CENTRO ECONOMIA DIGITALE

Rapporto Annuale

TECNOLOGIE DI FRONTIERA

Relazione del Fondatore e Presidente

ROSARIO CERRA

Centro Economia Digitale
centroeconomiadigitale.com

Via Flaminia, 195
00196 Roma, Italy

Codice Fiscale
IT 97989500588

Tel. +39 0649772050
ced@centroeconomiadigitale.com

Buongiorno a tutti.
Mi fa piacere innanzitutto ringraziare il Ministro, Adolfo Urso e il Ministero attraverso il Capo di Gabinetto, Federico Eichberg e il Dirigente del Centro Studi, Paolo Quercia per aver deciso di organizzare al **MIMIT** la presentazione del nostro Rapporto Annuale.
Anche quest'anno il **Centro Economia Digitale**, con la collaborazione dei suoi soci **Enav**, **Enel**, **Eni**, **Leonardo**, **Open Fiber** e **Tim**, vuole mettere al centro del dibattito di Policy un tema di grande rilevanza.

\\\

Lo abbiamo fatto gli scorsi anni con il primo **Libro Bianco sull'Economia Digitale**; con il position paper sulla **Sovranità Tecnologica**, portando con forza questo tema nel dibattito di Policy in Italia. Nel pieno dell'ottimismo sulle sorti miracolose legate al PNRR abbiamo, per primi, posto l'accento sul tema critico della messa a terra del piano con il progetto **PNRR Execution**. Lo scorso anno abbiamo voluto focalizzare l'attenzione sul cruciale tema della crescita economica (**Crescere Insieme**) e sull'esigenza di adottare una strategia fondata sull'innovazione tecnologica per raggiungere obiettivi di crescita duratura e sostenibile.

\\\

Oggi siamo qui per porre al centro dell'attenzione il fatto che nei prossimi 20 anni assisteremo allo sviluppo convergente di un sistema articolato di **Tecnologie di Frontiera** che, insieme, rivoluzioneranno profondamente l'economia e la società.

Attenzione, parliamo di un **sistema non di una singola tecnologia**, ovvero di una molteplicità di tecnologie che in questa fase storica, contemporaneamente e congiuntamente, provocheranno in tempi relativamente brevi **effetti enormi sul nostro modo di produrre e di vivere**.

\\\

Tra le tecnologie qui identificate il Rapporto contiene un'analisi approfondita del posizionamento internazionale riguardo alle **Tecnologie Quantistiche** e all'**Intelligenza Artificiale**.
Queste costituiscono due esempi particolarmente rappresentativi della capacità delle Tecnologie di Frontiera di determinare impatti significativi e diffusi sui sistemi economici e sociali.

Di più, insieme, queste due tecnologie hanno il potenziale di cambiare gli stessi processi innovativi. In altre parole, anche attraverso lo sviluppo delle capacità di calcolo quantistico, l'Intelligenza Artificiale può rappresentare non solo una tecnologia ma "**l'invenzione di un nuovo modo di inventare**". Un cambio di paradigma potenzialmente epocale.

Il ruolo anche geostrategico che le diverse economie saranno in grado di ricoprire nel contesto internazionale e la capacità delle stesse di rispondere efficacemente alle sfide globali che vanno moltiplicandosi - tra cui le transizioni gemelle digitale e verde, la sicurezza, i nuovi equilibri demografici, la salute e rischi di nuove pandemie, i conflitti per la supremazia sui territori e sullo spazio, il confronto tra le democrazie liberali e le autarchie - sono strettamente legate alla capacità di generare, avere accesso e utilizzare una serie di Tecnologie di Frontiera.
Le politiche industriali, della ricerca e dell'innovazione, quindi, non possono più limitarsi ad ambire a un generico aumento della competitività del sistema paese, ma devono diventare uno strumento di una "**diplomazia economica avanzata**", ovvero il tentativo intenzionale di uno Stato di incentivare deliberatamente gli attori economici ad agire in modo tale da generare esternalità di sicurezza favorevoli agli interessi strategici dello Stato.
Riconoscere l'importanza della competizione tecnologica come terreno di gioco per la definizione degli assetti geostrategici mondiali amplia lo spettro degli strumenti utilizzabili dalla diplomazia economica che devono quindi andare oltre il mero utilizzo delle politiche commerciali.

