

FROM CLOUD TO EDGE

DICEMBRE 2020



INDICE

Executive highlights	<u>4</u>
Il mercato del Cloud Computing dopo il Coronavirus	<u>8</u>
I principali trend di mercato del Cloud Computing	<u>14</u>
Focus su Edge Computing e Distributed Cloud	<u>20</u>
Gli use case su Edge Computing e Distributed Cloud secondo Teknowlogy Group	<u>26</u>
Applicazioni e soluzioni Industry-Specific	<u>48</u>
Conclusioni	<u>54</u>
Appendice	<u>58</u>



EXECUTIVE HIGHLIGHTS

Il mercato del cloud computing dopo il Coronavirus

Durante la pandemia di Coronavirus l'uso del cloud computing è esploso. In tutto il mondo milioni di utenti hanno iniziato a utilizzare piattaforme basate sul cloud per collaborare, acquistare online e intrattenersi. Le tecnologie cloud in ambito healthcare hanno guadagnato interesse anche dalle aziende precedentemente preoccupate da privacy e compliance.

Nel nostro cluster "Europe-5" (Italia, Germania, Francia, Paesi Bassi e Belgio), il totale dei servizi IT è stimato in calo nel 2020 and 2021. Tuttavia, il segmento delle Infrastructure as a Service (IaaS)/Platform as a Service (PaaS) è stimato in crescita di almeno il 50% (2021 vs. 2019) in entrambi gli scenari ottimistico e pessimistico.

La crescita del cloud è attesa anche nel cluster "Big-5" (Stati Uniti d'America, Gran Bretagna, Brasile, Cina e India). Spinto dall'enorme sviluppo di tutte le tecnologie cloud negli Stati Uniti, il cluster crescerà in tutti gli scenari fino al 55% in ambito IaaS/PaaS (2021 vs. 2019).

I principali trend di mercato del cloud computing

La tecnologia cloud non è solo "dietro le scene" di molti servizi oggi mainstream, ma anche tecnologie emergenti come intelligenza artificiale, realtà aumentata e virtuale, Internet of Things e quantum computing sono aree su cui i cloud provider stanno incrementando la propria offerta.

Reply ha usato la propria piattaforma Trend Sonar per individuare i trend più rilevanti in ambito cloud, raggruppandoli in sei famiglie.

- ▶ Cloud strategy e transformation: il trend principale in questa area è l'evoluzione del cloud ibrido e del multi-cloud, con l'integrazione dei diversi cloud pubblici e dei workload locali.
- ▶ Cognitive e intelligence cloud: l'AI as a Service sta portando a un mercato più ampio servizi di marketing intelligence, customer service, robotic process automation e analytics.
- ▶ HPC e big data cloud: gli use case in cui è richiesta alta/rapida capacità computazionale sono costantemente in crescita e di conseguenza i cloud provider stanno aggiungendo servizi high-performance computing (HPC) alla propria offerta, mentre il quantum cloud sta diventando più popolare.
- ▶ Cloud-native technology stack: i top trend in questa area sono cloud automation e orchestration, cloud containerization e serverless computing.
- ▶ Edge computing e distributed cloud.
- ▶ Applicazioni e soluzioni industry-specific.

Focus su Edge Computing e Distributed Cloud

L'edge computing può supportare lo sviluppo di attività che non possono essere svolte in cloud: il bisogno di soluzioni edge è perciò destinato ad accelerare. Ci sono quattro aree in cui l'edge computing può svolgere un ruolo distintivo nelle architetture IT: latenza, connettività, sicurezza/privacy e costi/volumi di trasmissione dati. Abbiamo definito quattro "modelli" di soluzioni edge: edge computing "in senso stretto", edge cloud, distributed cloud e mobile edge computing.

Nell'ambito del mercato delle infrastrutture, è evidente che il cloud computing guiderà il mercato in entrambi i cluster Europe-5 e Big-5; l'edge computing sarà un mercato a forte crescita nei prossimi 5 anni. La Germania sarà il più grande mercato europeo sia per il cloud computing che per l'edge computing; gli Stati Uniti il maggior mercato mondiale.

Gli use case su edge computing e distributed cloud secondo Teknowlogy Group

Questo capitolo include descrizione e pesatura degli use case su sei assi di valutazione: latenza, connettività, sicurezza/privacy, volumi di dati trasmessi, costi iniziali e manutenzione. Per ogni caso viene suggerita l'architettura più appropriata nello scenario odierno, con alcune note su come potrà cambiare nel medio termine.

- ▶ Veicoli connessi: service chain connesse, driver assistance e veicoli autonomi.
- ▶ Digital factory: lavoratore connesso, digital twin, manutenzione predittiva, Controllo qualità digitale, smart intra-logistics.
- ▶ Digital government e smart city: sistemi di smart safety, infrastrutture di parcheggio smart, infrastrutture urbane smart, soluzioni ambientali smart, gestione del traffico smart.
- ▶ Sanità digitale: fleet management e manutenzione predittiva dei dispositivi medici.
- ▶ Casa ed edifici smart: manutenzione predittiva e automazione, facility management, sicurezza e controllo, Smart energy management.
- ▶ Smart retail e CPG: customer self-service, smart tracking e tracing.
- ▶ Trasporti smart: Infrastrutture e sistemi di trasporto smart, consegne smart e trasporto merci.
- ▶ Smart energy, Digitalizzazione dell'industria estrattiva.

Applicazioni e soluzioni industry-specific

Tra i trend principali, l'uso del cloud in ambito educativo e healthcare ha avuto maggiore risonanza negli ultimi 12 mesi, mentre l'uso del cloud nei settori industriale e retail è quello che sta guadagnando maggiori volumi in tutto il mondo.

Questo capitolo include spunti dalle diverse società Reply impegnate coi clienti in ambito industriale, telecomunicazioni, logistica, energia e retail.

Conclusioni

Il cloud computing è ogni giorno più pervasivo sia in ambito aziendale che consumer. Le aziende devono adottare un approccio "olistico" per disegnare strategie cloud che tengano in conto gli aspetti di sicurezza, efficienza e controllo dei costi. Essere "cloud-native" è un aspetto fondamentale di queste strategie e la containerization sta aiutando le aziende a creare architetture multi-cloud che coinvolgono diversi cloud provider, private cloud e componenti edge.

L'edge computing non è una moda passeggera. Distributed cloud e architetture edge incrementeranno la velocità dell'elaborazione dati, riducendo la latenza e

supportando tecnologie come l'Internet of Things e i veicoli autonomi. Modelli ibridi come l'edge cloud verranno spinti dagli hyperscaler e la diffusione delle reti 5G garantirà alle Telco un ruolo rilevante nel nuovo ecosistema, soprattutto grazie al mobile edge computing.

Sebbene il Coronavirus stia comportando dei tagli nei budget di Information Technology/Operational Technology, le case history presentate in questa Ricerca mostrano come edge computing e distributed cloud siano una leva strategica per le aziende.



“ Il cloud è un salvavita per le aziende in questo periodo di incertezza, con gli impiegati improvvisamente sparpagliati in una diaspora aziendale. Improvvisamente, tutti i dubbi sul modello cloud – specialmente quelli su sicurezza e costi nascosti – sono evaporati. ”

In tutto il mondo, il cloud computing è diventato il segmento ICT più “popolare” durante i picchi del Coronavirus

Per comprendere l'evoluzione dei cloud trend prima e dopo l'esplosione del Coronavirus, abbiamo fatto girare gli algoritmi di intelligenza artificiale del Reply Trend Sonar due volte: a marzo (prima della grande esplosione del Coronavirus) e in dicembre (quando ormai il fenomeno era consolidato).

