ultimo decennio e allineata all'ideale di svolgere politiche pubbliche più vicine ai bisogni dei cittadini.

1.3. Metodologia

La metodologia utilizzata per questa ricerca è costituita da due modelli econometrici basati sui risultati di JOSTEN e LORDAN (2019), e LASSÉBIE e QUINTINI (2022), per una selezione di paesi europei[1]. Le 26 valutazioni statali sono state confrontate con le caratteristiche del paese di dodici diverse variabili in una regressione lineare multivariata dei minimi quadrati ordinari (MQO). Combinando i coefficienti con i dati equivalenti a livello territoriale, è possibile ottenere due stime per ciascuna delle regioni e province italiane, e per le principali isole di Malta. L'analisi è completata grazie ai dati affidabili di EUROSTAT. Quando i dati a livello NUTS 3 non sono disponibili presso l'ufficio statistico dell'UE, sono state consultate altre fonti.

2. Due modelli che stimano la vulnerabilità dell'occupazione

In entrambi i modelli, la variabile dipendente è la previsione della digitalizzazione prevista dagli autori citati e le variabili indipendenti sono i seguenti dati estratti da EUROSTAT:

1) La percentuale della forza di lavoro che è impiegata nel settore industriale.
2) La percentuale della forza di lavoro che è impiegata nei settori finanziario e assicurativo.
3) La percentuale della forza di lavoro che è impiegata nel settore dell'informazione e della comunicazione.
4) Il numero di brevetti registrati nel paese, per milione di abitanti.
5) Le domande di marchi registrati, per 1000 dipendenti.
6) L'intensità turistica del paese, come pernottamenti per dipendente.

[1] Entrambi i modelli presentano lievi differenze sui paesi concreti coperti. Il modello basato sui risultati di JOSTEN e LORDAN si basa sulle stime del rischio di automazione dell'UE-27, Austria, Belgio, Croazia, Cipro, Repubblica ceca, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Islanda, Irlanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Paesi Bassi, Norvegia, Portogallo, Spagna, Svezia, Slovacchia e Regno Unito. Il modello basato sui risultati di LASSÉBIE e QUINTINI mantiene la maggior parte degli elementi precedentemente citati, ma esclude Croazia e Cipro e incorpora Polonia e Slovenia.

7) La percentuale della forza di lavoro che è impiegata nella pubblica amministrazione e nei servizi sociali.
8) La percentuale di cittadini di età compresa tra i 25 e i 34 anni con istruzione superiore.
9) Il tasso di disoccupazione del Paese, a marzo 2023, considerato un momento stabile.
10) Il tasso di disoccupazione a lungo termine, in percentuale del totale dei disoccupati.
11) Il prodotto interno lordo pro capite, in 1000 euro e standard di potere d'acquisto (SPA).
12) La densità abitativa del paese, in 1000 abitanti per chilometro quadrato.

Una volta completate le valutazioni, il numero limitato di osservazioni sembra essere sufficiente ai fini dello studio.

2.1. Modello basato sui dati di JOSTEN e LORDAN (2019)

In questo caso, il coefficiente R^2 o di determinazione è fissato a 0,7706 punti; dunque, è accettabile negli studi di scienze sociali. I risultati possono essere riassunti nella seguente tabella:

Automatizzabile	Coefficiente	Errore standard	t	P>|t|	Signif.	[95% Intervallo di confidenza]	
Industria	0.2163519	0.2431862	0.89	0.39	-	-0.30902	0.7417238
Finanza + Assicurazioni	4.925885	2.598179	1.9	0.08	*	-0.6871409	10.53891
Informazioni + Com.	-3.614687	2.393669	-1.51	0.155	-	-8.785895	1.556521
Brevetti	-0.0009494	0.0130605	-0.07	0.943	-	-0.0291648	0.027266
Marchi	-16.68048	7.355735	-2.27	0.041	**	-32.57158	-0.789379
Intensità turistica	0.0981048	0.1540024	0.64	0.535	-	-0.2345973	0.4308068
Impiego pubblico	-0.8538465	0.4674578	-1.83	0.091	*	-1.863728	0.1560346
Istruzione superiore	0.2897222	0.1972848	1.47	0.166	-	-0.1364858	0.7159301
Disoccupati	0.133117	0.9020954	0.15	0.885	-	-1.815742	2.081976
Disoccupati lungo termine	-0.0148973	0.1711419	-0.09	0.932	-	-0.3846269	0.3548324
PIL pro capite in SPA	-0.1672257	0.2056258	-0.81	0.431	-	-0.6114533	0.2770019
Densità urbana	-6.096813	13.01399	-0.47	0.647	-	-34.21184	22.01821
Costante	60.01035	27.20263	2.21	0.046	-	1.242648	118.778

Le variabili che vengono identificate come significative sono i dipendenti che lavorano nel settore finanziario e assicurativo come frazione del totale dei lavoratori, il numero di marchi e il segmento del pubblico impiego. Il primo determina un incremento del rischio di automatibilità di 4,93 punti, per ogni punto aggiuntivo nella percentuale di lavoratori nel settore finanziario ed assicurativo, *ceteris paribus* e ad un livello di significatività del 10%.

Una stima in senso opposto si trova sulla concentrazione delle domande di marchi. Un aumento unitario del loro numero ogni 1.000 dipendenti determina una riduzione della vulnerabilità tecnologica di 16,68 punti, *ceteris paribus* e a un livello di significatività del 5%. Le stime dell'impiego pubblico e dei servizi sociali sono meno significative rispetto alle domande di marchi, ma rivelano una tendenza alla riduzione dell'esposizione a robot e algoritmi: un aumento unitario del numero dei lavoratori pubblici, su base migliaia, rappresenta una riduzione di 0,85 punti del rischio di automazione, *ceteris paribus* e ad un livello di significatività del 10%.

2.2. Modello basato su dati di LASSÉBIE e QUINTINI (2022)

In questo secondo caso, il coefficiente R^2 o di determinazione è fissato a 0,9114 punti, che è relativamente alto negli studi delle scienze sociali e *ab initio* sembra essere più accurato paragonato con il modello precedente. I risultati possono essere riassunti come segue:

Automatizzabile	Coefficiente	Errore standard	t	P>|t|	Signif.	[95% Intervallo di confidenza]	
Industria	0.2590538	0.1081053	2.40	0.032	**	0.0255064	0.4926012
Finanza + Assicurazioni	-0.0971403	1.125923	-0.09	0.933	-	-2.52955	2.335269
Informazioni + Com.	-1.755504	0.9618331	-1.83	0.091	-	-3.833418	0.3224106
Brevetti	-0.0082883	0.0091019	-0.91	0.379	-	-0.0279516	0.0113751
Marchi	-2.432099	3.766159	-0.65	0.530	-	-10.56839	5.704193
Intensità turistica	-0.1889819	0.1080805	-1.75	0.104	-	-0.4224755	0.0445117
Impiego pubblico	-0.2100451	0.1924351	-1.09	0.295	-	-0.6257758	0.2056857
Istruzione superiore	-0.1063182	0.086614	-1.23	0.241	-	-0.2934363	0.0807999
Disoccupati	0.3242751	0.4199385	0.77	0.454	-	-0.5829468	1.231497
Disoccupati lunga durata	-0.0429333	0.0728823	-0.59	0.566	-	-0.2003859	0.1145194
PIL pro capite in SPA	0.033258	0.1033669	0.32	0.753	-	-0.1900526	0.2565686
Densità urbana	-3.971135	5.715662	-0.69	0.499	-	-16.31907	8.376803
Costante	38.57651	10.85956	3.55	0.004	-	15.11585	62.03718

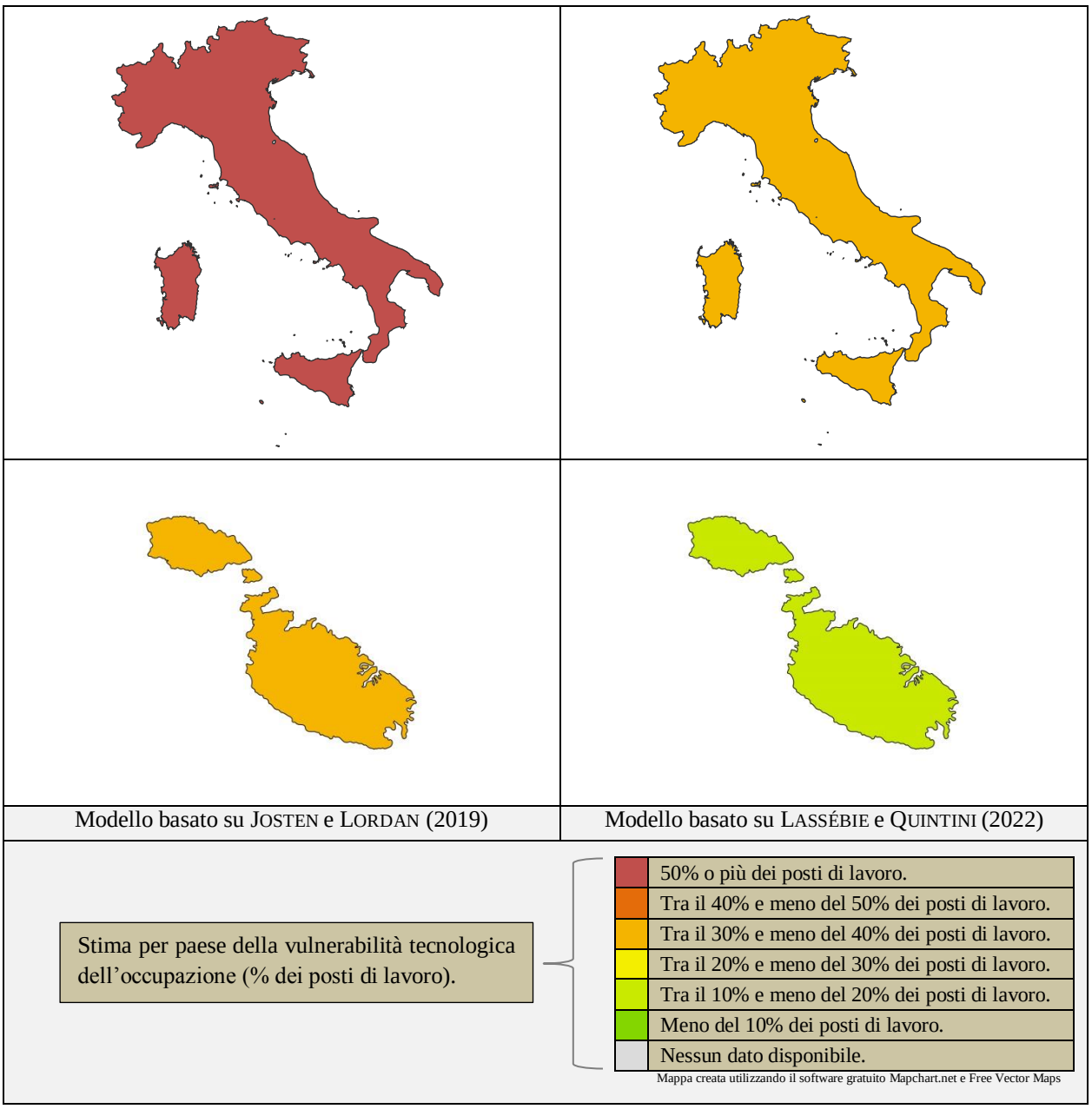
In questo caso, può essere qualificata come significativa una sola variabile, che è la percentuale della forza di lavoro impiegata nel settore industriale. Questo risultato è abbastanza logico considerando l'ambito della ricerca e coerente con l'introduzione dei robot nelle fabbriche. Secondo la classificazione NACE 2, questa stima si basa sulla frazione di lavoratori occupati nell'industria e nelle attività manifatturiere, per mille. Un aumento unitario del loro numero rappresenta un aumento del rischio di automazione di 0,26 punti, *ceteris paribus* e ad un livello di significatività del 5%.

3. Risultati e discussione

Nel complesso, i coefficienti presenti nel modello per ciascuna variabile sono estrapolati ai dati delle regioni italiane (NUTS 2) e delle province (NUTS 3) del paese. Inoltre, lo studio copre Malta come paese e come isola, con Gozo e Comino come divisione amministrativa distinta.