Politiche efficaci non possono però materializzarsi in assenza di una base di **conoscenza solida** che consenta al decisore pubblico, sia a livello comunitario sia a livello nazionale, di quantificare tanto le potenzialità quanto i bisogni.
Questo tipo di conoscenza richiede la capacità di effettuare un lavoro di "**intelligence strategica**" per l'individuazione delle tecnologie chiave e delle relative capacità tecnologiche delle diverse economie.
L'obiettivo di questo **Rapporto** è quello di fornire un contributo in questa direzione.
Nello specifico, nella **prima parte** viene realizzata un'analisi dettagliata su Tecnologie Quantistiche e Intelligenza Artificiale concentrando l'attenzione su due dimensioni chiave:

- la **conoscenza scientifica**, contenuta nelle **pubblicazioni** più rilevanti a livello internazionale;
- le **innovazioni tecnologiche** che hanno dato luogo a **brevetti**.

La **seconda parte** del Rapporto è finalizzata a far emergere il ruolo delle **grandi aziende come hub di generazione e applicazione di conoscenza di frontiera**, anche all'interno di una prospettiva di **filiera**.
Attraverso la descrizione delle attività realizzate nell'ambito delle Tecnologie di Frontiera dalle aziende socie del Centro Economia Digitale e del ruolo da esse svolto nell'ambito della propria filiera, viene fornita un'evidenza complementare a quella riportata nella prima parte del Rapporto. Questo ci ha consentito di sintetizzare in un unico documento informazioni dettagliate sulla **direzione degli investimenti 'di frontiera'** delle principali aziende partecipate del Paese e sulla rilevanza delle **capacità tecnologiche accumulate**.

Un **patrimonio informativo unico** che potrà essere proficuamente utilizzato per identificare i settori di forza su cui puntare e fare leva, anche promuovendo eventuali sinergie con i diversi attori del sistema produttivo e della ricerca.

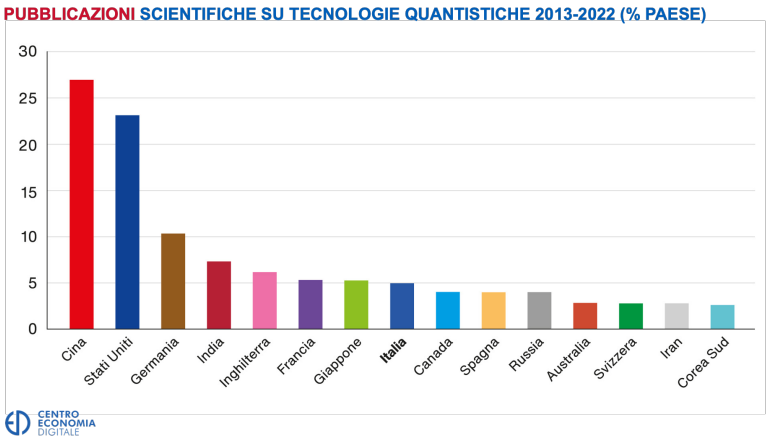
In questa prospettiva, adottando un metodo condiviso con i nostri Soci, un **metodo di confronto alto e su temi strategici per il paese** che, ci tengo a sottolineare, rappresenta il **tratto distintivo** del modo in cui il **Centro Economia Digitale** ha operato negli anni, la **terza e ultima parte** del Rapporto si conclude delineando alcune **Proposte di Policy** puntuali. Queste potranno essere utili per definire una strategia in grado di potenziare la Sovranità Tecnologica italiana ed europea e massimizzare gli impatti in chiave economica e geostrategica derivanti dallo sviluppo delle Tecnologie di Frontiera.

\\\

Ci concentreremo adesso sulla prima parte del Rapporto mentre della seconda vi parleranno direttamente i vertici delle Aziende qui presenti.

Il tratto distintivo dello studio che qui proponiamo è costituito dalla premessa metodologica da cui siamo partiti.
Per stabilire chi sta effettivamente guidando a livello mondiale la corsa alla leadership nelle Tecnologie di Frontiera non è sufficiente considerare il numero di **Pubblicazioni** o di **Brevetti** senza **guardare alla loro diversa qualità**, misurabile, tra l'altro, in termini di impatto citazionale.
È quello che emerge chiaramente, ad esempio, dall'analisi della produzione di **Pubblicazioni Scientifiche**.