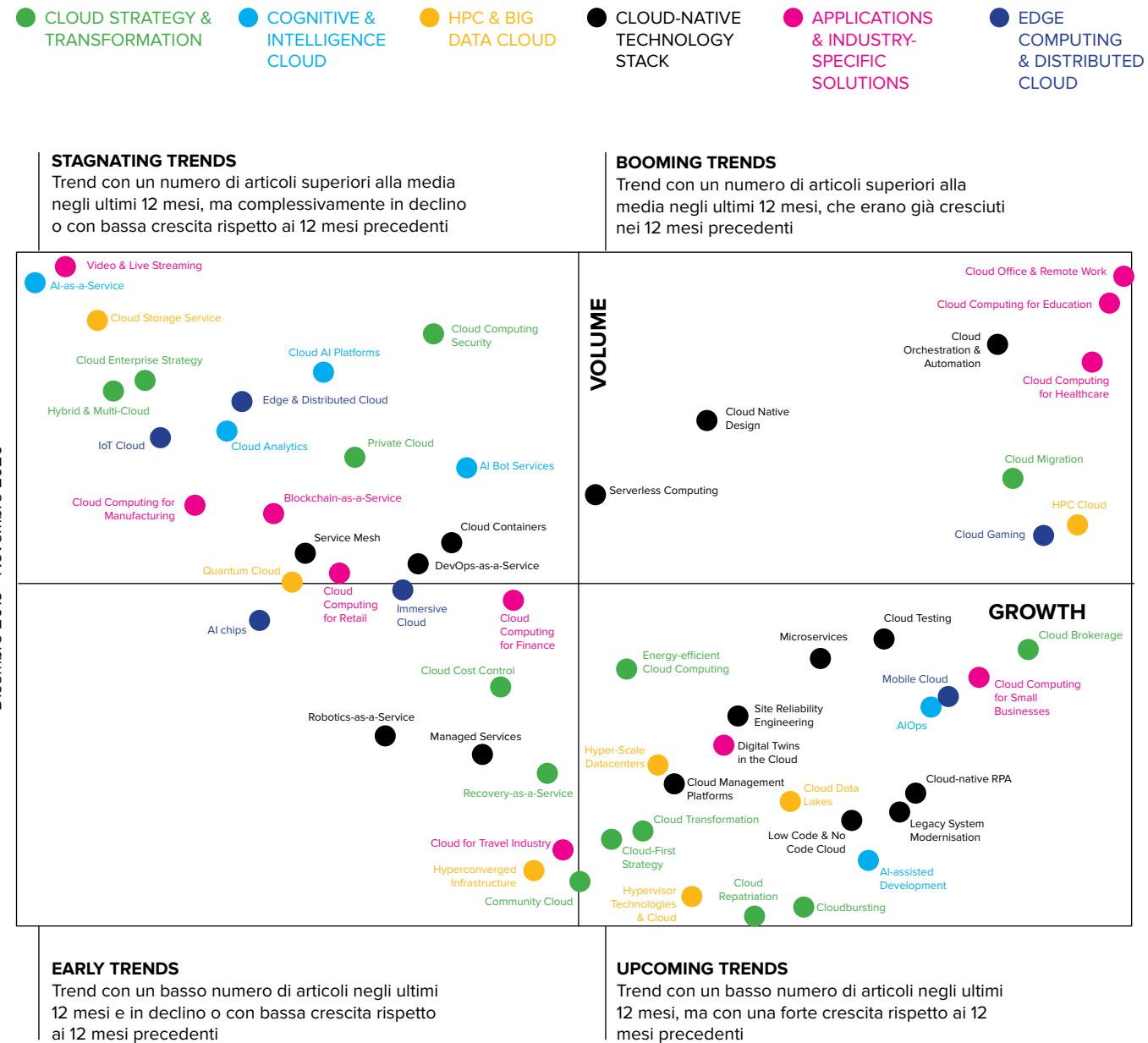
Trend hype-cycle sul cloud computing, aggiornato con dati a fine febbraio 2020





In questa prima fase, alcuni trend erano già evidenti. AI as a Service e cloud AI platform stavano esplodendo, a seguito dell'interesse crescente verso intelligenza artificiale e machine learning nelle nostre vite professionali e private. Come vedremo, edge e distributed cloud erano e sono temi rilevanti per l'immediato futuro delle soluzioni cloud-based in diversi settori.

Trend hype-cycle sul cloud computing, aggiornato con dati a fine novembre 2020



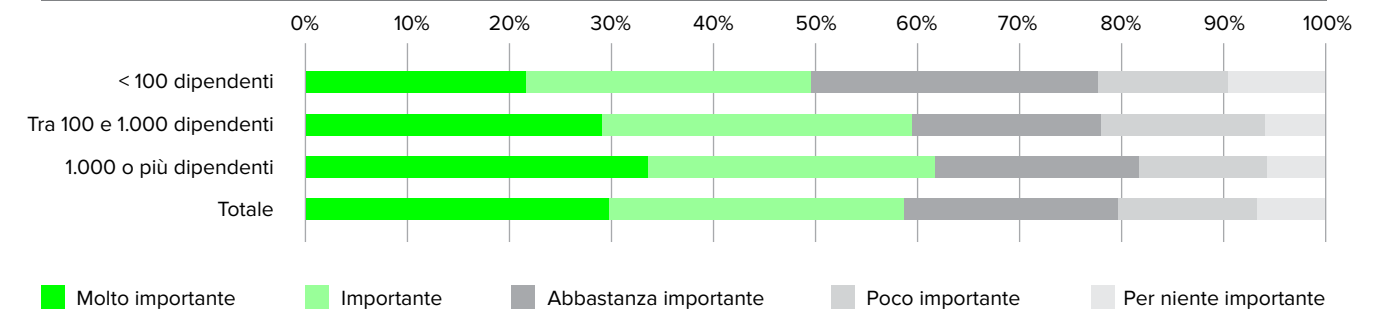
Nove mesi dopo, alcuni trend hanno guadagnato ancora maggiore forza. Le tecnologie cloud in ambito healthcare sono diventate d'interesse anche per utenti aziendali precedentemente preoccupati da aspetti di privacy e compliance. L'high-performance computing supportato dal cloud ha aumentato la sua popolarità grazie all'uso nei mercati impattati dal Coronavirus, tra cui il farmaceutico e quello delle life sciences.

I lockdown hanno comportato sfide significative per i data center, con l'uso di Internet aumentato fino al 50% in alcune aree del mondo, in un momento in cui è ancora più essenziale ottenere accesso a informazioni critiche.

Gli investimenti sul cloud computing cresceranno anche in un'economia globale in difficoltà

“Quanto valuta importanti IaaS/PaaS/SaaS nella sua agenda IT?”

Fonte: Teknowlogy Group (2019)

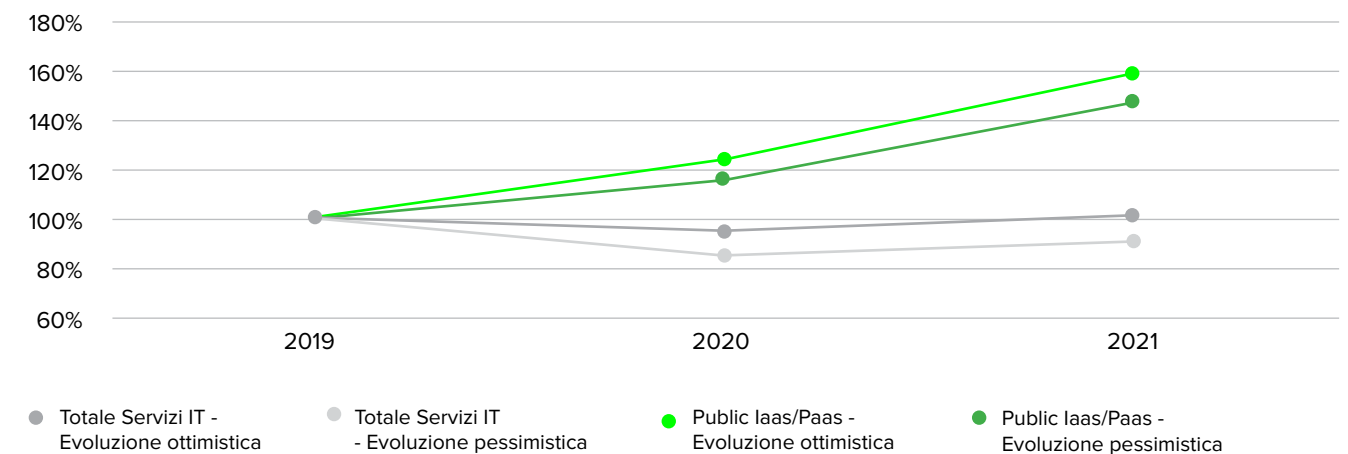


Solo pochi mesi fa, alla fine del 2019, il cloud computing sembrava più rilevante per le aziende più grandi che per quelle più piccole. Siamo certi che il Coronavirus abbia cambiato la percezione del cloud computing tra le PMI e, cosa ancora più importante, tra gli utenti finali. Grazie alla nostra vista sui mercati internazionali ICT, riteniamo che le tecnologie legate al cloud siano fondamentali per reagire con sicurezza e far ripartire le attività economiche.