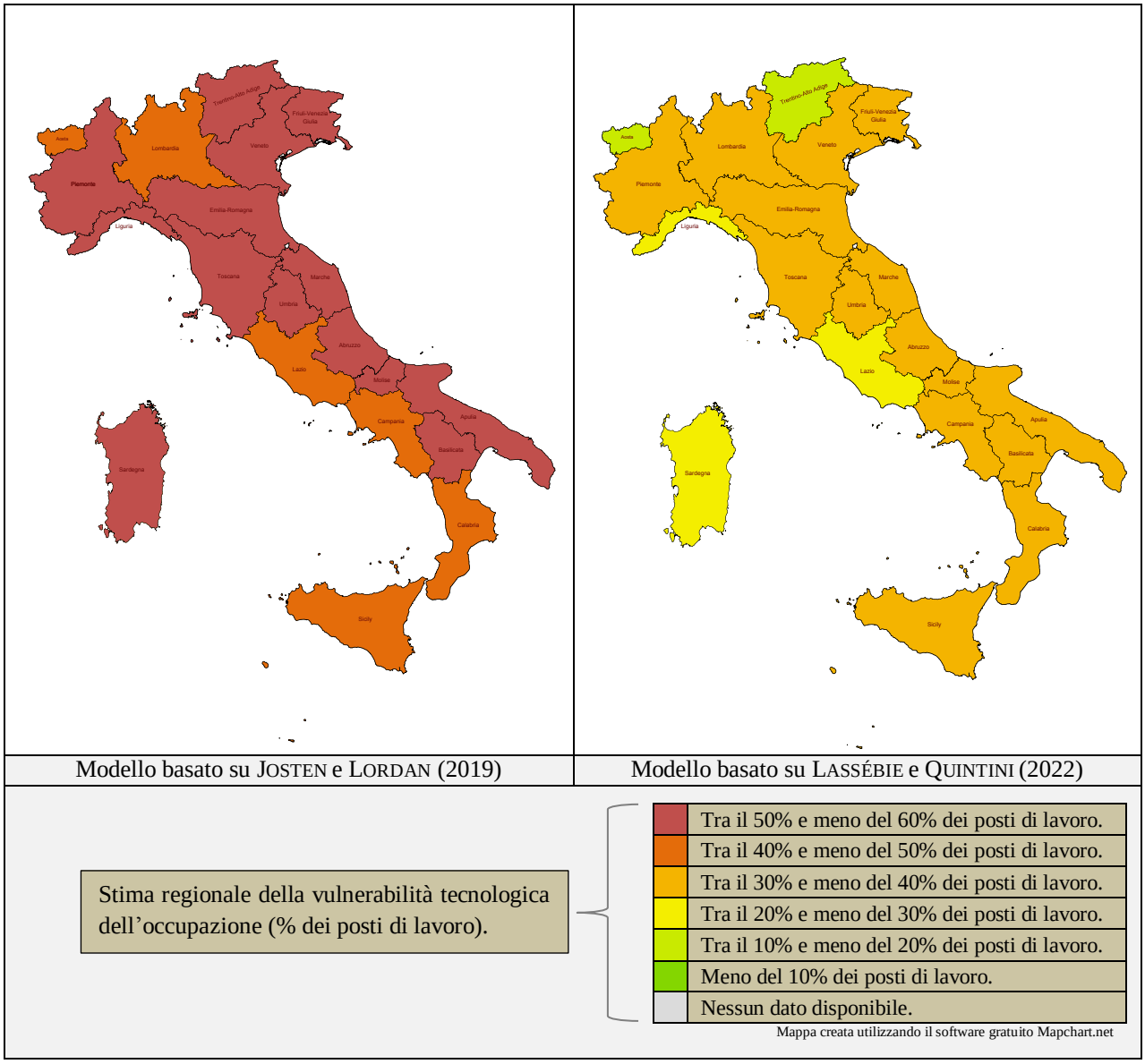
3.1. Italia e Malta: stime per paese

Il modello di LORDAN e JOSTEN applicato con i dati di EUROSTAT ha rivelato un rischio di automazione nell'occupazione totale dell'Italia del 51,67%. Questa misura appare più bassa utilizzando il modello di LASSÉBIE e QUINTINI, al 30,71% dell'occupazione nel paese. Pertanto, tali risultati basati sui dati del 2022 sono abbastanza coerenti con i risultati di BANNÒ, FILIPPI e TRENTO (2021), che hanno identificato un rischio di automazione del 33,2% dei lavoratori italiani utilizzando un approccio basato sull'occupazione. Malta come paese rimane in una fascia di rischio molto più bassa; il 34,99% secondo il modello di LORDAN e JOSTEN, e di solo il 10,24% secondo il modello di LASSÉBIE e QUINTINI. Le immagini della pagina successiva permettono una migliore comprensione dei risultati.



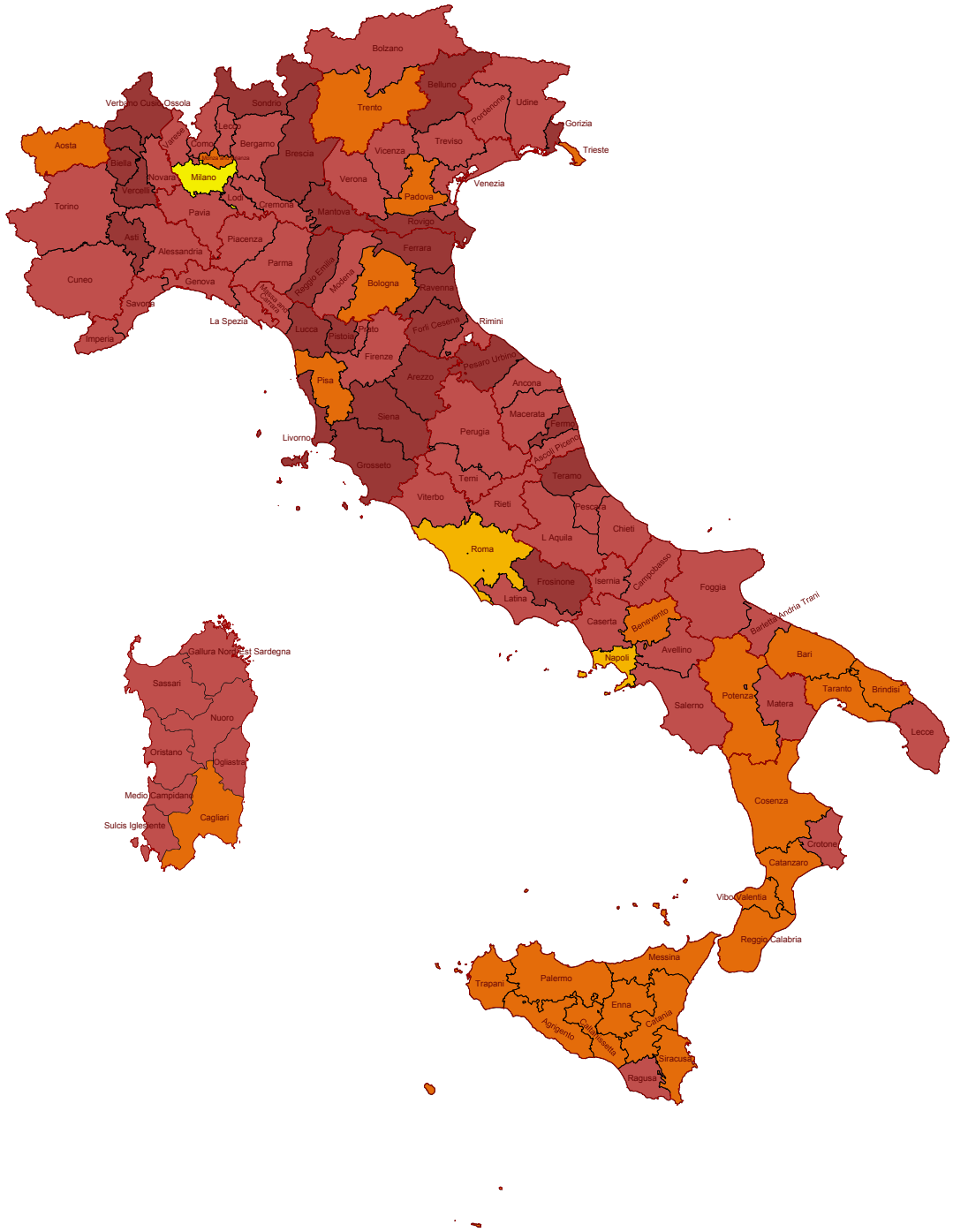
3.2. Italia: stima regionale

Per quanto riguarda le stime regionali italiane, i principali risultati del modello elaborato con le stime di JOSTEN e LORDAN (2019) sono presentati nella seguente illustrazione a sinistra, che facilita l'identificazione delle idiosincrasie territoriali. In generale, le aree più vulnerabili si trovano sulla costa adriatica, ma appaiono abbastanza omogenee nel Paese e sempre con un rischio superiore al 40% delle occupazioni, con le Marche (59,68%) ed il Piemonte (58,84%) in testa. La stessa analisi può essere implementata utilizzando i risultati più recenti di LASSÉBIE e QUINTINI (2022). La prospettiva sembra molto più ottimistica qui. La maggior parte delle regioni presenta un rischio di automazione compreso tra il 30% e il 40% dei posti di lavoro. I valori anomali più importanti sono, al limite inferiore, il Trentino-Alto Adige (dove la provincia autonoma di Bolzano raggiunge il 12,42%) e la Valle d'Aosta (17,94%), e al limite superiore, le Marche (36,44%) e l'Abruzzo (35,86%).



3.3. Italia: stima provinciale

Dando un'occhiata ai risultati provinciali utilizzando il modello basato sui dati di JOSTEN e LORDAN, in un primo momento dobbiamo considerare che le tre città più grandi (Milano, Roma e Napoli) hanno economie più diversificate e una notevole presenza di servizi e posti di lavoro nella pubblica amministrazione. Pertanto, presentano minori rischi di automatizzabilità, fissati a meno del 35% dell'occupazione totale (ad esempio, Milano al 27,65% delle occupazioni e Roma e Napoli vicine al 34,20%). Ciò è in contrasto con le regioni rurali o postindustriali limitrofe in transizione. Le zone più pericolose si trovano vicine al fiume Po, alla periferia di Milano e Bologna, e alla Toscana. Al sud, l'incidenza del turismo balneare e del sole è un fattore positivo nelle province costiere situate in Sicilia e Calabria. La seguente rappresentazione riassume i risultati sulle province italiane secondo il modello basato su dati di JOSTEN e LORDAN, seguiti dai risultati del modello basato su dati di LASSÉBIE e QUINTINI:

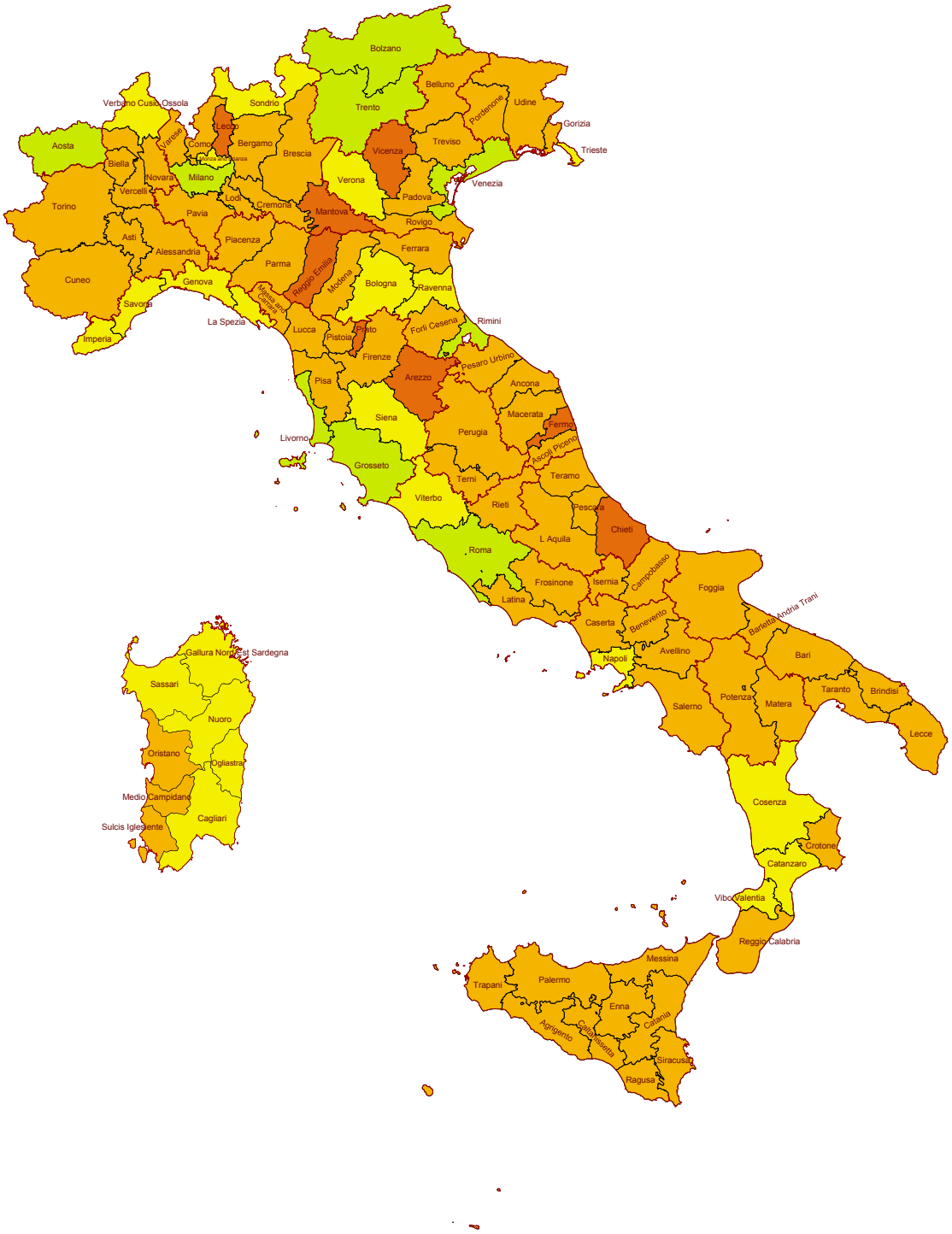


Modello basato su JOSTEN e LORDAN (2019)

Stima provinciale della vulnerabilità tecnologica dell'occupazione (% dei posti di lavoro).

	Più del 60% dei posti di lavoro.
	Tra il 50% e meno del 60% dei posti di lavoro.
	Tra il 40% e meno del 50% dei posti di lavoro.
	Tra il 30% e meno del 40% dei posti di lavoro.
	Tra il 20% e meno del 30% dei posti di lavoro.
	Tra il 10% e meno del 20% dei posti di lavoro.
	Meno del 10% dei posti di lavoro.
	Nessun dato disponibile.

Mappa creata utilizzando il software gratuito Mapchart.net



Modello basato su LASSÉBIE e QUINTINI (2022)

Stima provinciale della vulnerabilità tecnologica dell'occupazione (% dei posti di lavoro).