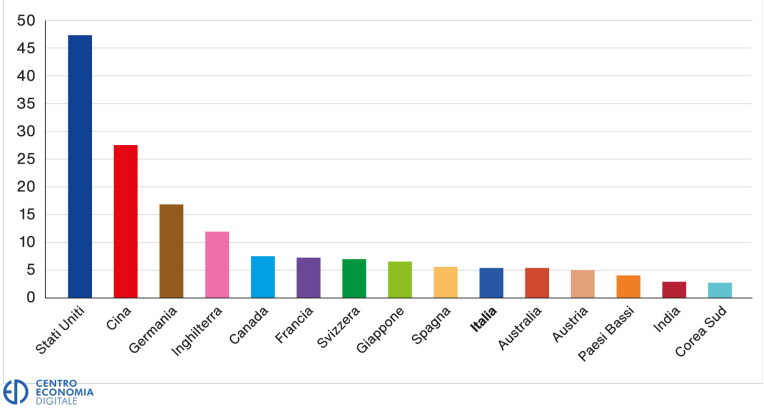
\\\



Se ci limitiamo semplicemente a guardare al numero di pubblicazioni scientifiche nel settore delle **Tecnologie Quantistiche** nell'ultimo decennio potremmo concludere che la Cina detiene una posizione di leadership a livello internazionale davanti agli Stati Uniti.

\\\

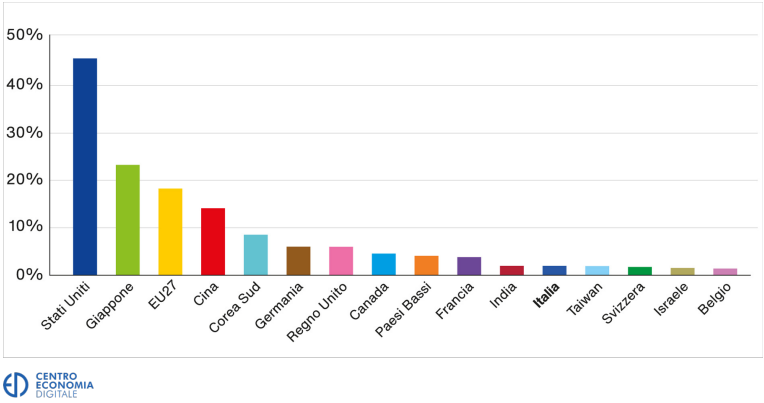
TOP 1% PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE SU TECNOLOGIE QUANTISTICHE 2013-2022 (% PAESE)



Se invece analizziamo le pubblicazioni "TOP 1%" per citazioni ricevute, ovvero il sottoinsieme di quelle che possono essere considerate le **pubblicazioni di maggiore impatto scientifico**, il quadro cambia drasticamente.
Gli Stati Uniti con il 47,3% superano la Cina (27,6%) al primo posto della classifica, con un margine molto significativo. La Germania, con il 17% stacca nettamente le altre economie UE, tra cui Francia (7,4%), Spagna (5,7%) e Italia (5,5%). Di rilievo, infine, la performance dell'Inghilterra (12,1%) e del Canada (7,7%).

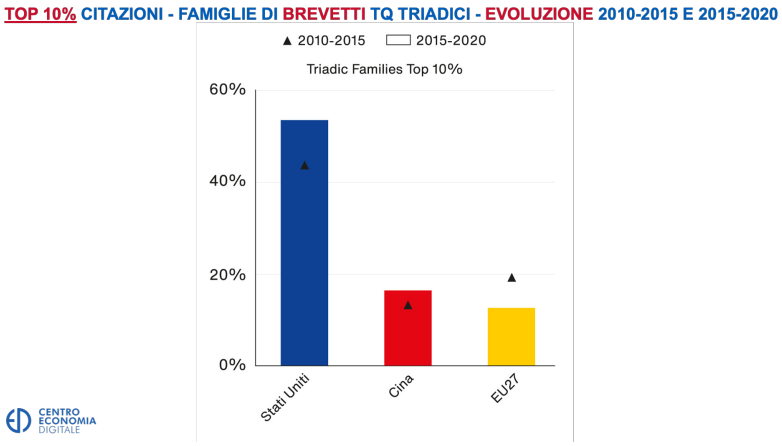
\\\

TOP 10% PER CITAZIONI DELLE FAMIGLIE DI BREVETTI TQ TRIADICI 2010-2020 (% PAESE)