Europe-5

Public IaaS/PaaS vs. totale servizi IT (evoluzione attesa %)

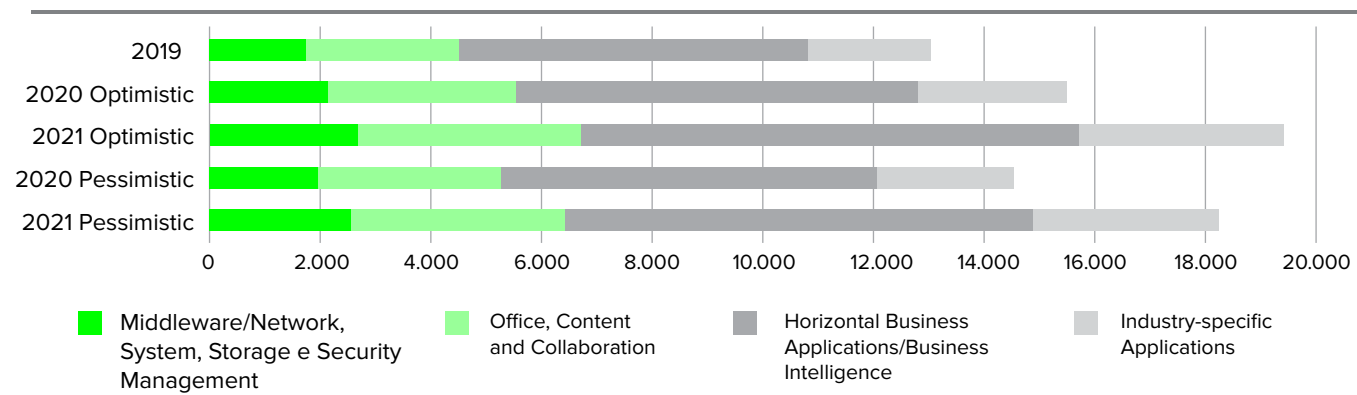
Fonte: Teknowlogy Group (2020)



Definito un cluster “Europe-5” formato dai mercati italiano, tedesco, francese, olandese e belga, stimiamo il settore dei servizi IT in calo nel 2020, con un possibile aumento nel 2021 fino a tornare ai livelli del 2019 a fine 2021, nello scenario ottimistico. Gli investimenti in tecnologie di public cloud sono stimati in crescita in tutti gli scenari, per entrambi gli anni: le stime per fine 2021 prevedono una crescita di almeno il 50% rispetto al 2019, in tutte le nazioni esaminate.

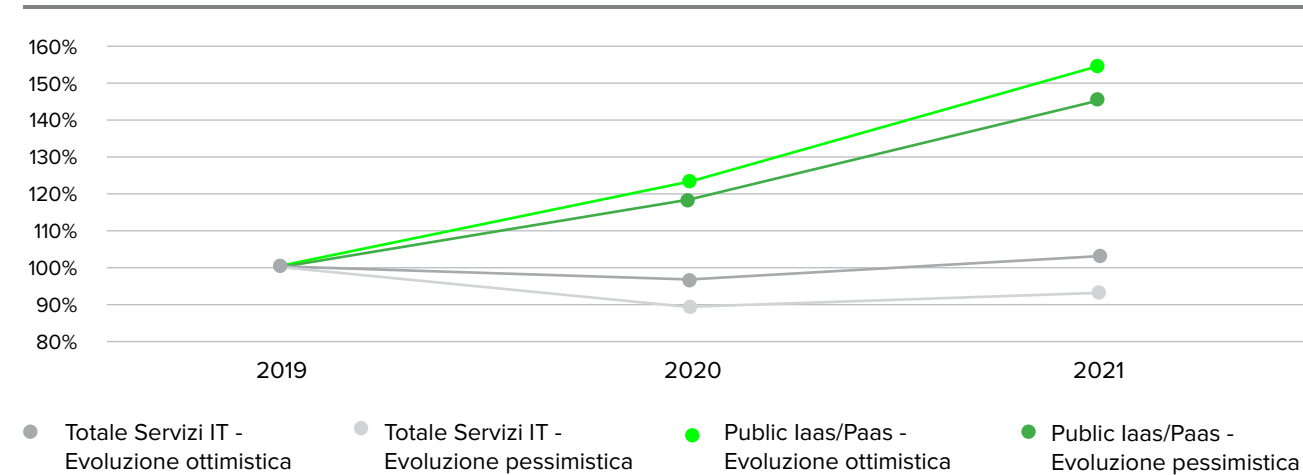


Source: Teknowlogy Group (2020) **Europe-5** Mercato SaaS, evoluzione attesa per segmento (milioni di €)



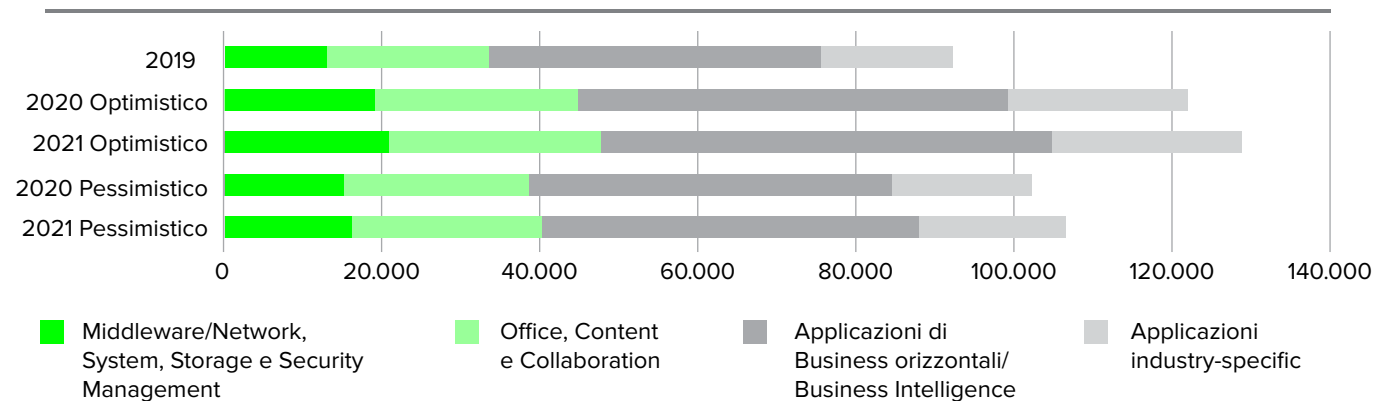
Il mercato del Software as a Service (SaaS) nel cluster Europe-5 è previsto in forte crescita sia nello scenario ottimistico (+48% 2021 vs. 2019) che in quello pessimistico (+40% 2021 vs. 2019).

Fonte: Teknowlogy Group (2020) **Big-5** Public IaaS/PaaS vs. totale servizi IT (evoluzione attesa %)



Nel cluster “Big-5”, formato da Stati Uniti d’America, Gran Bretagna, Brasile, Cina e India, il totale dei servizi IT tornerà a fine 2021 ai valori di fine 2019 nello scenario ottimistico e al 96% in quello pessimistico. Entrambi gli scenari prevedono una forte crescita dei mercati del cloud computing, fino al +55%

Fonte: Teknowlogy Group (2020) **Big-5** Mercato SaaS, evoluzione attesa per segmento (milioni di €)

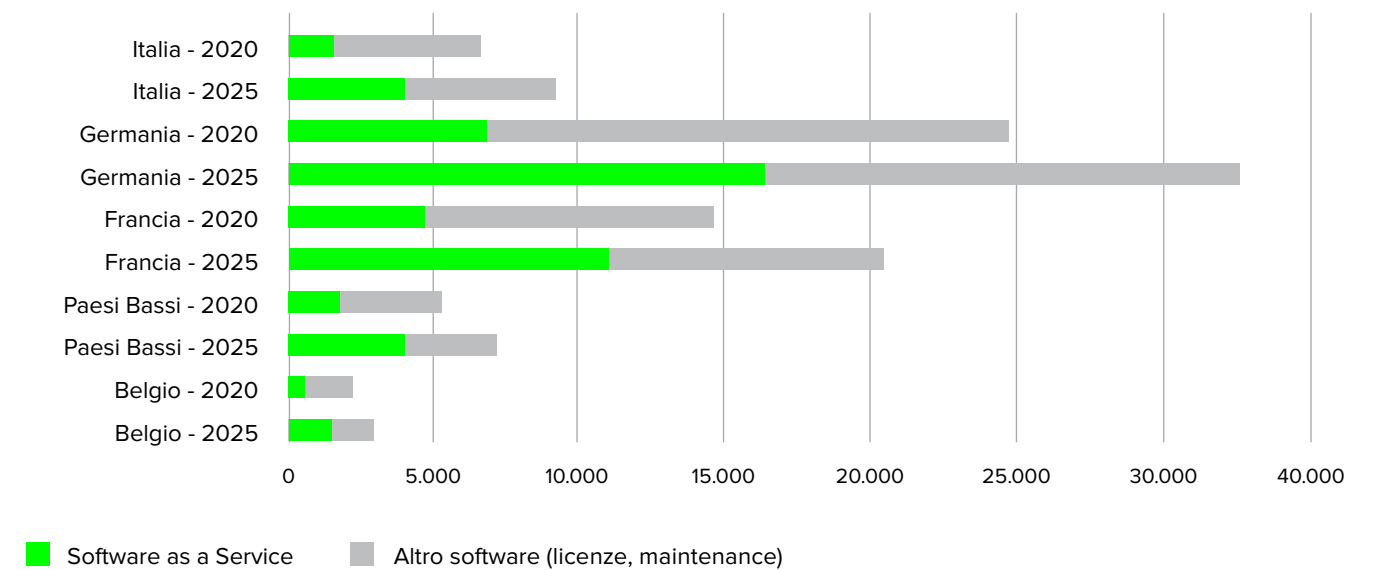


Guardando ai segmenti, è evidente che le applicazioni di business orizzontali e business intelligence siano l’area leader in tutti gli scenari tra i Big-5: in totale crescerà almeno del 13% per la fine del 2021 vs. 2019, in entrambi gli scenari.