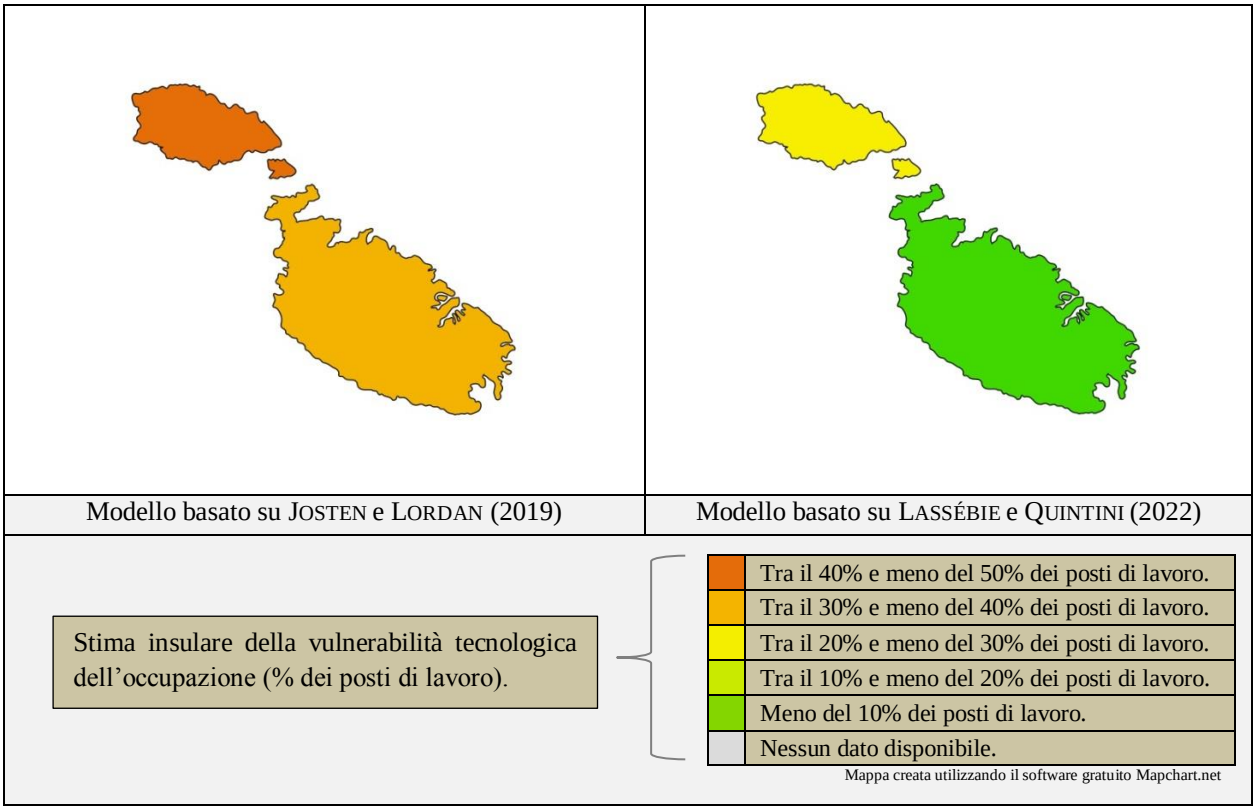
	Tra il 40% e meno del 50% dei posti di lavoro.
	Tra il 30% e meno del 40% dei posti di lavoro.
	Tra il 20% e meno del 30% dei posti di lavoro.
	Tra il 10% e meno del 20% dei posti di lavoro.
	Meno del 10% dei posti di lavoro.
	Nessun dato disponibile.

Mappa creata utilizzando il software gratuito Mapchart.net

I dati di LASSÉBIE e QUINTINI hanno permesso una stima molto più «tranquillizante» del rischio dell'automazione. La tavolozza dei colori contrasta in modo significativo con il grafico precedente. La maggior parte delle province si colloca in una fascia di rischio compresa tra il 30% e il 40% di automazione e i risultati migliori si riscontrano nelle grandi città; Milano (16,11%) e Roma (16,59%) mostrano buoni livelli, superati solo da aree ad alta pressione turistica, come Rimini (12,09%) e Venezia (14,08%). Anche le province con stazioni di sport invernali presentano bassi livelli di rischio, come la Valle d'Aosta (17,94%) e la provincia autonoma di Trento (19,27%). Dall'altro lato della classifica, le province concentrate sulle attività industriali, talvolta con specializzazione tessile, offrono il quadro ad alto rischio: Prato (43,39%) e Vicenza (42,51%) sono la fascia più alta; tuttavia, va considerato che tali centri sono distribuiti in modo piuttosto scarso sul territorio italiano.

3.4. Malta: stime delle isole

Secondo entrambi i modelli, l'isola di Malta presenta bassi livelli, rispetto alla divisione amministrativa di Gozo e Comino (Ghawdex u Kemmuna). Il modello elaborato con i dati di JOSTEN e LORDAN descrive un livello di rischio del 33,87% di posti di lavoro nell'isola principale, che si traduce nell'8,84% dei posti di lavoro nel modello basato sui dati di LASSÉBIE e QUINTINI. Va detto che questo è l'unico caso in tutto lo studio, Italia compresa, in cui un'unità territoriale raggiunge livelli inferiori al 10% di rischio. In questo caso, la presenza di attività di servizi, in particolare del turismo, spinge il rischio di automazione al limite inferiore. Inoltre, l'elevata densità urbana è un fattore incluso in entrambi i modelli, che ha un'incidenza positiva nel ridurre il rischio complessivo dell'area. Gozo e Comino è al 49,89% nel primo modello, vicino alla media, e al 21,81% nel secondo, piuttosto basso.



Conclusioni

La presente ricerca ha individuato il rischio di automazione delle regioni e province italiane e delle principali isole maltesi, che coincidono con le nomenclature NUTS 2 e 3 delle statistiche territoriali dell'Unione Europea, utilizzando due modelli econometrici basati sui risultati di JOSTEN e LORDAN (2019) e LASSÉBIE e QUINTINI (2022) per una selezione di paesi europei. Nel complesso, i risultati rivelano che le aree con grandi città hanno un rischio minore di automazione grazie alle loro economie più diversificate e alle attività che sono «antidoti» o sono semplicemente più resilienti ai cambiamenti tecnologici. Anche le aree turistiche con siti storici, spiagge soleggiate e stazioni sciistiche sono a livelli bassi. Malta sembra essere nella posizione migliore per affrontare le sfide future del mercato di lavoro. Al contrario, le province rurali e industriali con specializzazione tessile sono più esposte ai robot. Va considerato che si tratta di un'immagine statica, ma il mercato del lavoro si adatta costantemente. La visione esposta in questa indagine invita a consultare la prospettiva territoriale nella progettazione di politiche pubbliche che aiutino ad affrontare questa onerosa transizione sociale.

Bibliografia

1. ARNTZ, M.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U. (2016): "The risk of automation for jobs in OECD countries. A comparative analysis". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189.

2. BANNÒ, M.; FILIPPI, E.; TRENTO, S. (2021): "Rischi di automazione delle occupazioni: una stima per l'Italia". *Stato e Mercato*, No. 3/2021, pp. 315-350.

3. BRIGGS, J.; KODNANI, D. (2023). "The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth". *Global Economics Research*. Goldman Sachs.

4. BRIGUGLIO, L. (2016): "The Economic Situation in Gozo. Statistical Findings and Opinions". *The Gozo Observer*, No. 33. Accessibile online: https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/15305/1/The%20economic%20situation%20in%20Gozo.pdf

5. EUROSTAT (2024a): *Employment by NACE Rev.2 - thousand persons*. Online codice dati: TEC00109. Accessibile online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEC00109__custom_6583085/default/table?lang=en

6. EUROSTAT (2024b): *European Union trade mark (EUTM) applications by NUTS 3 regions*. Online codice dati: IPR_TA_REG. Accessibile online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/IPR_TA_REG/default/table?lang=en

7. EUROSTAT (2024c): *Gross domestic product (GDP) at current market prices by NUTS 3 regions*. Online codice dati: NAMA_10R_3GDP. Accessibile online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10R_3GDP/default/table?lang=en

8. EUROSTAT (2024): *Nights spent at tourist accommodation establishments by NUTS 3 regions*. Online codice dati: TOUR_OCC_NIN3. Accessibile online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TOUR_OCC_NIN3__custom_6584127/default/table?lang=en&page=time:2020

9. FREY, C. B.; OSBORNE, M. (2013) : "The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?". *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 114.

10. ISTAT (2024): *Tasso di disoccupazione. Dati provinciali 2022*. Accessibile online: http://dati.istat.it/index.aspx?queryid=25524

11. JOSTEN, C.; LORDAN, G. (2019) : "Robots at Work : Automatable and Non Automatable Jobs". IZA Institute of Labor Economics, *Discussion Papers*, No. 12520.

12. LANE, M.; WILLIAMS, M.; BROECKE, S. (2023). "The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 288. Accessibile online: https://dx.doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en

13. LASSÉBIE, J.; QUINTINI, G. (2022): "What skills and abilities can automation technologies replicate and what does it mean for workers? New evidence". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 282.

14. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2023): *Employment Outlook 2023. Artificial Intelligence and the Labour Market*. Paris, OECD. Accessibile online: https://doi.org/10.1787/08785bba-en



Article-Report in English

Territorial approach of Italy and Malta on the risk of automation in occupations

1. Introduction

1.1. Literature review

Robots, algorithms and the emergence of artificial intelligence are shaping the way employment is understood and its own future. During the last decade, several studies have analysed the risk of automation of jobs, with different methodologies and focusing mainly in advanced economies on the State level. At first, a famous piece of research by Carl Benedikt FREY and Michael OSBORNE in 2013 unveiled a risk of replacement of 47% of the United States' jobs in a time lapse of ten to twenty years. This approach evaluated concrete occupations and inspired the inquiries of the continuing years, mainly in Western countries.

However, scientific voices have not been unanimous. According to Melanie ARNTZ, Terry GREGORY and Ulrich ZIERAHN (2016), jobs are characterised by a variety of tasks with different degrees of automatibility, a spectrum which has not been covered well in previous studies. This means that on the verge of technological changes, low-skilled workers are more exposed to an eventual robot or algorithmic replacement. Under such perspective, the risk of automation over employment in Italy falls sharply at 10% of jobs, a magnitude similar in the United States (9%).

More recently, a piece of research carried out by professors Cecily JOSTEN and Grace LORDAN (2019) adopted a triadic classification of jobs: «non-automatable», «polarized automatable» and «fully automatable». The last categories are grouped under the «automatable» label. In the decade of 2020-2030, they estimate a global share of automation in the EU of 47.4% of occupations. In Italy, the proportion was higher than the European average, at 50.8% of jobs.

In 2023, the Organisation for Economic Co-operation and Development (herein, OECD) published the *Employment Outlook* of the same year with a strong emphasis on the rapport of artificial intelligence (AI) and the labour market, coinciding with the rapid spread of technologies like «ChatGPT». Based on previous findings by LASSÉBIE and QUINTINI (2022), the institution has estimated a share of occupations at high risk by countries, with Italy situated at 30% of jobs, more than the OECD average intensity. Most of the studied States were located in Europe.

In the same year, another study promoted by the OECD surveyed five thousand employees in seven member countries of the organisation, and detected that 20% of the workers from the financial sector and 15% of the workers from the manufacturing industry already knew a person working in the same company that was redundant after the introduction of AI (LANE, WILLIAMS and BROECKE, 2023). Also in 2023, a piece of research funded by GOLDMAN SACHS calculated that approximately 300 million full-time jobs were at risk globally due to the emergence of AI. However, the concerned researchers considered that AI may have positive consequences on productivity growth and the resulting improvements in welfare (BRIGGS and KODNANI, 2023).

Notwithstanding the mentioned inquiries, a limitation remains: they are focusing only on the State level, forgetting the regional idiosyncrasies of countries. Thus, the present analysis focuses in Italy and pretends to surpass this drawback, by exposing an estimation set at the NUTS 2 or regional level, and the NUTS 3 or provincial level. Besides, small States like Malta are considered unimportant because of their reduced population and studies do not cover them. This study comprises thus this country and the divisions of Malta and Gozo. In total, the analysis comprises 135 distinct administrative divisions of the so-called «Boot» and the adjacent islands.

1.2. Main objectives

The main objective of the inquiry is determining which areas of Italy and Malta are more vulnerable to technological changes on employment and which ones can have better expectations for the future. To do so, the research has adopted a territorial approach at NUTS 2 and 3 levels of the European Union statistic nomenclature; this is a property which is inexistent in the forecasts of automation produced during the last decade and is aligned to the ideal of deploying public policies closer to the citizens' needs.

1.3. Methodology

The methodology used for this research is two econometric models based on the findings by JOSTEN and LORDAN (2019), and LASSÉBIE and QUINTINI (2022), for a selection of European countries[2]. The 26 State evaluations had been matched with the country characteristics of twelve different variables under an ordinary least squares (OLS) multivariable linear regression. Combining the coefficients with the equivalent data at the territorial level, it is possible to obtain two estimations for each of the Italian regions and provinces, and Malta's main islands. The analysis is completed thanks to the reliable data from EUROSTAT. When data at NUTS 3 level is not available from the office of statistics of the EU, other sources had been consulted.

2. Two models that estimate the vulnerability of employment

In both models, the dependent variable is the forecast of digitalisation predicted by the cited authors and the independent variables are the following data extracted from EUROSTAT:

1) The percentage of the labour force working in the industrial sector.
2) The percentage of the labour force working in the financial and insurance sectors.
3) The percentage of the labour force working in the information and communication sector.
4) The number of patents registered in the country, per million inhabitants.
5) The trade mark applications, per 1000 employees.
6) The touristic intensity of the country, as accommodation nights per employee.

[2] Both models have slight differences on the concrete countries that are covered. The model based on JOSTEN and LORDAN findings is based on estimations of the risk of automation of the EU-27, Austria, Belgium, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, the Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Slovakia and the United Kingdom. The model based on LASSÉBIE and QUINTINI findings maintains most of the previously cited items, but excludes Croatia and Cyprus, and incorporates Poland and Slovenia.

7) The percentage of the labour force working in the public administration and social services.
8) The percentage of citizens aged between 25 to 34 years old with superior education.
9) The unemployment rate of the country, in March 2023, considered a stable moment.
10) The long term unemployment rate, as percentage of the total unemployed.
11) The gross domestic product per capita, in 1000 euros and purchasing power standard.
12) The population density of the country, as 1000 inhabitants per square kilometre.