Questo risultato lo ritroviamo anche per le innovazioni tecnologiche attraverso gli indicatori calcolati sui **dati brevettuali**, e senza dilungarmi, qui vi mostro i dati sul "Top 10%" in termini di citazioni dei brevetti triadici, ovvero quelli a maggiore impatto e per cui è stata richiesta protezione in almeno 3 dei 4 principali uffici brevettuali a livello globale. Si tratta, quindi, di quei brevetti per cui si cerca una maggiore protezione a livello internazionale, a significare un più alto livello qualitativo e quindi un maggiore impatto economico e tecnologico della conoscenza che si intende proteggere.
Restringendo l'analisi ai brevetti con maggiore impatto, la quota degli Stati Uniti è pari al 45,7%. Si evidenzia la seconda posizione del Giappone con il 23,3%, seguito dall'aggregato Europeo a 27 paesi (18,4%) e dalla Cina, con una quota pari al 14,1%.
Tra i paesi europei Germania, Paesi Bassi e Francia (con quote rispettivamente pari al 6%, 4,1% e 3,9%) ricoprono le prime tre posizioni, segue l'Italia con una quota pari al 2%.

\\\



Attenzione, la **Cina**, esattamente come gli **Stati Uniti**, ha però sviluppato nel tempo una **forte specializzazione tecnologica** nel settore delle **Tecnologie Quantistiche**, essendo la quota di brevetti cinese in questo settore decisamente superiore a quella media su tutte le tecnologie. Significa che la Cina produce più innovazioni nel campo delle TQ rispetto a quante ne genera in media nelle altre tecnologie, a significare una **direzionalità degli sforzi innovativi strategicamente orientata** all'acquisizione di vantaggi competitivi in questo settore.
Al contrario l'**Unione Europea** risulta nel complesso **de-specializzata** nel campo delle Tecnologie Quantistiche e non sembra perseguire con efficacia un simile obiettivo.

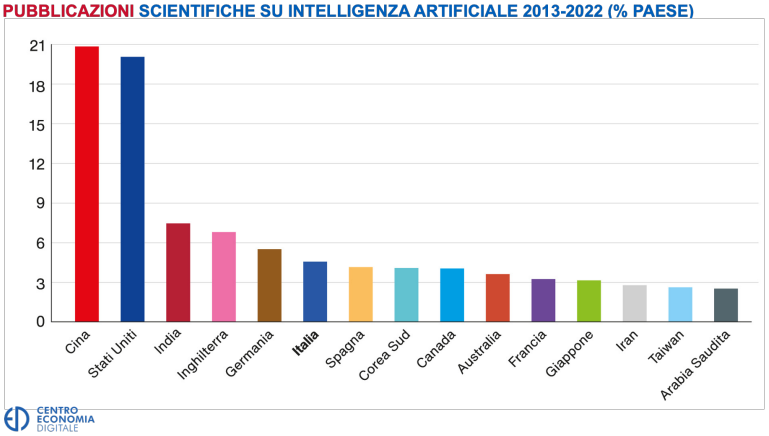
Nel dettaglio, il trend degli USA è infatti in crescita per i brevetti "Top 10%" per citazioni: si passa dal 43,9% del periodo 2010-2015 al 53,6%, nel quinquennio 2015-2020. L'evoluzione è favorevole anche alla Cina che compie progressi significativi, tali da consentirle di superare, in termini di quote, sia Giappone che Unione Europea. La quota cinese, infatti, passa dal 13,5% al 16,6%, mentre l'Unione Europea registra un forte arretramento con un calo dal 19,5% al 12,7%.

\\\

Anche nel caso dell'**Intelligenza Artificiale** è fondamentale tenere conto della qualità scientifica.