Nel medio termine, il mercato SaaS è proiettato in rapida crescita in tutte le nazioni analizzate, in entrambi i cluster Europe-5 e Big-5.

Europe-5 Incidenza del SaaS sul mercato software totale (milioni €)

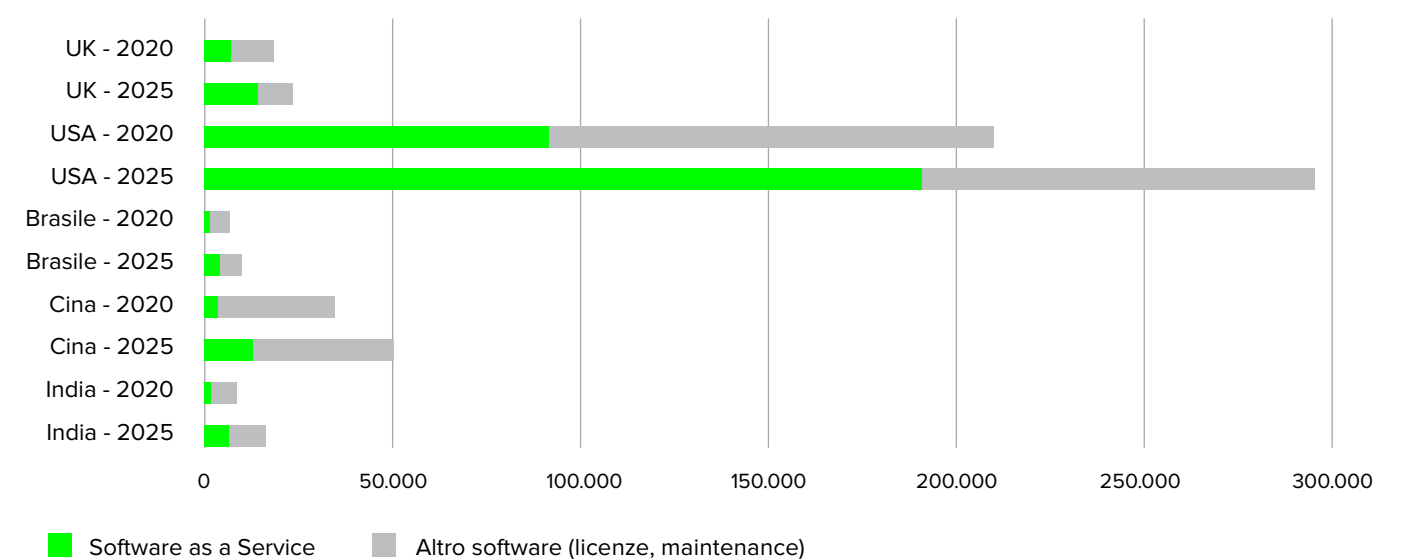
Fonte: Teknowlogy Group (2020)



Il cloud nell’intero cluster Europe-5 crescerà dal 29% al 51% del mercato software, che raddoppierà in soli 5 anni proprio grazie alla crescita del Software as a Service.

Big-5 Incidenza del SaaS sul mercato software totale (milioni €)

Fonte: Teknowlogy Group (2020)



I volumi del SaaS cresceranno rapidamente in tutte e cinque le nazioni Big-5. Negli Stati Uniti e in Gran Bretagna raddoppieranno; in India e Cina quadruplicheranno.



I principali trend di mercato del Cloud Computing

“ Oltre alla continuazione dei progetti digitali una volta che il business tornerà alla normalità, prevediamo che molte aziende che hanno iniziato a utilizzare i servizi cloud durante la crisi continueranno a utilizzare e diventeranno clienti paganti ”

Matthew Ball, Canalys [TechCrunch, 2020]

Il mercato del cloud computing sta vivendo un'evoluzione sorprendente

Le tecnologie cloud sono “dietro le quinte” di molti servizi oggi mainstream. Tecnologie emergenti come intelligenza artificiale, realtà aumentata e virtuale, Internet of Things e quantum computing sono aree su cui i cloud provider stanno incrementando la propria offerta. Per esempio, il concetto di “AI as a Service” sta portando l'intelligenza artificiale verso una platea più ampia, offrendo anche alle piccole aziende un accesso semplificato ai servizi di business potenziati dall'AI e utilizzati via cloud.

I volumi di dati stanno crescendo in modo esponenziale, grazie a livelli sempre crescenti di connettività dei dispositivi, così come a nuovi carichi di lavoro grazie a dati intelligenti, analisi in tempo reale, streaming video e applicazioni mobili. Queste tecnologie stanno alimentando un'enorme domanda di storage ed elaborazione dei dati ad alta velocità. I cloud provider stanno progressivamente aggiungendo l'high-performance computing (HPC) alla propria gamma di offerta, per indirizzare le esigenze delle aziende per l'elaborazione veloce dei big data e supportare use case AI-enhanced. I passi in avanti del quantum computing hanno avviato la gara per fornire servizi cloud rivoluzionari.

Oggi, essere cloud-native è la nuova normalità. Anche in industry tradizionaliste come banking e insurance il disegno di architetture che non coinvolgano tecnologie cloud è fortemente messo in discussione.

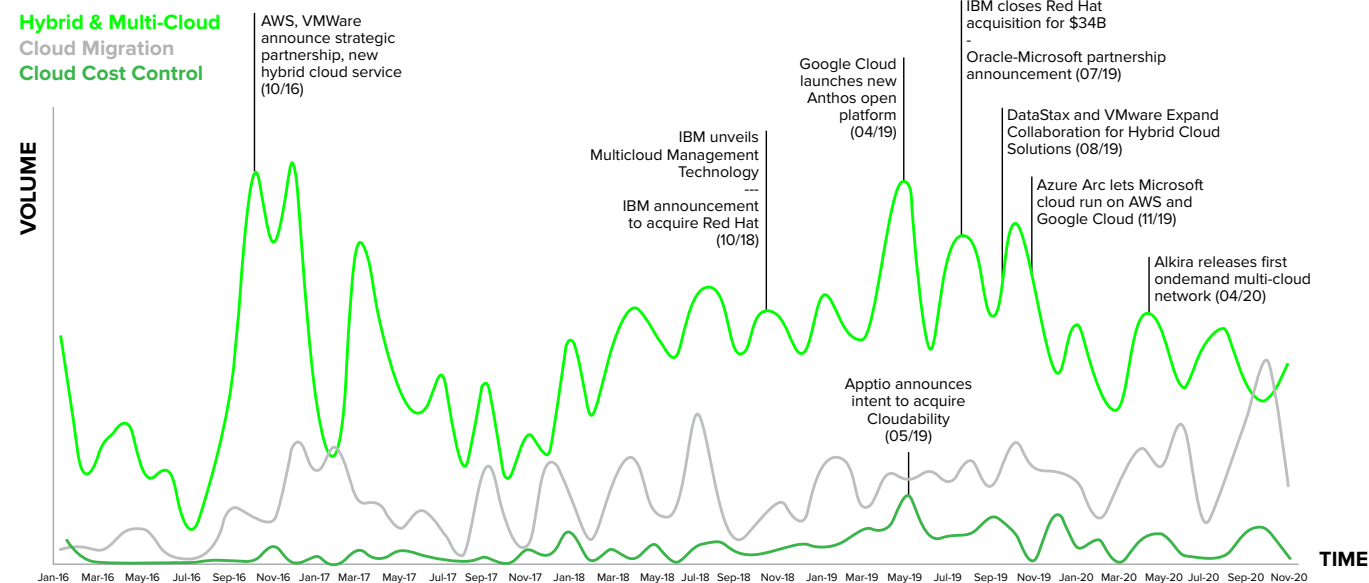
Il bisogno di infrastrutture ICT meno costose e più efficienti sta spingendo verso l'uso di servizi di condivisione delle risorse in cloud. Con l'adozione crescente del cloud computing, molte aziende stanno trasferendo applicazioni mission-critical sul cloud, adottando strategie multi-cloud ibride per aumentare la flessibilità del servizio.



Cloud strategy & transformation

Cloud strategy & transformation

Principali trend rilevati dal Reply Trend Sonar (per volume di citazioni)



Man mano che l'adozione di sviluppi e infrastrutture cloud-native aumenta, è possibile vedere un forte spostamento delle aziende verso architetture ibride multi-cloud, che connettono i cloud pubblici tra loro e con i workload locali. Ciò permette loro di evitare vendor lock-in e ottenere i servizi migliori da entrambi i mondi.

Sempre più aziende stanno adottando soluzioni che adottano diversi fornitori di IaaS, spostando in cloud applicazioni di business mission-critical. I tool di automazione e cloud management potenziati dall'intelligenza artificiale permetteranno loro di affrontare le complessità di gestire ambienti multi-cloud. Inoltre, il controllo dei costi avrà un ruolo sempre più cruciale, accanto alla sicurezza, in un mondo ibrido multi-cloud sempre più complesso.