Once the estimations are completed, the limited number of observations appears to be sufficient for the purposes of the study.

2.1. Model based on JOSTEN and LORDAN data (2019)

In this case, the *R-squared* or coefficient of determination is set at 0.7706 points, which is acceptable in social sciences studies. The results can be summarised in the following table:

Automatable	Coefficient	Standard error	t	P>|t|	Signif.	[95% Conf. Interval]	
Industry	0.2163519	0.2431862	0.89	0.39	-	-0.30902	0.7417238
Finance + Insurance	4.925885	2.598179	1.9	0.08	*	-0.6871409	10.53891
Information + Com.	-3.614687	2.393669	-1.51	0.155	-	-8.785895	1.556521
Patents	-0.0009494	0.0130605	-0.07	0.943	-	-0.0291648	0.027266
Trade marks	-16.68048	7.355735	-2.27	0.041	**	-32.57158	-0.789379
Tourism intensity	0.0981048	0.1540024	0.64	0.535	-	-0.2345973	0.4308068
Public employment	-0.8538465	0.4674578	-1.83	0.091	*	-1.863728	0.1560346
Superior education	0.2897222	0.1972848	1.47	0.166	-	-0.1364858	0.7159301
Unemployed	0.133117	0.9020954	0.15	0.885	-	-1.815742	2.081976
Long term unem.	-0.0148973	0.1711419	-0.09	0.932	-	-0.3846269	0.3548324
GDP per capita PPS	-0.1672257	0.2056258	-0.81	0.431	-	-0.6114533	0.2770019
Urban density	-6.096813	13.01399	-0.47	0.647	-	-34.21184	22.01821
Constant	60.01035	27.20263	2.21	0.046	-	1.242648	118.778

The variables which are identified as significant are the employees working at the financial and insurance sector as a fraction of the total workers, the trade mark count, and the public employment segment. The first one determines an increment of the automatibility risk of 4.93 points, for each additional point in the percentage of workers in the financial and insurance sector, *ceteris paribus* and at a significance level of 10%.

An estimation in the opposite sense is found on the concentration of trade mark applications. A unit rise of their number per 1,000 employees determines a reduction of technological vulnerability of 16.68 points, *ceteris paribus* and at a significance level of 5%. The estimates of public employment and the social services are less significant compared to trade mark applications but unveil a trend towards reducing the exposure to robots and algorithms: a unit rise of the public workers number, on a thousand basis, represents a reduction of 0.85 points of the risk of automation, *ceteris paribus* and at a significance level of 10%.

2.2. Model based on LASSÉBIE and QUINTINI data (2022)

In this second case, the *R-squared* or coefficient of determination is set at 0.9114 points, which is relatively high in social sciences studies and *ab initio* seems to be more accurate than the previous model. The results can be summarised as follows:

Automatable	Coefficient	Standard error	t	P>|t|	Signif.	[95% Conf. Interval]	
Industry	0.2590538	0.1081053	2.40	0.032	**	0.0255064	0.4926012
Finance + Insurance	-0.0971403	1.125923	-0.09	0.933	-	-2.52955	2.335269
Information + Com.	-1.755504	0.9618331	-1.83	0.091	-	-3.833418	0.3224106
Patents	-0.0082883	0.0091019	-0.91	0.379	-	-0.0279516	0.0113751
Trade marks	-2.432099	3.766159	-0.65	0.530	-	-10.56839	5.704193
Tourism intensity	-0.1889819	0.1080805	-1.75	0.104	-	-0.4224755	0.0445117
Public employment	-0.2100451	0.1924351	-1.09	0.295	-	-0.6257758	0.2056857
Superior education	-0.1063182	0.086614	-1.23	0.241	-	-0.2934363	0.0807999
Unemployed	0.3242751	0.4199385	0.77	0.454	-	-0.5829468	1.231497
Long term unem.	-0.0429333	0.0728823	-0.59	0.566	-	-0.2003859	0.1145194
GDP per capita PPS	0.033258	0.1033669	0.32	0.753	-	-0.1900526	0.2565686
Urban density	-3.971135	5.715662	-0.69	0.499	-	-16.31907	8.376803
Constant	38.57651	10.85956	3.55	0.004	-	15.11585	62.03718

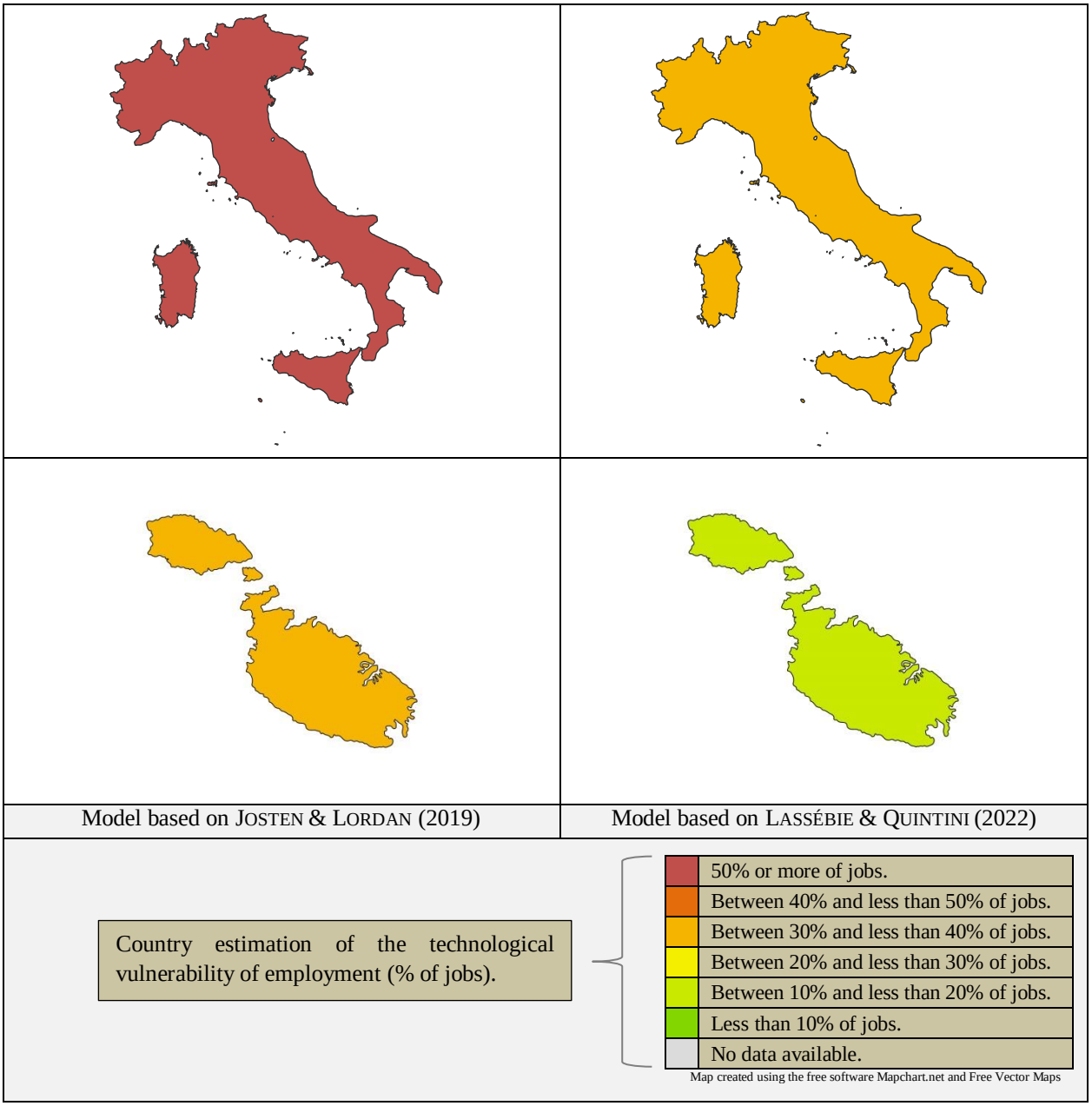
In this case, only a single variable can be qualified as significant, which is the percentage of the labour force employed in the industrial sector. This outcome is quite logical considering the scope of the research and coherent with the introduction of robots in factories. According to the NACE 2 classification, this estimation is based on the fraction of workers employed in the industry and manufacturing activities, per one thousand. A unit rise in their number represents an increase of the risk of automation of 0.26 points, *ceteris paribus* and at a significance level of 5%.

3. Results and discussion

Overall, the coefficients found in the model for each variable are extrapolated to the data from the Italian regions (NUTS 2) and provinces (NUTS 3) of the country. Moreover, the study covers Malta as a country and as an island, with Gozo and Comino as a distinct administrative division.

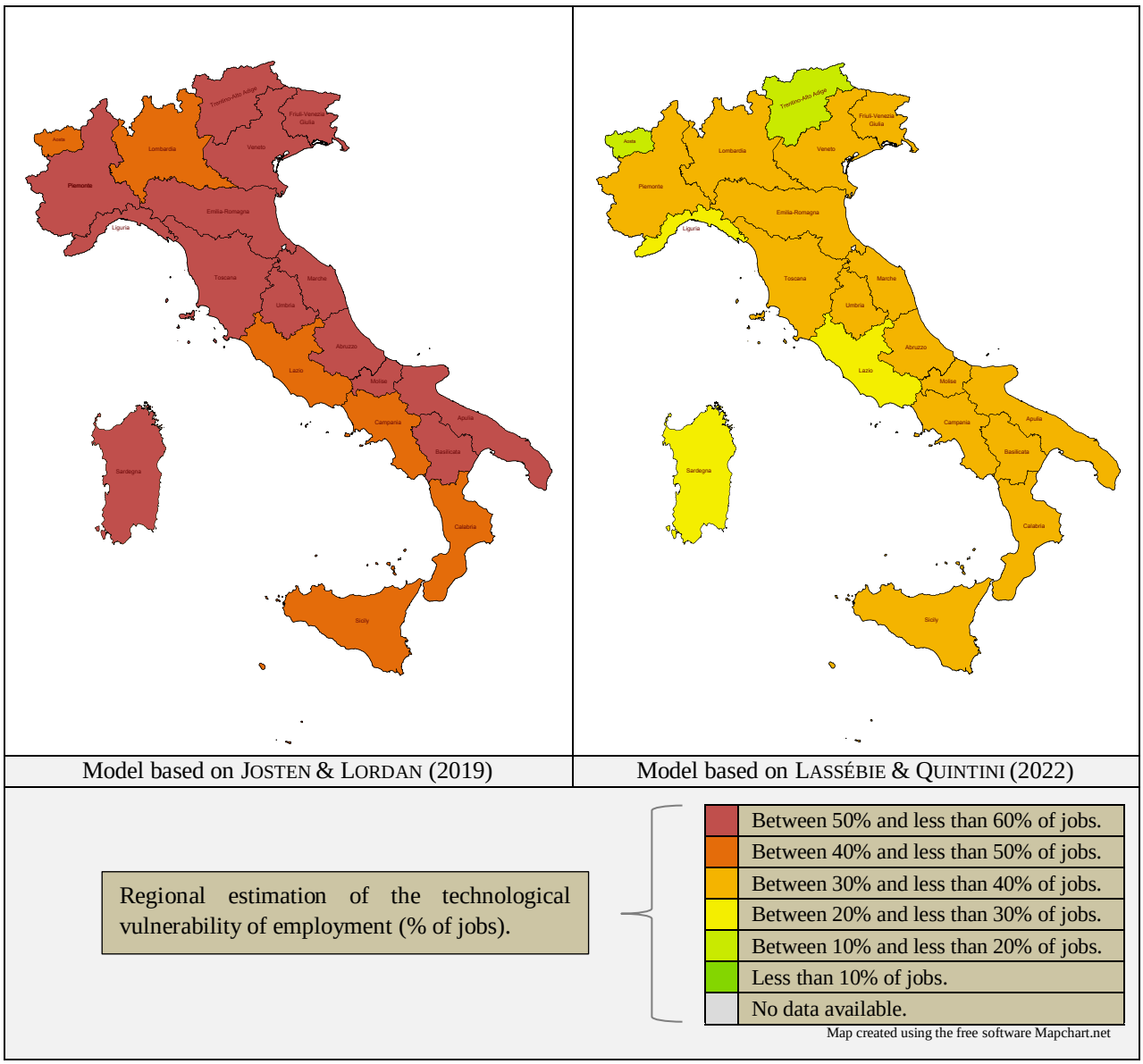
3.1. Italy and Malta: Country estimations

The LORDAN and JOSTEN model applied with EUROSTAT data has revealed a risk of automation in the Italy's total employment of 51.67%. This measure appears lower by using the LASSÉBIE and QUINTINI model, at 30.71% of employment in the country. Thus, such results based on 2022 data are quite coherent with the findings of BANNÒ, FILIPPI and TRENTO (2021), who identified a risk of automation of 33.2% of Italian workers by using an occupation-based approach. Malta as a country remains at a much lower risk band; 34.99% according to the LORDAN and JOSTEN model, and only 10.24% following the LASSÉBIE and QUINTINI model. The pictures of the next page allow a better understanding of the results.