\\\

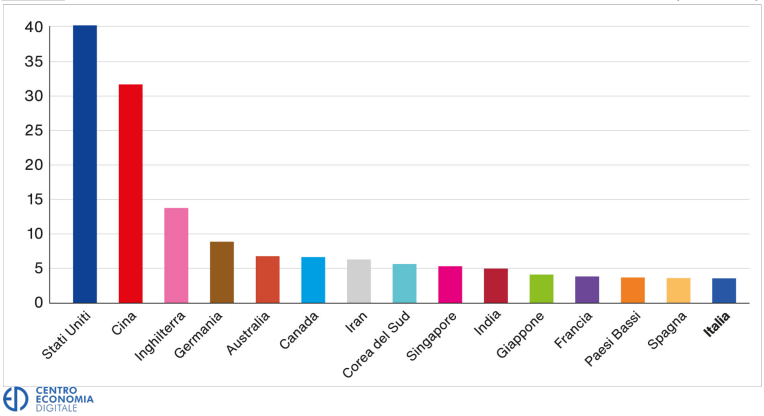
PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE 2013-2022 (% PAESE)



Guardate la differenza tra i due grafici successivi. Il primo riflette solo la quantità, mentre il secondo tiene conto dei lavori scientifici a più alto impatto.

\\\

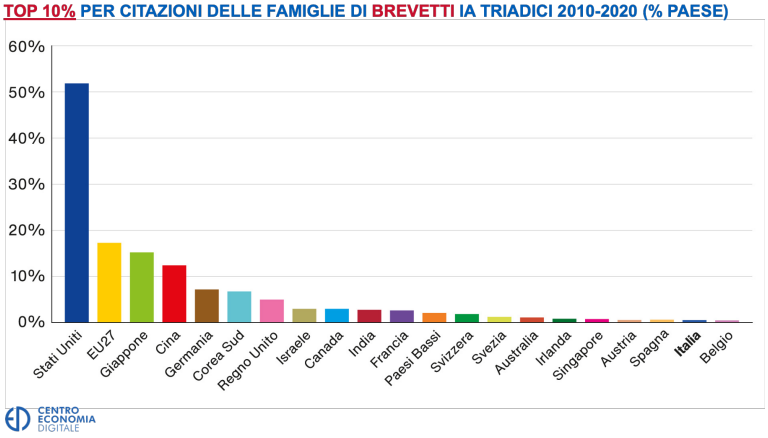
TOP 1% PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE 2013-2022 (% PAESE)



L'analisi vede nuovamente al primo posto della classifica gli Stati Uniti con il 40,2% degli articoli scientifici più citati, seguiti dalla Cina (31,5%). Il terzo, il quarto e il quinto posto sono occupati, rispettivamente, da Inghilterra (con il 13,8%), Germania (con l'8,9%) e Australia (con il 6,8%). Per quanto riguarda l'ordinamento interno ai paesi europei, dietro la Germania ci sono Francia (3,9%), Paesi Bassi (3,8%), Spagna (3,7%) e Italia (3,6%).

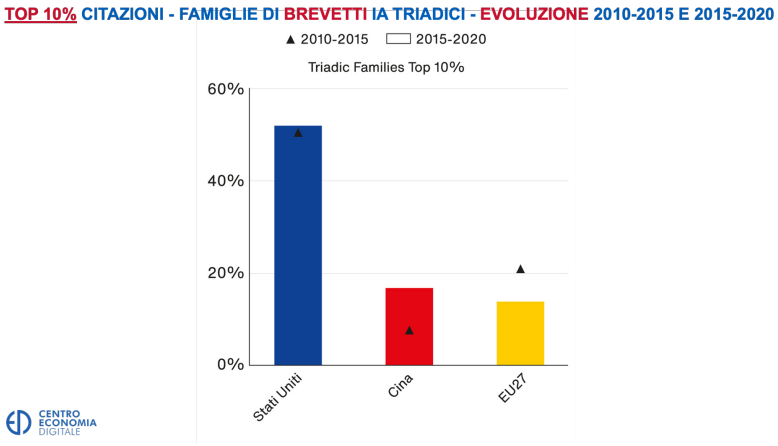
\\\

TOP 10% PER CITAZIONI DELLE FAMIGLIE DI BREVETTI IA TRIADICI 2010-2020 (% PAESE)



Il ranking delle attività brevettuali rientranti nel "Top 10%" in termini di citazioni restituisce uno scenario ancor più chiaro. Si conferma l'evidenza sul ruolo di leader globale svolto dagli Stati Uniti, con una quota pari al 52%. A distanza segue in seconda posizione l'UE a 27 paesi con il 17,5%, seguita dal Giappone (15,3%) e dalla Cina, con una quota pari al 12,6%. Germania, Francia e Paesi Bassi (rispettivamente 7,3%, 2,8% e 2,2%) occupano le prime tre posizioni nel ranking europeo, mentre l'Italia, con una quota pari allo 0,6% segue a distanza.