Tra gli altri trend inclusi in questa famiglia, l'energy-efficient cloud computing sta crescendo molto e l'attenzione ai costi imposta agli ICT manager dalla pandemia farà crescere l'attenzione verso il rapporto costi/benefici di ogni applicazione che oggi è stata implementata sui cloud pubblici.

AI di là delle soluzioni proprietarie dei grandi hyperscaler, una nuova generazione di startup sta supportando il disegno e lo sviluppo delle strategie cloud.

- ▶ Volterra ha l'obiettivo di fornire a service provider e grandi aziende una piattaforma che permetta di implementare i carichi di lavoro con qualsiasi combinazione di cloud privati e pubblici, in modo "seamless".
- ▶ Alkira ha presentato Alkira cloud Services Exchange: un'offerta unificata, on-demand e multi-cloud per premettere ad architetti cloud e ingegneri di rete di disegnare e implementare soluzioni di rete multi-cloud in pochi minuti.
- ▶ vArmour ha sviluppato una tecnologia di sicurezza basata su API che consente

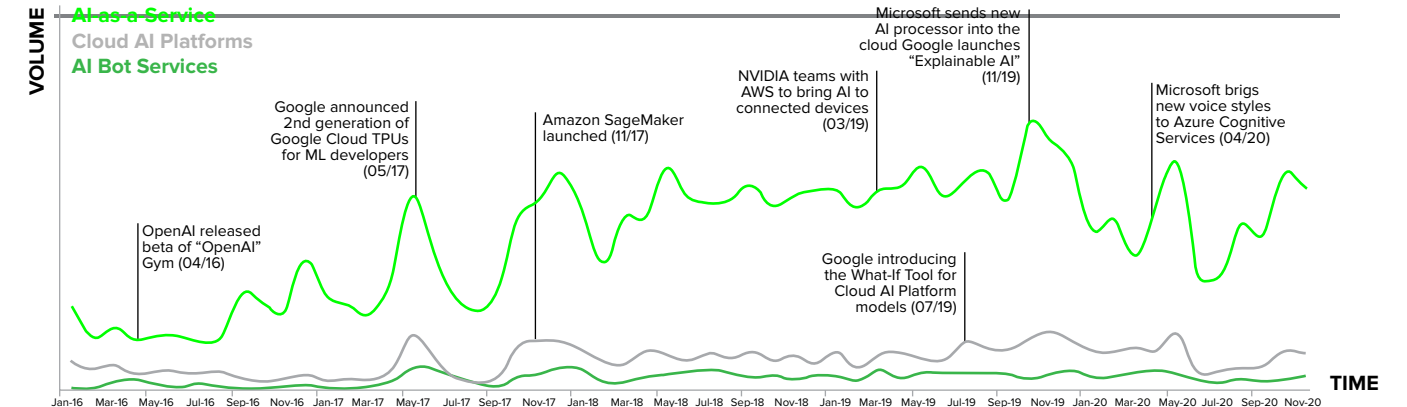
la compliance continua in ambienti ibridi.

- ▶ Clumio offre servizi di backup per cloud pubblici, ibridi e multi-cloud, usando un modello SaaS.

Cognitive e intelligence cloud

Cognitive e intelligence cloud

Principali trend rilevati dal Reply Trend Sonar (per volume di citazioni)



Il cloud sta ampliando l'accesso a tecnologie di intelligenza artificiale come deep learning, machine learning, robotic process automation, riconoscimento del linguaggio e computer vision, attraverso un numero sempre crescente di servizi AI as a Service. Ciò consente agli utenti di esternalizzare l'intelligenza artificiale per i processi aziendali principali senza preoccuparsi della gestione dei big data e delle capacità computazionali limitate. La necessità di gestire enormi volumi di dati (es. tramite IoT), oltre a consentire un processo decisionale più intelligente e in tempo reale, sta aprendo la strada alle capacità dell'intelligenza artificiale di trasformarsi in una tecnologia di base per le aziende, nonché in un elemento di differenziazione per i fornitori di servizi cloud.

Le piattaforme di Cloud AI stanno rendendo le applicazioni di intelligenza usabili in maniera più ampia per le aziende di minori dimensioni, ottimizzando i processi di business e migliorando le customer experience. Sebbene non siano ancora così avanzati, i servizi robotizzati potenziati dall'AI portano a una platea più ampia interfacce conversazionali e speech recognition.

Un numero crescente di startup e player specializzati nelle diverse industry sta entrando nell'ecosistema dell'AI, dedicandosi a settori industriali e use case specifici.

- ▶ ThoughtSpot è una piattaforma di AI-driven business intelligence e big data analytics che permette di esplorare, analizzare e condividere in maniera semplice i dati dei business analytics.
- ▶ Obviously AI è un servizio cloud che offre analisi predittive senza necessità di programmazione, grazie a una combinazione di natural language processing e automated machine learning.
- ▶ Algorithmia offre alle aziende una piattaforma di AI automation cloud-agnostic.
- ▶ Checkr ha costruito un sistema basato sull'AI che permette di eseguire i controlli



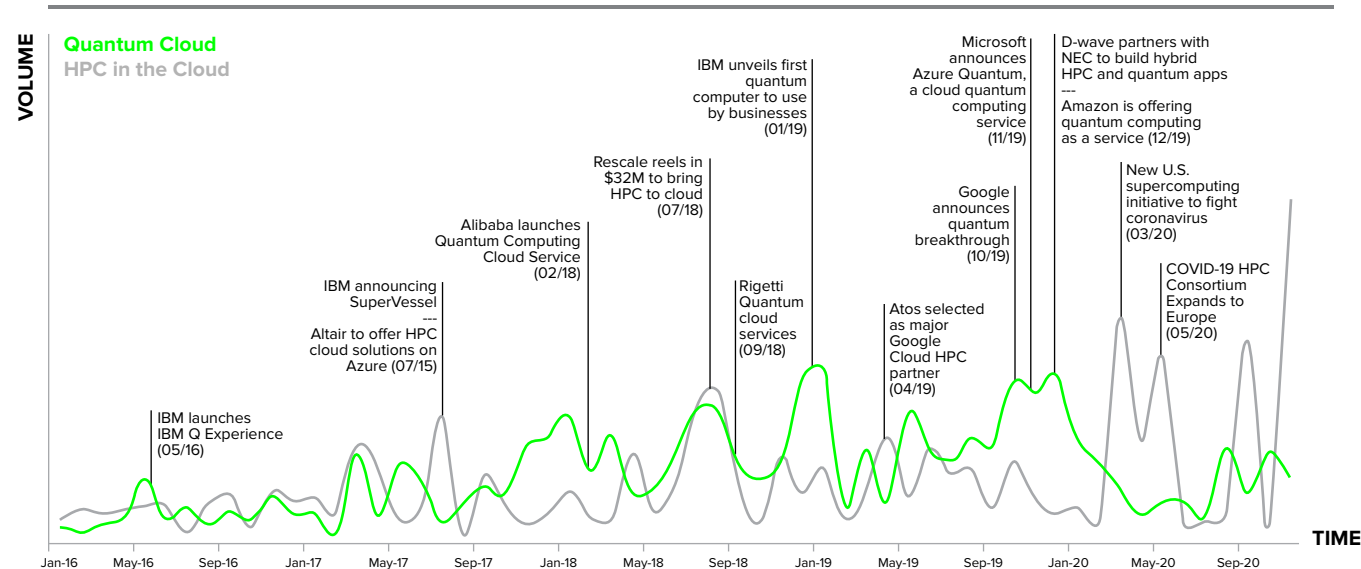
sul background dei candidati, permettendo alle aziende di compiere valutazioni più semplici nel processo di selezione.

- ▶ Chorus.ai gestisce una piattaforma di conversazione intelligente per i team di vendita, collegandosi a videochiamate Zoom e istruendo i rappresentanti di vendita in tempo reale sulla prossima migliore risposta da dare.

HPC e big data cloud

HPC e big data cloud

Principali trend rilevati dal Reply Trend Sonar (per volume di citazioni)



Man mano che i volumi dei big data esplodono e gli use case che necessitano alta/veloce capacità computazionale, i cloud provider stanno aggiungendo l'high-performance computing ai loro cataloghi. Nel frattempo, le aziende stanno adottando un approccio ibrido e scalabile nel combinare quantum e HPC. Reply sta supportando diversi clienti nell'interpretare e utilizzare le possibilità offerte da HPC e big data cloud.

Dopo il clamore che circonda IBM che ha svelato il primo computer quantistico per uso aziendale lo scorso anno, aziende come Amazon, Google, Microsoft e Intel hanno dimostrato progressi nella ricerca quantistica e tentativi di commercializzare servizi quantistici attraverso il cloud. Sebbene ancora in uno stadio preliminare, la commercializzazione del quantum cloud potrebbe rivoluzionare il mercato, consentendo calcoli complessi in una frazione del tempo impiegato oggi.