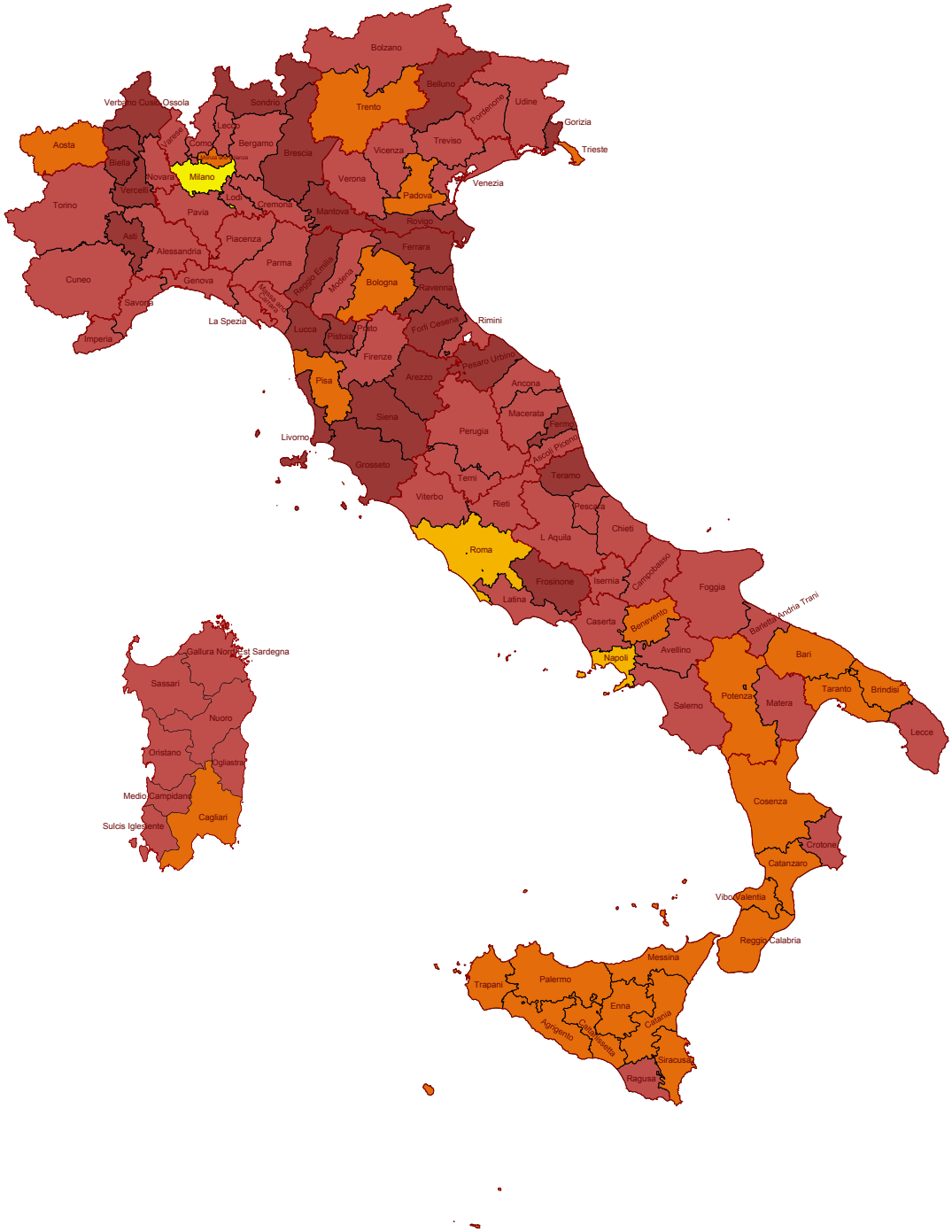
3.2. Italy: Regional estimation

On Italy's regional estimations, the main results of the model elaborated with the estimates from JOSTEN and LORDAN (2019) are presented in the following left-side illustration, which makes it easier for identifying the territorial idiosyncrasies. In general, the most vulnerable areas are located at the Adriatic coast, but appears quite homogeneous in the country and always with a risk greater than 40% of occupations, with Marche (59.68%) and Piemonte (58.84%) at the top. The same analysis can be deployed by using the more recent findings by LASSÉBIE and QUINTINI (2022). The perspective looks a lot more optimistic here. Most of the regions have a risk of automation located between 30% and 40% of jobs. The remarkable outliers are, on the lower bound, Trentino-Alto Adige (where the autonomous province of Bolzano reaches 12.42%) and Valle d'Aosta (17.94%), and at the higher bound, Marche (36.44%) and Abruzzo (35.86%).



3.3. Italy: Provincial estimation

Having a look at the provincial results using the model based on JOSTEN and LORDAN data, at first it should be considered that the three largest cities (Milan, Rome and Naples) have more diversified economies and a remarkable presence of services and public administration jobs. Therefore, they exhibit less automatibility risks, set at less than 35% of the total employment (for example, Milan at 27.65% of occupations and Rome and Naples near 34.20%). This has a contrast with the neighbouring rural or post-industrial regions in transition. The most dangerous areas are located near the Po river, at the peripheries of Milan and Bologna, and Tuscany. In the south, the incidence of beach and sun tourism is a positive factor in coastal provinces situated at Sicily and Calabria. The following representation summarises the findings on Italy's provinces according to the JOSTEN and LORDAN data-based model, followed by the LASSÉBIE and QUINTINI data-based model discoveries:

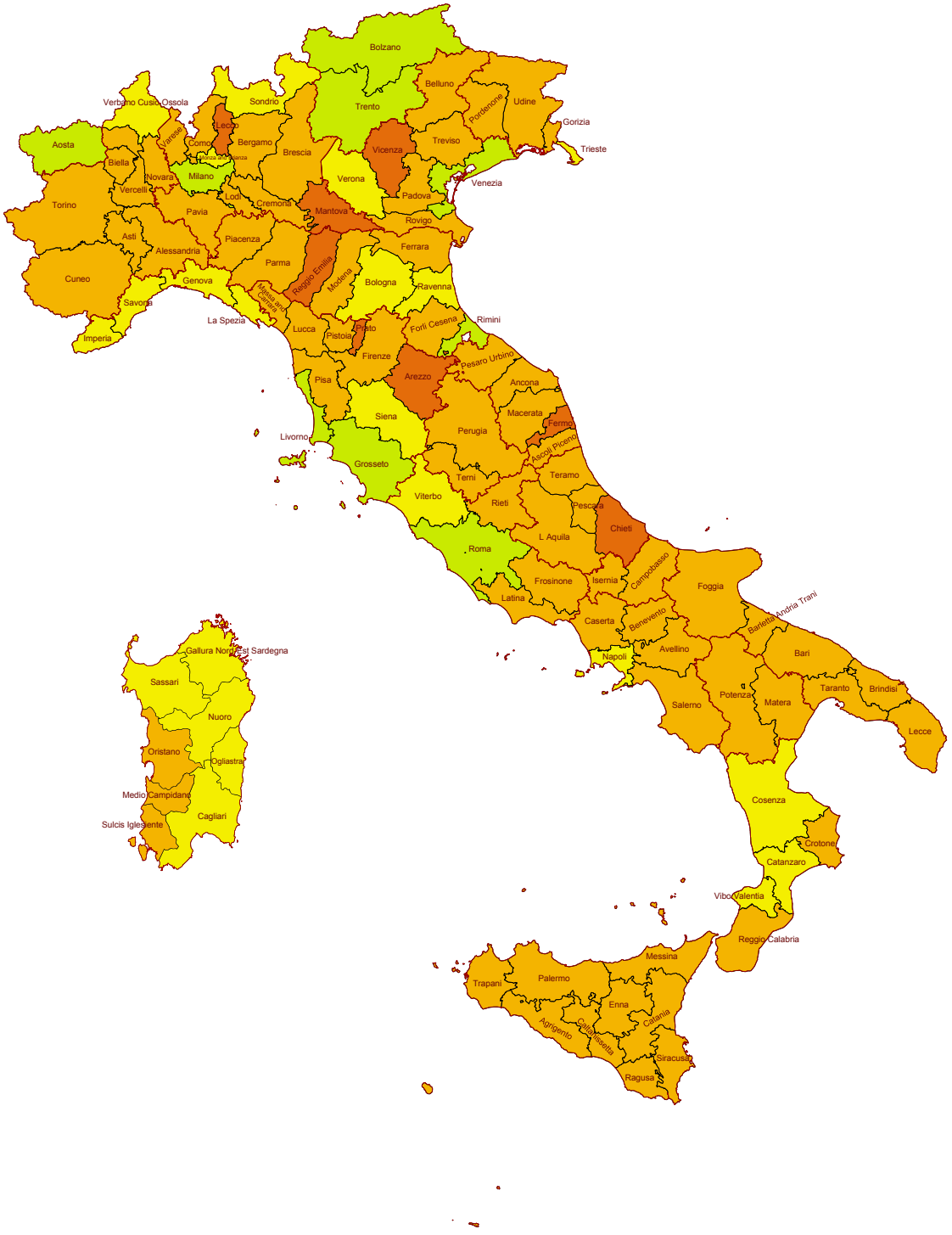


Model based on JOSTEN & LORDAN (2019)

Provincial estimation of the technological vulnerability of employment (% of jobs).

	More than 60% of jobs.
	Between 50% and less than 60% of jobs.
	Between 40% and less than 50% of jobs.
	Between 30% and less than 40% of jobs.
	Between 20% and less than 30% of jobs.
	Between 10% and less than 20% of jobs.
	Less than 10% of jobs.
	No data available.

Map created using the free software Mapchart.net



Model based on LASSÉBIE & QUINTINI (2022)

Provincial estimation of the technological vulnerability of employment (% of jobs).

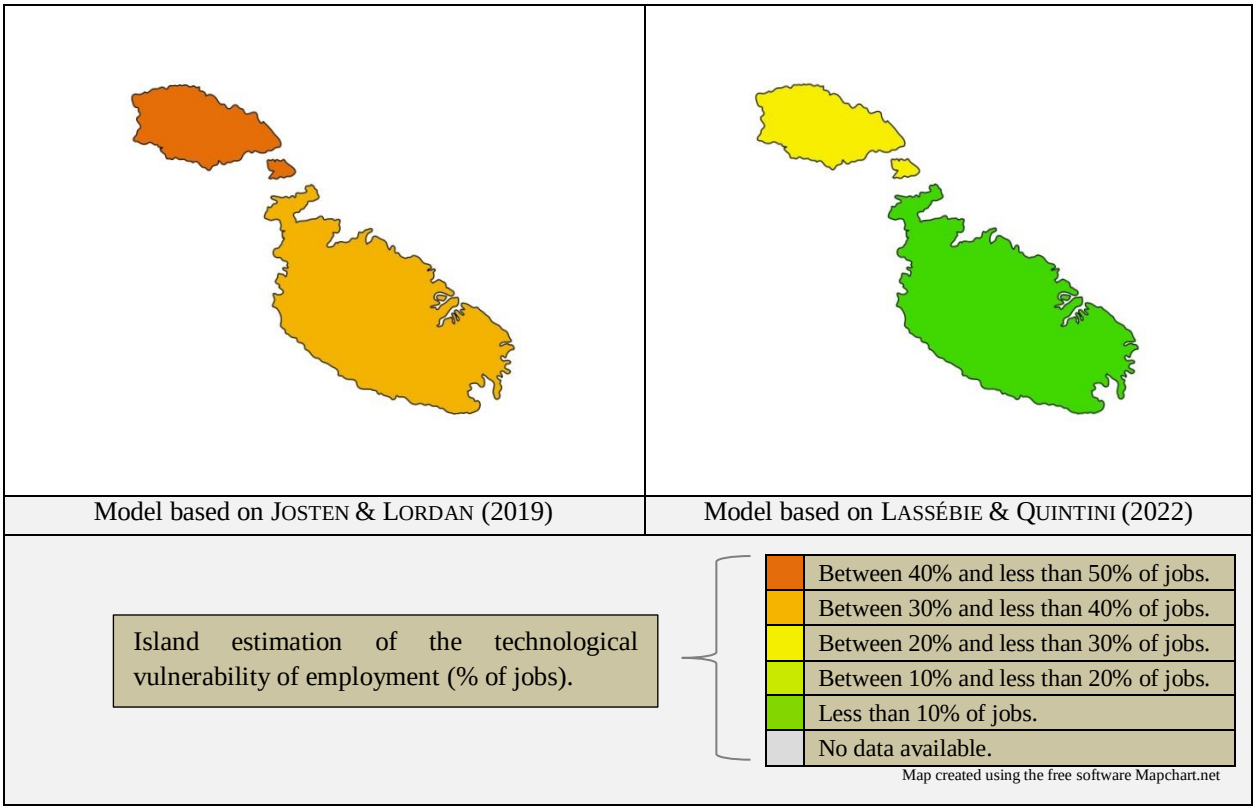
	Between 40% and less than 50% of jobs.
	Between 30% and less than 40% of jobs.
	Between 20% and less than 30% of jobs.
	Between 10% and less than 20% of jobs.
	Less than 10% of jobs.
	No data available.

Map created using the free software Mapchart.net

LASSÉBIE and QUINTINI data have allowed a much more «reassuring» estimation on the risk of automation. The colour palette contrasts significantly with the previous graph. Most of the provinces are placed at a risk band between 30% and 40% of automation, and the best results are found in large cities; Milan (16.11%) and Rome (16.59%) show good levels, only surpassed by areas with a high pressure of tourism, like Rimini (12.09%) and Venice (14.08%). Provinces with winter sports facilities exhibit also low risk levels, like Valle d'Aosta (17.94%) and the autonomous province of Trento (19.27%). On the other side of the table, provinces concentrated on industrial activities, sometimes with textile specialisation, offer the high risk picture: Prato (43.39%) and Vicenza (42.51%) are the higher bound; however, it should be considered that such centres are distributed quite sparsely on the Italian territory.

3.4. Malta: Island estimations

According to both models, the island of Malta exhibits low levels, compared with the administrative division of Gozo and Comino (Ghawdex u Kemmuna). The model elaborated with JOSTEN and LORDAN data depicts a risk level of 33.87% jobs in the main island, which is translated into 8.84% of jobs in the model based on LASSÉBIE and QUINTINI data. It should be said that this is the only case in all the study, including Italy, where a territorial unit attains levels lower than 10% of risk. In this case, the presences of services activities, notably tourism, pushes the risk of automation at the lower bound. Besides, the high urban density is a factor included in both models, which has a positive incidence at reducing the overall risk of the area. Gozo and Comino is at 49.89% in the first model, near the average, and 21.81% at the second, quite low.