\\\



Anche nel caso dell'IA l'analisi ha evidenziato come la **Cina** e gli **Stati Uniti** mostrino una **decisa specializzazione tecnologica** in questo settore, essendo le rispettive quote sull'**Intelligenza Artificiale** superiori a quelle medie su tutte le tecnologie. **Discorso opposto** vale, anche questa volta, per l'**Unione Europea**. Nel dettaglio, la quota USA di brevetti triadici nel "Top 10%" cresce dal 50,5% del periodo 2010-2015 al 52% di quello 2015-2020.
D'altra parte, sebbene il divario con gli Stati Uniti rimanga ancora ampio, nel periodo considerato la crescita della capacità brevettuale della Cina nel campo dell'IA è stata particolarmente rilevante. Per quanto riguarda le quote di brevetti maggiormente citati, la quota cinese passa dal 7,7% al 16,7%, portando la Cina al secondo posto nel ranking internazionale nel periodo 2015-2020. Per l'Europa valgono le considerazioni fatte in precedenza sulle TQ con la conferma di un andamento opposto rispetto a Stati Uniti e Cina che la vede passare dal 21% al 13,8%.

\\\

In **Europa** sono anni che si lavora su una Strategia di Specializzazione Intelligente, la Smart Specialization Strategy. Considerate le evidenze presentate è probabilmente il momento di **accelerare ulteriormente e mettere in campo una strategia di politica industriale e dell'innovazione** che sia davvero smart, sistemica e in grado di promuovere lo sviluppo di capacità tecnologiche nei settori che saranno cruciali nel prossimo futuro.

Per quanto riguarda l'**Italia** invece da dove possiamo partire?
Le evidenze riportate nel Rapporto del CED suggeriscono che l'Italia, pur trovandosi in una posizione di debolezza come sistema nel suo complesso, **mostra di possedere le potenzialità per accrescere la propria competitività tecnologica** se sarà capace di **fare leva sulla presenza nel territorio nazionale di grandi eccellenze sia nella generazione sia nell'utilizzo** delle Tecnologie di Frontiera.

Come evidenziato in questo Rapporto, nel nostro Paese operano in settori altamente strategici, come energia, reti di comunicazione e trasporti, sicurezza e aerospazio, aziende in grado di svolgere un ruolo propulsivo per tutto il sistema economico. In questa prospettiva, la valorizzazione delle iniziative promosse e descritte dalle aziende socie del CED appare di straordinaria importanza, specie nell'ottica di **massimizzare le sinergie di sistema** che potranno essere realizzate, e di favorire la loro replicabilità e scalabilità sul territorio nazionale.

E proprio a partire dal lavoro sviluppato in collaborazione con le aziende socie, il Rapporto si conclude fornendo alcune proposte di policy volte a:

- **allargare la scala in cui operano le filiere strategiche a livello italiano ed europeo;**
- **potenziare le politiche industriali di filiera;**
- **sviluppare ulteriormente il sistema della ricerca italiano ed europeo anche attraverso la disponibilità di finanziamenti adeguati per gli investimenti nelle tecnologie;**
- **potenziare le competenze;**
- **sviluppare un sistema di governance delle Tecnologie di Frontiera.**

Il nostro compito oggi era quello di evidenziare l'importanza di cogliere la sfida che lo sviluppo delle Tecnologie di Frontiera ci pone.
Su questo il Centro Economia Digitale continuerà a fornire il suo contributo concreto:

- **per rafforzare la struttura delle relazioni tra le Istituzioni e i diversi attori dell'innovazione e dell'alta tecnologia;**
- **favorire le interazioni tra le grandi imprese e tra queste e gli altri elementi del sistema produttivo e dell'innovazione;**
- **promuovere la competitività tecnologica del Paese nei domini che contano.**

Grazie per l'attenzione.