Il Reply Trend Sonar ha identificato diversi player innovativi in questa area.

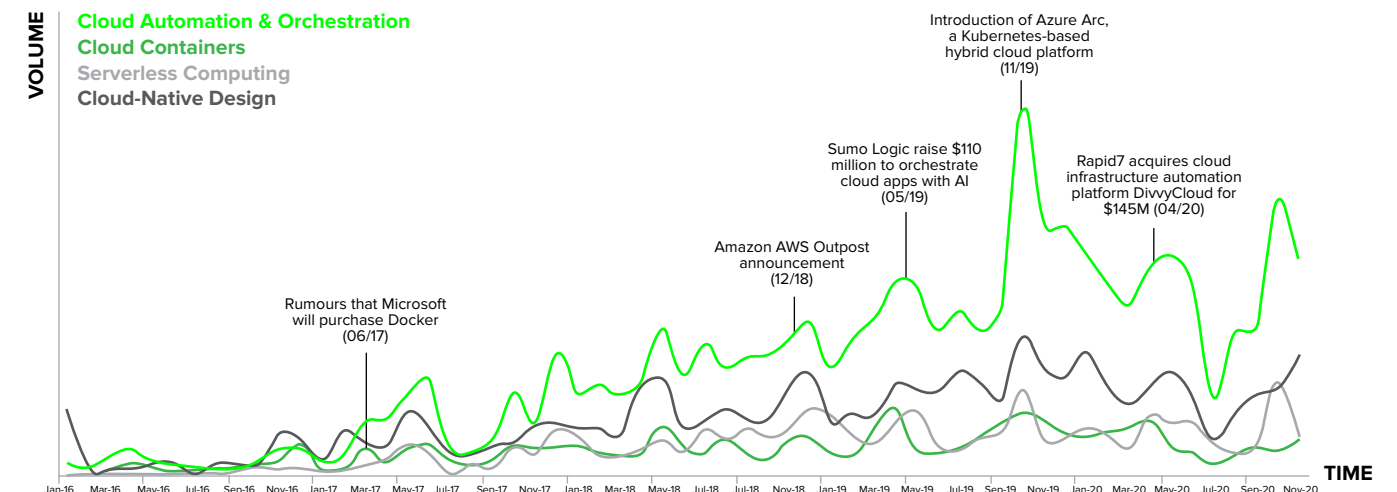
- ▶ Rescale è focalizzata nell'offrire una piattaforma di simulazione molto potente per ingegneri e scienziati di tutto il mondo.
- ▶ Archanan ha lanciato in beta la propria soluzione cloud per sviluppare e testare codice su larga scala.
- ▶ Quantum Machines sta costruendo una soluzione quantum sia dal punto di vista hardware che software.

- ▶ Zapata computing offre soluzioni basate sul quantum software per uso industriale e commerciale.
- ▶ ProteinQure usa quantum computing e machine learning per la progettazione di farmaci basati sulle proteine.

Cloud-native technology stack

Cloud-native technology stack

Principali trend rilevati dal Reply Trend Sonar (per volume di citazioni)



L'approccio cloud-native mette il cloud al centro della digital transformation, grazie all'implementazione di applicazioni come microservizi impacchettati in "container" e dinamicamente orchestrati sulle varie piattaforme: si tratta dell'ondata di disruption più forte in ambito cloud. La popolarità della "containerization" sta crescendo con Docker come soluzione più usata.

Cloud automation e orchestrazione sono principalmente guidate dalla crescente popolarità di Kubernetes e dall'interesse dei cloud provider di supportare questo tipo di servizi per garantire compatibilità nelle architetture ibride. Un altro trend rilevante è il serverless computing, che permette alle aziende di ridistribuire l'intera infrastruttura ed esercitare maggior controllo sui costi del cloud, con un modello "pay as you go".

Diverse startup stanno sfruttando il potenziale di questo nuovo paradigma architetturale, sia con soluzioni industry-specific che cross-industry.

- ▶ Spectro Cloud permette alle aziende di implementare un proprio servizio Kubernetes su una piattaforma gestita, senza ricorrere ai grandi vendor.
- ▶ Kubecost amplia la visibilità sulle risorse Kubernetes per ridurre la spesa e prevenire interruzioni.
- ▶ Styra, specializzata nell'autorizzazione cloud-native, ha creato un Open Policy Agent per risolvere le problematiche di autorizzazione derivanti da velocità e scalabilità degli ambienti applicativi "containerizzati".
- ▶ Serverless ha lanciato un framework che permette di sviluppare e implementare applicazioni serverless tramite i principali cloud provider.



Focus su Edge Computing e Distributed Cloud

“ Prevediamo che l'edge computing potrà avere un impatto sulla nostra società tanto grande quanto il cloud computing. ”

Khalaf Khatatneh, Osama Nawafleh, Ghassan Al-Utaibi,
The Emergence of Edge computing Technology over Cloud computing
[IJPTT, 2020]

L'edge computing ha già iniziato a cambiare i sistemi aziendali, ma cosa sia e cosa possa rendere possibile è spesso mal interpretato

L'edge è spesso visto come una minaccia per il cloud computing. Tuttavia, pensiamo che la relazione tra le due tecnologie sia piuttosto complementare: l'edge computing può essere adottato per attività che non potrebbero essere svolte in maniera appropriata nel cloud. L'uso crescente di soluzioni IoT, una maggiore integrazione di Information Technology e Operational Technology, l'integrazione degli Industrial Control Systems nello stack IT stack e le soluzioni di 5G campus che permetteranno applicazioni a bassa latenza comporteranno l'accelerazione nell'adozione di soluzioni edge.

L'edge computing ha quattro modelli che definiamo come segue.

► Edge computing “in senso stretto”

Esistono diverse definizioni di edge computing, solitamente associate a casi d'uso concreti. In generale, l'edge computing è un layer tra un dispositivo fisico o il mondo fisico e il data center centralizzato. Quest'ultimo può essere un cloud privato o pubblico, un data center centrale in loco o un data center in hosting/housing. Di solito, il termine “edge computing” significa che l'unità di elaborazione è collocata presso lo shop floor o le fonti di dati che gestisce, è un server/sistema di storage standard o un'apparecchiatura e nella maggior parte dei casi è di proprietà dell'azienda degli utenti.

► Edge cloud

“Edge cloud” è spesso usato come sinonimo dei servizi on-premises di public cloud come AWS Outposts, Microsoft Azure Stack, Oracle Cloud at Customer o Google Anthos. L'idea è di avere unità computazionali on-premises e dedicate per avere bassa latenza e ampia larghezza di banda, gestite come fossero ambienti in public cloud.

► Distributed cloud

Il distributed cloud permette bassa latenza, con unità computazionali non on-premises ma vicine (< 100 km), senza la necessità di infrastrutture locali ma con la possibilità di ambienti gestiti come public cloud. L'intera infrastruttura è gestita da un public cloud provider. Questo è spesso il business model di alcune Telco: possono aprire i propri centri di commutazione e le proprie torri di trasmissione per offrire servizi di distributed cloud. In combinazione col 5G, questo sarà davvero un fattore differenziante.

► Mobile edge computing

Similarmente al distributed cloud, il mobile edge computing permette capacità computazionale con latenza molto bassa. Le unità computazionali non sono on-premise ma molto vicine (<5km, idealmente < 1km, piazzate nelle torri cellulari), permettendo latenza molto bassa senza infrastruttura locale. La gestione può essere sia svolta direttamente dal cliente/utente, da un service provider o dalla

stessa Telco. Può essere un business model valido per le Telco e i loro partner service provider. Per i clienti, questo modello implica una chiara separazione tra cloud pubblico ed edge, mentre la connettività tra infrastrutture e public cloud è un dato di fatto.