Conclusions

The present paper has discovered the risk of automation of Italian regions and provinces and Malta main islands, which coincide with the NUTS 2 and 3 nomenclatures of territorial statistics of the European Union, by using two econometric models based on the findings of JOSTEN and LORDAN (2019) and LASSÉBIE and QUINTINI (2022) for a selection of European countries. Overall, the results find that areas with large cities have a lower risk of automation thanks to their more diversified economies and activities which are «antidotes» or are simply more resilient to technological changes. Tourist areas with historical sites, sunny beaches and ski facilities are also at low levels. Malta seems to be in the best position to tackle the future challenges of the labour market. In contrast, rural and industrial provinces with textile specialisation are more exposed to robots. It should be considered that this is a static image, but the labour market adapts constantly. The vision exposed in this piece of research invites consulting the territorial perspective in the design of public policies that help tackle this onerous societal transition.

References

15. ARNTZ, M.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U. (2016): "The risk of automation for jobs in OECD countries. A comparative analysis". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189.

16. BANNÒ, M.; FILIPPI, E.; TRENTO, S. (2021): "Rischi di automazione delle occupazioni: una stima per l'Italia". *Stato e Mercato*, No. 3/2021, pp. 315-350.

17. BRIGGS, J.; KODNANI, D. (2023). "The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth". *Global Economics Research*. Goldman Sachs.

18. BRIGUGLIO, L. (2016): "The Economic Situation in Gozo. Statistical Findings and Opinions". *The Gozo Observer*, No. 33. Accessible online: https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/15305/1/The%20economic%20situation%20in%20Gozo.pdf

19. EUROSTAT (2024a): *Employment by NACE Rev.2 - thousand persons*. Online data code: TEC00109. Accessible online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEC00109__custom_6583085/default/table?lang=en

20. EUROSTAT (2024b): *European Union trade mark (EUTM) applications by NUTS 3 regions*. Online data code: IPR_TA_REG. Accessible online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/IPR_TA_REG/default/table?lang=en

21. EUROSTAT (2024c): *Gross domestic product (GDP) at current market prices by NUTS 3 regions*. Online data code: NAMA_10R_3GDP. Accessible online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10R_3GDP/default/table?lang=en

22. EUROSTAT (2024): *Nights spent at tourist accommodation establishments by NUTS 3 regions*. Online data code: TOUR_OCC_NIN3. Accessible online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TOUR_OCC_NIN3__custom_6584127/default/table?lang=en&page=time:2020

23. FREY, C. B.; OSBORNE, M. (2013) : "The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?". *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 114.

24. ISTAT (2024): *Tasso di disoccupazione. Dati provinciali 2022*. Accessible online: http://dati.istat.it/index.aspx?queryid=25524

25. JOSTEN, C.; LORDAN, G. (2019) : "Robots at Work : Automatable and Non Automatable Jobs". IZA Institute of Labor Economics, *Discussion Papers*, No. 12520.

26. LANE, M.; WILLIAMS, M.; BROECKE, S. (2023). "The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 288. Accessible online: https://dx.doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en

27. LASSÉBIE, J.; QUINTINI, G. (2022): "What skills and abilities can automation technologies replicate and what does it mean for workers? New evidence". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 282.

28. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2023): *Employment Outlook 2023. Artificial Intelligence and the Labour Market*. Paris, OECD. Accessible online: https://doi.org/10.1787/08785bba-en

Annexes

Annex I: Synthesis table on the regional and provincial magnitudes of the estimations

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab.	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km^2
Italy	51.6752	30.7077	32.3907	2.5242	2.5363	60.2070	0.3910	17.5017	19.3295	29.2	8.2262	57.3	28.3	0.1986
Nord-Ovest	52.8709	31.5751	37.9858	3.2081	3.2773	89.3730	0.4587	10.0523	16.4694	31.1	5.5502	49	34.8	0.2791
Piemonte	58.8439	34.0260	40.6061	3.6846	2.7300	92.2990	0.3642	7.9860	17.8707	28.9	6.5616	55.4	29.8	0.1696
Torino	58.5851	30.6979	37.1951	4.8188	3.9655	116.6590	0.3233	6.5730	17.9902	28.9	7.4070	55.4	31.1	0.3263
Vercelli	60.7259	39.7119	47.9472	2.1994	1.0264	47.1750	0.2346	6.2638	19.3548	28.9	5.4785	55.4	28.1	0.0804
Biella	67.1930	38.7406	50.3587	3.8737	1.5782	33.3760	0.2439	4.3388	18.7948	28.9	3.8533	55.4	25.6	0.1881
Verbano-Cusio-Ossola	63.3672	27.5392	32.6889	2.1090	1.2302	20.3020	0.0527	49.8119	20.7381	28.9	5.8532	55.4	22.9	0.0714
Novara	56.2111	37.6382	49.6021	2.3873	1.5252	94.5010	0.5106	9.3559	17.4403	28.9	6.6347	55.4	29.5	0.2779
Cuneo	53.5959	37.2101	45.3131	2.2077	1.3391	49.8200	0.6877	8.4081	16.0333	28.9	3.7452	55.4	32.3	0.0844
Asti	62.8624	38.7274	39.7546	2.5767	1.1043	52.8040	0.1963	3.9022	17.6687	28.9	7.9422	55.4	25	0.1387
Alessandria	58.7460	37.9520	41.0909	2.1212	1.2121	111.6280	0.2303	4.4036	18.7273	28.9	7.1778	55.4	27	0.1155
Valle d'Aosta Vallée d'Aoste	46.0318	17.9377	17.5768	1.8771	2.3891	51.4930	0.3072	61.8706	26.4505	32.6	5.4197	40.4	36.1	0.0381
Liguria	52.7611	27.7243	19.7336	2.3882	1.7759	57.4480	0.2404	23.0785	20.3307	30.2	7.1486	44.7	30.1	0.2799
Imperia	54.5933	24.5302	11.7093	2.0188	0.9421	9.3430	0.2961	42.3317	21.1306	30.2	9.4995	44.7	23.3	0.1811
Savona	59.3134	23.8857	21.7636	1.9700	1.1257	48.4630	0.1782	53.0755	19.2308	30.2	5.1392	44.7	27	0.1740
Genova	50.3843	28.7250	19.6485	2.6758	2.2560	73.3780	0.2623	10.1109	19.0189	30.2	6.9360	44.7	32.8	0.4481
La Spezia	50.2895	28.6606	24.2591	1.9759	1.2075	53.8630	0.1756	26.5367	26.4544	30.2	8.1924	44.7	30.2	0.2454
Lombardia	49.9527	30.9121	39.7037	3.1508	3.7058	93.7110	0.5271	8.4471	15.2760	32.1	4.9131	46.4	37.7	0.4323
Varese	53.1419	35.4550	51.4205	1.8565	1.9409	130.5010	0.3404	6.5149	17.0183	32.1	4.7523	46.4	28.3	0.8100
Como	54.1584	35.2692	46.7007	1.8306	1.5751	96.2350	0.4896	13.5440	16.6454	32.1	6.5515	46.4	26.9	0.5118
Lecco	59.8974	41.2084	64.1551	2.1214	1.0973	110.1070	0.5486	6.1189	15.2158	32.1	2.8843	46.4	30.3	0.4518
Sondrio	74.0992	26.8087	33.8983	3.5202	0.9126	44.2560	0.0913	61.0193	18.7744	32.1	6.5698	46.4	28.8	0.0566
Bergamo	59.1982	39.4963	56.9805	2.3336	1.5219	116.5900	0.4992	4.8095	14.4278	32.1	3.4465	46.4	32.5	0.4071
Brescia	61.4089	37.0472	55.0070	2.2312	1.5987	75.9970	0.3689	20.3643	15.7590	32.1	4.1310	46.4	32.9	0.2767

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab.	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km^2
Pavia	55.8389	35.7747	36.0819	2.1534	1.3655	44.7480	0.1996	3.5111	22.1639	32.1	6.0794	46.4	23.9	0.1835
Lodi	57.0248	34.2285	41.6773	2.9225	3.0496	76.3660	0.2414	3.5371	17.1537	32.1	5.1806	46.4	26.7	0.2968
Cremona	58.6809	39.7584	51.7630	2.1157	1.5515	77.9680	0.2398	3.3826	19.1819	32.1	5.3906	46.4	31.8	0.2018
Mantova	60.0478	41.2630	54.5356	1.9978	1.1879	55.4160	0.4752	4.0291	14.8488	32.1	4.3906	46.4	30.8	0.1787
Milano	27.6487	16.1183	23.3763	4.4759	6.4596	97.1620	0.7577	6.0782	13.7549	32.1	5.5101	46.4	53.6	2.0694
Monza e della Brianza	45.8684	28.4051	47.1835	2.4100	3.0488	103.0390	0.1974	3.6645	15.3600	32.1	4.2854	46.4	30.5	2.1541
Nord-Est	55.9335	30.9270	44.3099	2.3562	2.0745	124.9690	0.4807	31.5968	17.5469	31.3	4.5853	44.5	33.5	0.1910
Provincia Autonoma di Bolzano/Bozen	53.0666	12.4204	26.3069	1.9899	1.6526	124.9630	0.4958	113.4687	21.7201	25.4	2.3242	21	45.3	0.0724
Provincia Autonoma di Trento	49.7450	19.2653	27.9213	2.2754	2.4682	54.7370	0.3857	71.0800	24.9904	30.5	3.8493	19.1	37.5	0.0880
Veneto	56.8420	32.0543	48.9782	2.2563	2.0081	101.8370	0.5439	31.5779	15.8917	31.5	4.2661	45.8	31.6	0.2801
Verona	55.5238	27.8366	38.5941	2.5397	2.0635	77.5710	0.5442	37.2130	16.2132	31.5	3.1705	45.8	32.7	0.3184
Vicenza	57.4776	42.5156	70.0318	1.7111	1.5644	152.9930	0.6184	6.6081	14.0797	31.5	3.4907	45.8	33.6	0.3138
Belluno	67.2088	30.7577	59.0810	1.7505	0.7659	60.3190	0.3173	67.5648	18.9278	31.5	2.8808	45.8	30.2	0.0546
Treviso	58.2265	39.5840	57.9937	3.0754	1.5865	128.8280	0.8396	5.1106	13.7174	31.5	5.2116	45.8	32.1	0.3569
Venezia	59.5021	14.0825	31.7321	1.9215	2.0038	59.2830	0.3486	101.5067	17.9248	31.5	4.2594	45.8	28.3	0.4356
Padova	48.8004	32.2838	44.7504	2.1715	3.2236	115.6050	0.4522	10.4859	16.5659	31.5	4.5655	45.8	33	0.4429
Rovigo	61.3177	36.3319	43.8634	1.9210	0.9605	45.2580	0.3415	23.3741	17.7161	31.5	8.1975	45.8	25.4	0.1456
Friuli-Venezia Giulia	55.7493	32.7615	42.1122	2.6824	1.7445	217.3630	0.3752	16.9815	21.3093	30.3	5.4125	45	30.8	0.1582
Pordenone	56.6411	36.6673	60.3015	2.0101	1.3640	647.0790	0.4594	4.2968	18.8083	30.3	3.0503	45	30.7	0.1396
Udine	56.6646	33.0881	39.7166	2.2757	1.5028	72.1200	0.3392	24.4471	20.6097	30.3	6.2710	45	30.3	0.1093
Gorizia	60.3237	34.3367	48.6137	2.0333	1.1091	45.5280	0.3327	30.5779	18.6691	30.3	5.9289	45	26.1	0.3625
Trieste	44.7474	22.4258	20.3184	4.7753	3.0899	80.7540	0.3652	10.3587	27.4345	30.3	6.2741	45	34.7	1.0787
Emilia-Romagna	55.6749	33.1481	44.4172	2.4414	2.2388	133.4070	0.4496	19.0225	16.8685	32.1	5.0872	47	34.5	0.2006
Piacenza	57.6454	37.7633	38.7770	1.9389	1.4169	64.6180	0.2535	4.1888	17.0768	32.1	6.5395	47	33	0.1107
Parma	55.0375	37.4146	49.6927	2.2827	2.1510	179.4860	0.5312	5.8795	15.1888	32.1	5.3786	47	37.6	0.1310
Reggio nell'Emilia	63.1309	41.5643	59.8304	2.5030	1.6149	136.4890	0.3310	3.1045	15.0182	32.1	4.3593	47	35.4	0.2307
Modena	58.7360	39.5624	57.2294	2.7417	1.8759	155.3460	0.5859	4.6237	14.6898	32.1	5.1190	47	36.2	0.2623
Bologna	45.2569	29.4058	38.3305	2.9150	3.7100	201.0550	0.5584	6.9960	18.6636	32.1	3.5998	47	39.7	0.2756