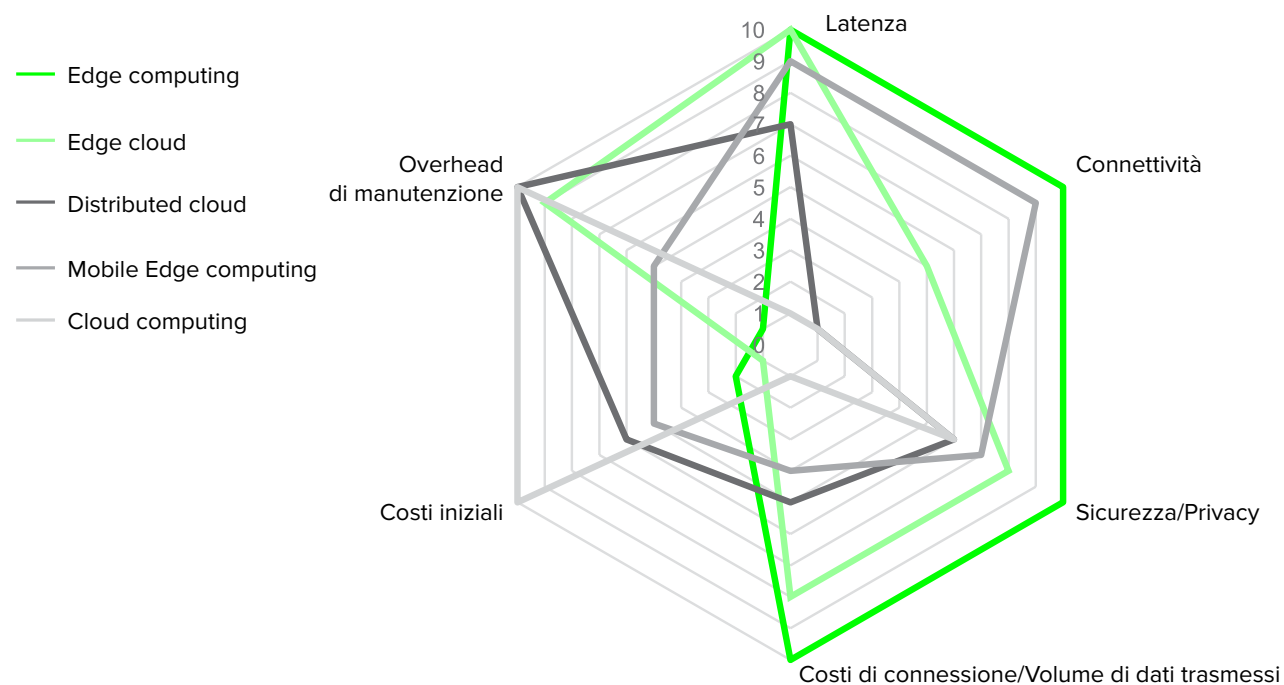
Reply e Teknowlogy Group hanno individuato quattro ragioni rilevanti per le quali l'edge computing giocherà un ruolo fondamentale nelle architetture IT.

- **Latenza:** alcuni use case hanno requisiti real-time o almeno near-real-time, quindi i tempi di risposta possono essere un problema se l'elaborazione dati è fatta in un data center lontano o se sono coinvolti alcuni nodi di rete, come avviene col public cloud o con altri data center distanti centinaia di chilometri.
- **Connettività:** alcuni use case hanno bisogno di potenza computazionale in aree dove la connettività a banda larga o anche solo la connettività mobile non è disponibile, rendendo necessario che l'elaborazione avvenga in locale.
- **Sicurezza/privacy:** in alcuni use case i dati non devono essere distribuiti per ragioni di compliance; in altri, gli utenti preferiscono che alcuni dati rimangano nel proprio perimetro.
- **Costi/volumi di trasmissione dati:** anche quando la connettività è disponibile, vale la pena di analizzare i dati in edge e inviare solamente i risultati al data center centrale o in cloud per risparmiare sui costi di connessione.

In base a ogni use case, i quattro differenti modelli di edge computing sono più o meno vantaggiosi.

Fonte: Teknowlogy Group, 2020

Confronto tra i diversi modelli di edge computing e cloud computing



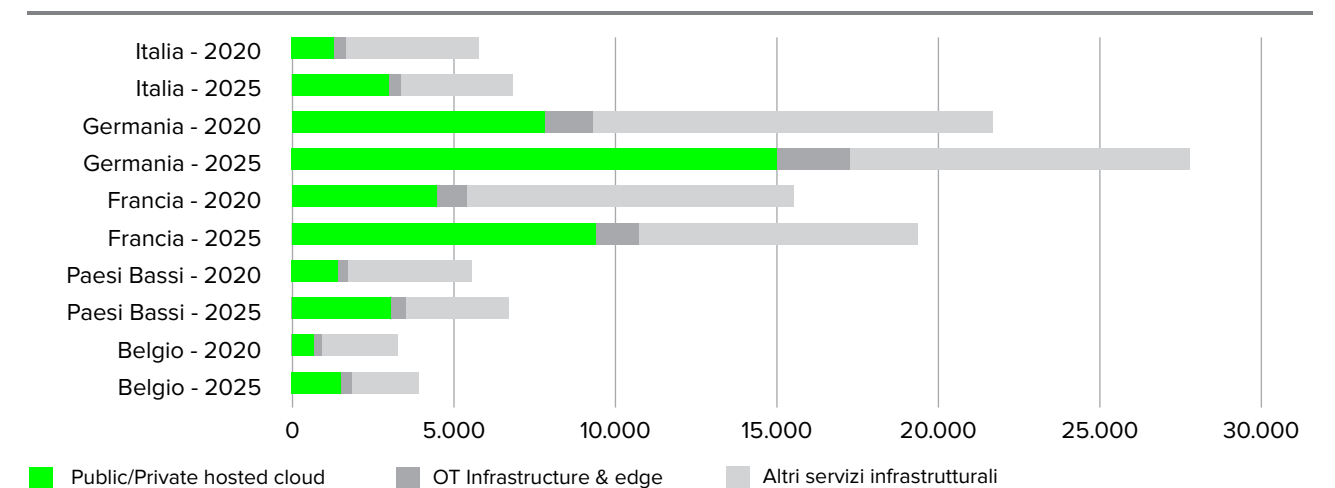
L'edge computing offre chiari vantaggi quando bassa latenza, connettività, sicurezza o privacy e volumi di dati trasmessi sono un problema. Dall'altra parte, potrebbe comportare alti costi iniziali e poi di manutenzione. All'altro estremo c'è il cloud com-

puting, in cui i costi iniziali e di manutenzione sono generalmente limitati, ma latenza, connettività e volumi di dati trasmessi (coi relativi costi) potrebbero essere un punto d'attenzione. Edge cloud e distributed cloud si pongono tra questi due estremi.

L'edge computing, come parte rilevante del mercato OT (Operational Technology) crescerà velocemente nei prossimi cinque anni

Europe-5 Share di public/private hosted cloud e OT infrastructure & edge su totale mercato di servizi infrastrutturali (milioni €)

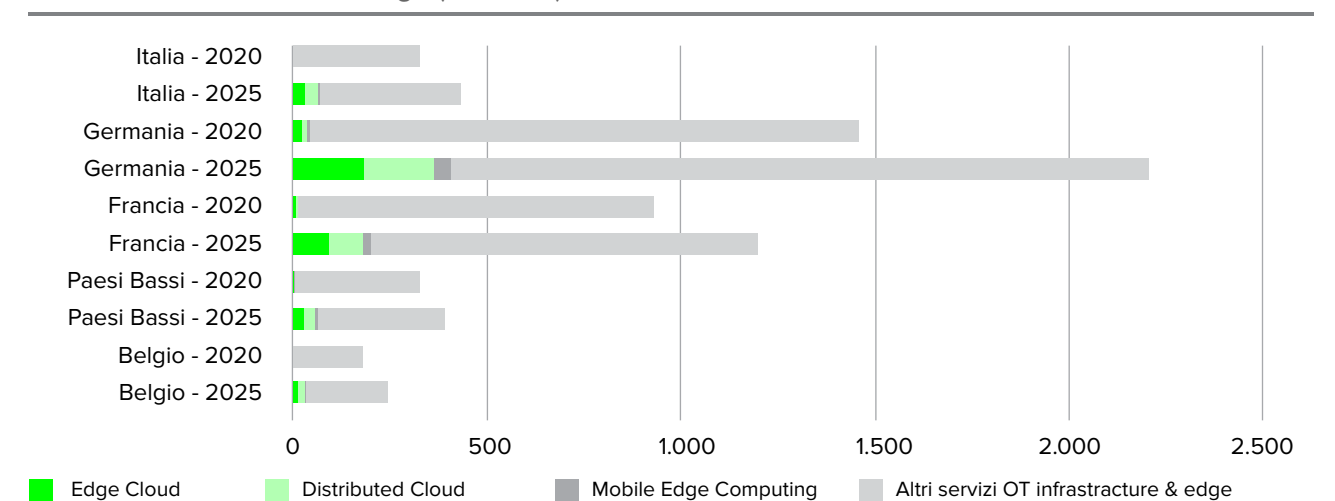
Fonte: Teknowlogy Group (2020)



Il mercato dei servizi infrastrutturali è previsto in crescita per tutte le nazioni del nostro cluster Europe-5. L'incremento maggiore è previsto in Germania, con una crescita del 28% (2025 vs. 2020). Sia il cloud che l'edge computing contribuiranno a questo incremento.