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab.	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km^2
Ferrara	60.0248	32.6620	35.0153	1.9113	1.2997	148.0210	0.0765	22.7143	20.7187	32.1	8.2665	47	25.4	0.1399
Ravenna	57.8407	28.4765	37.0564	1.9779	1.6870	71.0930	0.3781	42.3171	16.9284	32.1	5.4762	47	30.9	0.2158
Forlì-Cesena	60.1875	32.0737	42.1680	2.1680	1.6260	39.9050	0.2927	31.7132	17.2900	32.1	4.1146	47	31.8	0.1650
Rimini	57.0399	12.0873	27.2485	1.9987	1.9987	48.1320	0.5996	108.5642	17.0553	32.1	6.7102	47	27.7	0.3917
Centro (IT)	50.1637	27.1313	26.4855	2.6620	3.2145	42.1530	0.3338	19.2960	20.1684	34.5	7.0584	50.7	30.3	0.2046
Toscana	58.1870	31.4114	38.1007	2.4910	1.7437	65.2060	0.3931	29.2103	18.3912	31.6	6.1144	42.3	29.5	0.1613
Massa-Carrara	58.9189	31.8376	27.8174	2.1398	1.1412	23.8170	0.1284	24.2455	21.5407	31.6	8.9453	42.3	24.3	0.1639
Lucca	62.7416	34.4949	40.4351	2.4312	1.5355	46.9780	0.2239	22.5929	16.7626	31.6	6.8404	42.3	27.9	0.2192
Pistoia	58.4581	34.5942	36.5897	2.5755	1.2433	39.6320	0.4263	12.6873	17.6732	31.6	6.1632	42.3	24.9	0.3032
Firenze	53.0480	32.6051	36.7734	2.6690	2.1352	74.4880	0.4448	14.2555	18.7228	31.6	6.0875	42.3	35.1	0.2845
Prato	55.2333	43.3945	71.4286	1.8356	1.6760	34.6110	0.7582	3.7021	12.9290	31.6	6.2889	42.3	29	0.7170
Livorno	62.3008	13.2382	22.4270	2.1505	0.9217	100.4570	0.2995	103.2209	21.1982	31.6	4.9519	42.3	25.6	0.2725
Pisa	49.6579	30.1405	36.2846	2.0098	2.6616	112.2880	0.3422	21.9088	21.0212	31.6	6.6874	42.3	31.3	0.1720
Arezzo	64.9277	40.4719	54.1752	1.9688	1.4257	60.4720	0.1901	11.8628	15.6144	31.6	5.3223	42.3	27.2	0.1044
Siena	64.1793	26.3819	30.9002	4.7040	1.3788	79.5810	0.7218	41.6468	19.2214	31.6	4.5113	42.3	29.7	0.0690
Grosseto	63.5293	13.1318	15.1815	1.9802	1.4301	9.8580	0.1760	103.2821	19.3619	31.6	6.1245	42.3	24.2	0.0490
Umbria	57.2238	33.5233	34.1611	1.9316	1.6832	33.3550	0.2649	16.2506	19.0121	34.3	7.1455	43.2	24.7	0.1038
Perugia	58.8851	34.1840	36.1162	1.9238	1.4519	38.9770	0.2613	18.1217	18.6570	34.3	7.2722	43.2	25.4	0.1038
Terni	51.9161	31.4172	27.9632	1.9563	2.4166	17.2210	0.2762	10.3186	20.1381	34.3	6.7304	43.2	22.7	0.1039
Marche	59.6868	36.4364	49.3086	2.1881	1.8082	58.5650	0.3616	15.7587	18.1279	34.7	6.3425	46.5	26.6	0.1591
Pesaro e Urbino	62.1961	36.9850	52.5467	1.9987	1.6763	58.3720	0.3224	18.9432	16.5700	34.7	4.9661	46.5	26.5	0.1372
Ancona	54.5704	34.5186	45.6083	2.4425	2.3016	94.3750	0.3617	12.4806	21.3246	34.7	7.8858	46.5	29.2	0.2363
Macerata	59.4194	37.3685	49.2239	1.9217	1.6260	35.0680	0.4582	15.0605	16.2602	34.7	6.2420	46.5	25.5	0.1104
Ascoli Piceno	59.7692	33.8783	37.9391	2.2248	1.7564	32.9240	0.2576	17.5286	18.0328	34.7	6.9504	46.5	25.9	0.1654
Fermo	69.2896	41.9044	67.5793	2.3055	1.0086	35.7520	0.3890	17.8815	15.5620	34.7	4.3970	46.5	22.4	0.1961
Lazio	41.4436	21.1378	12.7634	2.9809	4.6646	23.5930	0.2999	14.5063	21.9104	36.2	7.8780	57.1	32.7	0.3375
Viterbo	58.5126	27.9873	18.1214	2.1822	1.3283	10.1380	0.0949	22.7351	21.8216	36.2	7.4596	57.1	20.7	0.0887
Rieti	53.6106	30.9255	15.7692	2.1154	1.3462	10.5220	0.1154	5.3363	24.8077	36.2	10.0562	57.1	20.4	0.0553
Roma	34.1953	16.5956	9.2221	3.2628	5.5138	29.0490	0.3495	14.5355	22.4404	36.2	7.5169	57.1	36.6	0.8000
Latina	59.8584	32.1218	26.3183	1.7737	1.2943	6.9190	0.1055	17.3839	18.0249	36.2	9.5982	57.1	22.8	0.2552

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab.	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km^2
Frosinone	61.2658	36.8435	36.7863	1.6480	1.1183	10.4610	0.0942	8.3051	19.1289	36.2	9.0050	57.1	21.7	0.1455
Sud	51.1491	33.4436	24.3097	1.8115	1.6524	10.3940	0.2140	12.1010	21.8106	25.1	14.5760	66	18.9	0.1843
Abruzzo	56.5229	35.8633	35.1610	1.9122	1.3073	19.5800	0.2634	12.0521	20.0585	30.4	9.6447	52.9	24	0.1183
L'Aquila	51.0136	32.6032	22.3214	1.6964	1.1607	14.2580	0.1429	10.1151	25.0000	30.4	9.2068	52.9	24.7	0.0576
Teramo	62.6922	36.3679	46.5306	1.7143	0.8980	19.5970	0.3184	25.7321	16.2449	30.4	6.3050	52.9	22.9	0.1538
Pescara	52.8843	32.2055	23.7331	2.4493	2.0270	24.1100	0.2111	7.6799	21.3682	30.4	11.3044	52.9	23.5	0.2553
Chieti	57.6734	40.0763	43.9223	1.8170	1.1905	19.9870	0.3446	6.1549	18.5464	30.4	11.4160	52.9	24.8	0.1443
Molise	52.6248	33.9492	26.6730	1.7908	1.6965	2.9380	0.1320	4.1437	24.3167	34.5	10.7870	56.1	20.8	0.0660
Isernia	51.3258	34.9213	26.2976	1.3841	1.0381	4.3680	0.1384	1.7992	25.9516	34.5	10.1064	56.1	19.9	0.0528
Campobasso	53.0908	33.5852	26.8135	1.9430	1.9430	2.3880	0.1295	5.0213	23.7047	34.5	11.0588	56.1	21.2	0.0729
Campania	49.4512	32.9973	24.5406	1.8538	1.8538	9.7410	0.2585	11.8287	21.3595	25.5	17.4479	69.6	18.3	0.4125
Caserta	50.0306	34.1767	22.8999	1.4974	0.9861	8.4730	0.1534	6.6238	23.6304	25.5	14.4857	69.6	17	0.3426
Benevento	49.7457	33.4543	24.6050	1.6930	1.2415	14.9350	0.2032	2.3188	23.4763	25.5	7.6594	69.6	16.8	0.1280
Napoli	34.2003	24.3114	24.2119	1.9422	2.4609	9.4820	0.3254	12.4761	21.0494	25.5	20.9604	69.6	18.9	2.5448
Avellino	53.1977	37.5126	33.3333	1.7397	1.6006	15.0400	0.1740	2.5196	21.7119	25.5	14.0275	69.6	17.6	0.1437
Salerno	56.0569	32.6822	23.2032	1.9650	1.1306	8.0820	0.2046	19.8201	19.8654	25.5	14.4686	69.6	18.5	0.2152
Puglia	50.4676	33.1683	24.2910	1.7861	1.7059	9.5430	0.1699	11.2572	21.5864	22.2	12.2840	65.5	18.6	0.2036
Taranto	47.3850	34.9923	29.8899	1.5732	1.8878	7.1380	0.0787	5.8589	25.9046	22.2	13.6298	65.5	18.1	0.2294
Brindisi	49.3942	33.5438	21.9685	1.4173	0.7874	2.4970	0.2520	13.8841	22.9134	22.2	13.1075	65.5	18.2	0.2057
Lecce	54.8549	31.9159	22.8180	1.8787	1.3699	11.8700	0.0822	20.3392	20.7436	22.2	13.0705	65.5	16.7	0.2787
Foggia	55.1499	32.6133	17.9514	1.8107	0.6208	5.5940	0.1086	24.3228	23.6937	22.2	16.8816	65.5	17.5	0.0876
Bari	46.0238	31.4722	24.2092	1.9640	2.7083	15.2160	0.2295	4.7414	19.7643	22.2	9.3079	65.5	21.6	0.3181
Barletta-Andria-Trani	53.7576	37.7525	31.4403	1.5638	0.8230	3.8290	0.2716	3.0388	19.0947	22.2	11.0187	65.5	15.6	0.2554
Basilicata	52.3249	33.6538	30.4091	1.5771	1.5771	10.3020	0.1824	13.4745	21.3898	25.7	7.2776	56.7	21.4	0.0542
Potenza	49.2656	34.9162	33.4086	1.5801	1.8059	15.7610	0.2558	6.2662	22.2724	25.7	6.9640	56.7	22.4	0.0535
Matera	58.1242	31.1997	24.7143	1.5714	1.1429	5.6940	0.0429	27.1598	19.7143	25.7	7.8433	56.7	19.5	0.0555
Calabria	49.0169	30.2175	11.8766	1.7348	1.2177	9.1660	0.1601	15.8623	24.9208	24.8	14.9659	63.3	16.7	0.1224
Cosenza	49.1166	29.2802	11.8532	1.7404	1.7874	10.0860	0.1458	19.0762	23.6595	24.8	16.0350	63.3	15.3	0.1011
Crotone	53.2919	33.1271	14.4250	1.3645	0.5848	6.6650	0.0585	17.1182	23.7817	24.8	17.1931	63.3	16.7	0.0946
Catanzaro	45.1183	29.6667	11.5126	1.7647	1.2605	20.1510	0.2605	12.4481	26.1345	24.8	13.5996	63.3	19.4	0.1426

	Est. Josten & Lordan	Est. Lassébie & Quintini	Indu-Manuf / Employed	Finance / Employed	ICT / Employed	Patents / million inhab.	Trade marks / 1000 Employed	Nights / Employed	Public admin / Employed	People 25-34 years old graduated	Unemployment rate	Unemployment long term rate	GDP per capita (x1000)	x1000 Population km^2
Vibo Valentia	49.5090	23.7537	13.8430	1.4463	0.8264	1.5240	0.3719	52.7252	25.0000	24.8	14.4213	63.3	15.6	0.1325
Reggio di Calabria	49.9999	32.6353	10.8205	1.9025	0.7729	6.3540	0.0773	3.2250	25.9810	24.8	13.9827	63.3	17.2	0.1630
Isole	47.9310	31.3106	14.7875	1.7991	1.3755	4.7050	0.1014	14.4024	26.1244	21.4	15.4115	65.9	18.3	0.1295
Sicilia	46.7459	32.3900	15.2065	1.8616	1.3078	4.3780	0.1161	10.0854	26.8833	19.9	16.8804	69.2	17.5	0.1881
Trapani	47.4808	30.0497	16.7350	1.8048	0.8203	4.6560	0.2379	21.4956	26.9893	19.9	13.3865	69.2	15.8	0.1707
Palermo	42.7323	30.3242	12.2056	2.1146	2.0610	4.8290	0.0776	8.5309	29.2291	19.9	17.9518	69.2	18.6	0.2426
Messina	47.5327	32.8746	14.8718	1.7436	0.9744	2.4640	0.1026	17.0701	28.3077	19.9	21.5474	69.2	18.1	0.1852
Agrigento	47.3892	33.3619	12.7211	1.7692	0.5897	2.2400	0.1769	10.9848	28.1382	19.9	19.3055	69.2	15.1	0.1369
Caltanissetta	49.4940	35.5584	14.2857	1.8571	0.7143	3.6640	0.0714	4.3438	27.4286	19.9	20.1287	69.2	16	0.1186
Enna	43.5336	32.7409	15.3488	1.6279	0.9302	0.9780	0.0233	2.8615	32.5581	19.9	13.0402	69.2	15.8	0.0614
Catania	47.3072	33.3713	17.0547	1.9208	1.4552	5.6030	0.1397	5.2608	24.3597	19.9	16.3292	69.2	18.2	0.3019
Ragusa	52.4198	32.4259	16.3732	1.6725	1.0563	3.2500	0.0968	10.1271	19.7183	19.9	9.9087	69.2	17.7	0.1945
Siracusa	46.8329	33.3005	20.1174	1.5088	1.0059	8.1270	0.0922	10.8112	27.5775	19.9	14.7945	69.2	17.2	0.1840
Sardegna	50.8625	28.2906	13.7450	1.6434	1.5438	5.7030	0.0647	25.1426	24.2364	26.8	11.7571	53.9	20.6	0.0665
Sassari	54.9903	25.6264	12.6729	1.8262	1.1068	2.7150	0.0277	39.7196	24.1837	26.8	10.3365	53.9	20.4	0.0765
Nuoro	53.1740	25.7924	15.2263	1.2346	0.6859	5.5550	0.0412	41.0569	25.3772	26.8	7.7695	53.9	18.9	0.0387
Cagliari	42.6316	29.6061	12.5251	1.7535	2.8557	7.5830	0.1253	6.9844	24.1483	26.8	13.8742	53.9	26.5	0.1231
Oristano	52.3782	31.2325	12.0594	1.4842	0.9276	8.6760	0.0557	16.7151	23.7477	26.8	13.6376	53.9	18.4	0.0534
Sud Sardegna	56.0521	30.5479	18.1532	1.4690	0.6296	19.0710	0.0525	28.1267	23.9244	26.8	12.2674	53.9	15.5	0.0471
Malta	34.9909	10.2383	18.5438	5.0901	4.2024	11.9750	1.1761	37.1223	22.7836	42.4	2.9000	34.1	33.1	1.6567
Malta (island)	33.8708	8.8403	18.6941	5.2822	4.3369	4.0000	1.1676	37.5862	22.4989	42.4	2.9	34.1	33.762	1.9747
Gozo and Comino Ghawdex u Kemmuna	49.8883	21.8111	16.0421	1.9724	2.0381	1.0000	0.0657	29.4186	27.4819	42.4	5.0346	34.1	21.515	0.5106

Annex II: Ranking of regions and provinces. Estimation based on JOSTEN and LORDAN (2019) data

Province or Region	Code	Region	Estimation
Sondrio	SO	Lombardia	74.0992
Fermo	FM	Marche	69.2896
Belluno	BL	Veneto	67.2088
Biella	BI	Piemonte	67.1930
Arezzo	AR	Toscana	64.9277
Siena	SI	Toscana	64.1793
Grosseto	GR	Toscana	63.5293
Verbano-Cusio-Ossola	VB	Piemonte	63.3672
Reggio nell'Emilia	RE	Emilia-Romagna	63.1309
Asti	AT	Piemonte	62.8624
Lucca	LU	Toscana	62.7416
Teramo	TE	Abruzzo	62.6922
Livorno	LI	Toscana	62.3008
Pesaro e Urbino	PU	Marche	62.1961
Brescia	BS	Lombardia	61.4089
Rovigo	RO	Veneto	61.3177
Frosinone	FR	Lazio	61.2658
Vercelli	VC	Piemonte	60.7259
Gorizia	GO	Friuli-Venezia Giulia	60.3237
Forlì-Cesena	FO	Emilia-Romagna	60.1875
Mantova	MN	Lombardia	60.0478
Ferrara	FE	Emilia-Romagna	60.0248
Lecco	LC	Lombardia	59.8974
Latina	LT	Lazio	59.8584
Ascoli Piceno	AP	Marche	59.7692
Marche	MAR	-	59.6868
Venezia	VE	Veneto	59.5021
Macerata	MC	Marche	59.4194
Savona	SV	Liguria	59.3134
Bergamo	BG	Lombardia	59.1982
Massa-Carrara	MS	Toscana	58.9189
Perugia	PG	Umbria	58.8851
Piemonte	PIE	-	58.8439
Alessandria	AL	Piemonte	58.7460
Modena	MO	Emilia-Romagna	58.7360
Cremona	CR	Lombardia	58.6809
Torino	TO	Piemonte	58.5851
Viterbo	VT	Lazio	58.5126
Pistoia	PT	Toscana	58.4581
Treviso	TV	Veneto	58.2265
Toscana	TOS	-	58.1870
Matera	MT	Basilicata	58.1242
Ravenna	RA	Emilia-Romagna	57.8407
Chieti	CH	Abruzzo	57.6734
Piacenza	PC	Emilia-Romagna	57.6454
Vicenza	VI	Veneto	57.4776
Umbria	UMB	-	57.2238
Rimini	RN	Emilia-Romagna	57.0399
Lodi	LO	Lombardia	57.0248
Veneto	VEN	-	56.8420
Udine	UD	Friuli-Venezia Giulia	56.6646
Pordenone	PN	Friuli-Venezia Giulia	56.6411
Abruzzo	ABR	-	56.5229
Novara	NO	Piemonte	56.2111
Salerno	SA	Campania	56.0569
Sud Sardegna	SU	Sardegna	56.0521
Nord-Est	-	-	55.9335
Pavia	PV	Lombardia	55.8389
Friuli-Venezia Giulia	FRI	-	55.7493
Emilia-Romagna	EMI	-	55.6749
Verona	VR	Veneto	55.5238
Prato	PO	Toscana	55.2333
Foggia	FG	Puglia	55.1499
Parma	PR	Emilia-Romagna	55.0375
Sassari	SS	Sardegna	54.9903
Lecce	LE	Puglia	54.8549
Imperia	IM	Liguria	54.5933
Ancona	AN	Marche	54.5704
Como	CO	Lombardia	54.1584
Barletta-Andria-Trani	BT	Puglia	53.7576

Rieti	RI	Lazio	53.6106
Cuneo	CN	Piemonte	53.5959
Crotone	KR	Calabria	53.2919
Avellino	AV	Campania	53.1977
Nuoro	NU	Sardegna	53.1740
Varese	VA	Lombardia	53.1419
Campobasso	CB	Molise	53.0908
Provincia Autonoma di Bolzano Bozen	BZ	-	53.0666
Firenze	FI	Toscana	53.0480
Pescara	PE	Abruzzo	52.8843
Nord-Ovest	-	-	52.8709
Liguria	LIG	-	52.7611
Molise	MOL	-	52.6248
Ragusa	RG	Sicilia	52.4198
Oristano	OR	Sardegna	52.3782
Basilicata	BAS	-	52.3249
Terni	TR	Umbria	51.9161
Italy	-	-	51.6752
Isernia	IS	Molise	51.3258
Sud	-	-	51.1491
L'Aquila	AQ	Abruzzo	51.0136
Sardegna	SAR	-	50.8625
Puglia	PUG	-	50.4676
Genova	GE	Liguria	50.3843
La Spezia	SP	Liguria	50.2895
Centro (IT)	-	-	50.1637
Caserta	CE	Campania	50.0306
Reggio di Calabria	RC	Calabria	49.9999
Lombardia	LOM	-	49.9527
Gozo and Comino Ghawdex u Kemmuna	-	-	49.8883
Benevento	BN	Campania	49.7457
Provincia Autonoma di Trento	TN		49.7450
Pisa	PI	Toscana	49.6579
Vibo Valentia	VV	Calabria	49.5090
Caltanissetta	CL	Sicilia	49.4940
Campania	CAM	-	49.4512
Brindisi	BR	Puglia	49.3942
Potenza	PZ	Basilicata	49.2656
Cosenza	CS	Calabria	49.1166
Calabria	CAL	-	49.0169
Padova	PD	Veneto	48.8004
Isole	-	-	47.9310
Messina	ME	Sicilia	47.5327
Trapani	TP	Sicilia	47.4808
Agrigento	AG	Sicilia	47.3892
Taranto	TA	Puglia	47.3850
Catania	CT	Sicilia	47.3072
Siracusa	SR	Sicilia	46.8329
Sicilia	SIC	-	46.7459
Valle d'Aosta / Vallée d'Aoste	VAL / AO	-	46.0318
Bari	BA	Puglia	46.0238
Monza e della Brianza	MB	Lombardia	45.8684
Bologna	BO	Emilia-Romagna	45.2569
Catanzaro	CZ	Calabria	45.1183
Trieste	TS	Friuli-Venezia Giulia	44.7474
Enna	EN	Sicilia	43.5336
Palermo	PA	Sicilia	42.7323
Cagliari	CA	Sardegna	42.6316
Lazio	LAZ	-	41.4436
Malta	-	-	34.9909
Napoli	NA	Campania	34.2003
Roma	RM	Lazio	34.1953
Malta (island)	-	-	33.8708
Milano	MI	Lombardia	27.6487

Annex III: Ranking of regions and provinces. Estimation based on LASSÉBIE and QUINTINI (2022) data

Province or Region	Code	Region	Estimation
Prato	PO	Toscana	43.3945
Vicenza	VI	Veneto	42.5156
Fermo	FM	Marche	41.9044
Reggio nell'Emilia	RE	Emilia-Romagna	41.5643
Mantova	MN	Lombardia	41.2630
Lecco	LC	Lombardia	41.2084
Arezzo	AR	Toscana	40.4719
Chieti	CH	Abruzzo	40.0763
Cremona	CR	Lombardia	39.7584
Vercelli	VC	Piemonte	39.7119
Treviso	TV	Veneto	39.5840
Modena	MO	Emilia-Romagna	39.5624
Bergamo	BG	Lombardia	39.4963
Biella	BI	Piemonte	38.7406
Asti	AT	Piemonte	38.7274
Alessandria	AL	Piemonte	37.9520
Piacenza	PC	Emilia-Romagna	37.7633
Barletta-Andria-Trani	BT	Puglia	37.7525
Novara	NO	Piemonte	37.6382
Avellino	AV	Campania	37.5126
Parma	PR	Emilia-Romagna	37.4146
Macerata	MC	Marche	37.3685
Cuneo	CN	Piemonte	37.2101
Brescia	BS	Lombardia	37.0472
Pesaro e Urbino	PU	Marche	36.9850
Frosinone	FR	Lazio	36.8435
Pordenone	PN	Friuli-Venezia Giulia	36.6673
Marche	MAR	-	36.4364
Teramo	TE	Abruzzo	36.3679
Rovigo	RO	Veneto	36.3319
Abruzzo	ABR	-	35.8633
Pavia	PV	Lombardia	35.7747
Caltanissetta	CL	Sicilia	35.5584
Varese	VA	Lombardia	35.4550
Como	CO	Lombardia	35.2692
Taranto	TA	Puglia	34.9923
Isernia	IS	Molise	34.9213
Potenza	PZ	Basilicata	34.9162
Pistoia	PT	Toscana	34.5942
Ancona	AN	Marche	34.5186
Lucca	LU	Toscana	34.4949
Gorizia	GO	Friuli-Venezia Giulia	34.3367
Lodi	LO	Lombardia	34.2285
Perugia	PG	Umbria	34.1840
Caserta	CE	Campania	34.1767
Piemonte	PIE	-	34.0260
Molise	MOL	-	33.9492
Ascoli Piceno	AP	Marche	33.8783
Basilicata	BAS	-	33.6538
Campobasso	CB	Molise	33.5852
Brindisi	BR	Puglia	33.5438
Umbria	UMB	-	33.5233
Benevento	BN	Campania	33.4543
Sud	-	-	33.4436
Catania	CT	Sicilia	33.3713
Agrigento	AG	Sicilia	33.3619
Siracusa	SR	Sicilia	33.3005
Puglia	PUG	-	33.1683
Emilia-Romagna	EMI	-	33.1481
Crotone	KR	Calabria	33.1271
Udine	UD	Friuli-Venezia Giulia	33.0881
Campania	CAM	-	32.9973
Messina	ME	Sicilia	32.8746
Friuli-Venezia Giulia	FRI	-	32.7615
Enna	EN	Sicilia	32.7409
Salerno	SA	Campania	32.6822
Ferrara	FE	Emilia-Romagna	32.6620
Reggio di Calabria	RC	Calabria	32.6353
Foggia	FG	Puglia	32.6133
Firenze	FI	Toscana	32.6051

L'Aquila	AQ	Abruzzo	32.6032
Ragusa	RG	Sicilia	32.4259
Sicilia	SIC	-	32.3900
Padova	PD	Veneto	32.2838
Pescara	PE	Abruzzo	32.2055
Latina	LT	Lazio	32.1218
Forlì-Cesena	FO	Emilia-Romagna	32.0737
Veneto	VEN	-	32.0543
Lecce	LE	Puglia	31.9159
Massa-Carrara	MS	Toscana	31.8376
Nord-Ovest	-	-	31.5751
Bari	BA	Puglia	31.4722
Terni	TR	Umbria	31.4172
Toscana	TOS	-	31.4114
Isole	-	-	31.3106
Oristano	OR	Sardegna	31.2325
Matera	MT	Basilicata	31.1997
Nord-Est	-	-	30.9270
Rieti	RI	Lazio	30.9255
Lombardia	LOM	-	30.9121
Belluno	BL	Veneto	30.7577
Italy	-	-	30.7077
Torino	TO	Piemonte	30.6979
Sud Sardegna	SU	Sardegna	30.5479
Palermo	PA	Sicilia	30.3242
Calabria	CAL	-	30.2175
Pisa	PI	Toscana	30.1405
Trapani	TP	Sicilia	30.0497
Catanzaro	CZ	Calabria	29.6667
Cagliari	CA	Sardegna	29.6061
Bologna	BO	Emilia-Romagna	29.4058
Cosenza	CS	Calabria	29.2802
Genova	GE	Liguria	28.7250
La Spezia	SP	Liguria	28.6606
Ravenna	RA	Emilia-Romagna	28.4765
Monza e della Brianza	MB	Lombardia	28.4051
Sardegna	SAR	-	28.2906
Viterbo	VT	Lazio	27.9873
Verona	VR	Veneto	27.8366
Liguria	LIG	-	27.7243
Verbano-Cusio-Ossola	VB	Piemonte	27.5392
Centro (IT)	-	-	27.1313
Sondrio	SO	Lombardia	26.8087
Siena	SI	Toscana	26.3819
Nuoro	NU	Sardegna	25.7924
Sassari	SS	Sardegna	25.6264
Imperia	IM	Liguria	24.5302
Napoli	NA	Campania	24.3114
Savona	SV	Liguria	23.8857
Vibo Valentia	VV	Calabria	23.7537
Trieste	TS	Friuli-Venezia Giulia	22.4258
Gozo and Comino Ghawdex u Kemmuna	-	-	21.8111
Lazio	LAZ	-	21.1378
Provincia Autonoma di Trento	TN		19.2653
Valle d'Aosta / Vallée d'Aoste	VAL / AO	-	17.9377
Roma	RM	Lazio	16.5956
Milano	MI	Lombardia	16.1183
Venezia	VE	Veneto	14.0825
Livorno	LI	Toscana	13.2382
Grosseto	GR	Toscana	13.1318
Provincia Autonoma di Bolzano Bozen	BZ	-	12.4204
Rimini	RN	Emilia-Romagna	12.0873
Malta	-	-	10.2383
Malta (island)	-	-	8.8403

Territorial approach of Italy and Malta on the risk of automation in occupations

Article-Report presented at the
XIIIth EDaSS International Conference (8th May 2024)

ARNAU GUIX SANTANDREU

7
—
2
0
2
4

ABSTRACT

The fast technological changes of the last and present decade affect to the future of employment. Robots and artificial intelligence are sometimes considered a threat to occupations, as they have the potential to replace a significant part of the tasks. On the one hand, new technologies increase productivity and consumers can benefit from lower prices; on the other hand, certain workers might lose their jobs and have to become re-skilled in order to fit themselves into other occupations.

Up to date, most of the studies on the risk of computerisation of jobs have focused on developed countries at the State level, but they have omitted the territorial idiosyncrasies of such countries. Under such circumstances, the present analysis counterbalances that trend in the case of Italy, offering regional and provincial estimations on the risk of automation based on two models originated from the country predictions of two respected articles published in 2019 and 2022. Besides, the study covers Malta and its islands, a country neglected on studies on automation because of its small geographic and population size. Overall, the document offers results related to 135 distinct administrative divisions, elaborated with data mainly from EUROSTAT.

The findings show territorial differences among the large urban centres and tourist areas compared to the industrial areas in transition. The former ones exhibit lower risk levels, thanks to more diversified economies and the provision of services. Overall, the analysis pretends to raise awareness on territorial diversity and the need to provide public policies that are closer to the citizens' needs.

Keywords:

Automation, Robots, Artificial intelligence, Italy, Malta, regions.



AGS PUBLICATIONS

ISSN: 2696-1083

www.ags.cat