Europe-5 Share dei differenti modelli di edge sul totale mercato di servizi OT infrastructure & edge (milioni €)

Fonte: Teknowlogy Group (2020)



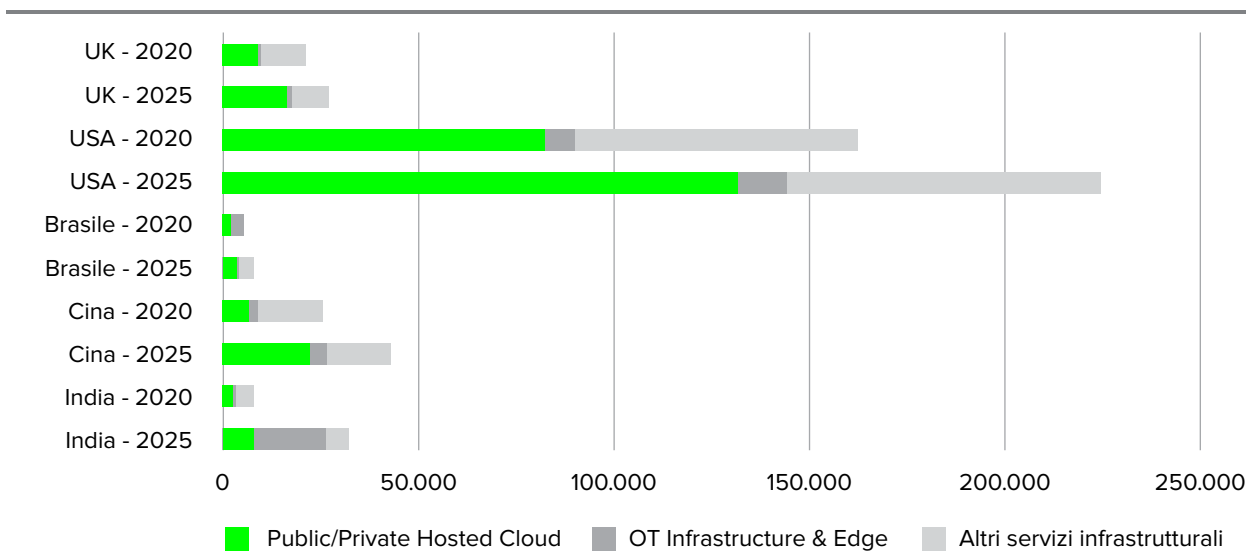
Nell'ambito del mercato dei servizi OT infrastructure & edge, la leadership europea della Germania diventa ancora più chiara in tutti i "modelli" dell'edge computing. Sebbene ancora limitati nel 2020, entrambi i modelli edge cloud e distributed cloud sono previsti diventare (almeno) dieci volte più grandi nel cluster in soli



cinque anni; il mobile edge computing crescerà di 7 volte nello stesso periodo. Il mercato complessivo di servizi OT infrastructure & edge per Europe-5 è stimato a oltre 4,5 miliardi di Euro nel 2025, ed entrambi edge cloud e distributed cloud peseranno l'8% ciascuno.

Fonte:
Teknowlogy Group (2020)

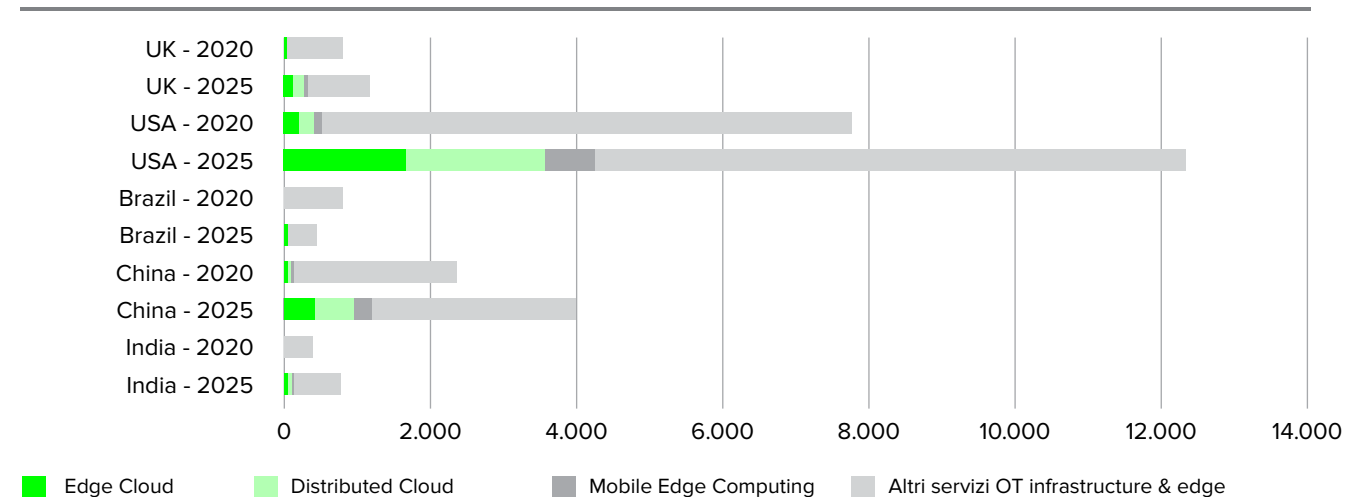
Big-5 Share di public/private hosted cloud e OT infrastructure & edge su totale mercato di servizi infrastrutturali (milioni €)



Guardando al cluster Big-5, entrambi i mercati del public/private hosted cloud e dei servizi OT infrastructure & edge sono stimati in crescita del 60% negli Stati Uniti. L'intero cluster è previsto possa raggiungere circa 183 miliardi di Euro per i servizi public/private hosted cloud e 19 miliardi di Euro per l'intero mercato dei servizi OT infrastructure & edge.

Fonte:
Teknowlogy Group (2020)

Big-5 Share dei differenti modelli di edge sul totale mercato di servizi OT infrastructure & edge (milioni €)

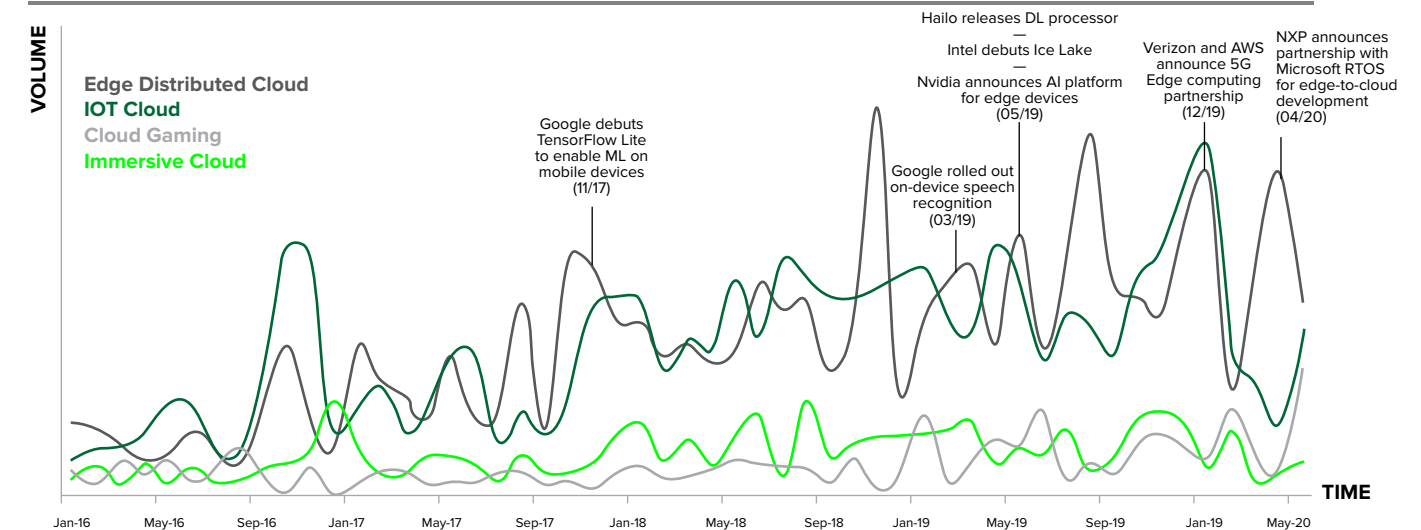


Come per il cloud computing, gli Stati Uniti saranno leader anche in ambito edge computing. Guardando all'intero cluster Big-5, il mercato del distributed cloud raggiungerà i 2,7 miliardi di Euro, quello dell'edge cloud 2,3 miliardi di Euro e quello del mobile edge computing 1,1 miliardi di Euro nel 2025.

I trend in ambito edge computing e distributed cloud identificati dal Reply Trend Sonar portano verso un “Internet of everything” nel prossimo futuro

Edge computing e distributed cloud

Principali trend rilevati dal Reply Trend Sonar (per volume di citazioni)



La famiglia relativa a edge computing e distributed cloud include tutti i trend verso la decentralizzazione e le infrastrutture distribuite multi-cloud oltre alla cloudification dell'edge, con i giganti del cloud che spingono il potere computazionale verso l'edge. Inoltre, il trend dell'IoT cloud sta crescendo con le piattaforme IoT/IIoT che migliorano la connettività dei device. L'edge è inoltre un supporto di crescente importanza per gaming e tecnologie di realtà aumentata e virtuale, permettendo cloud gaming e cloud immersivo.

Un aspetto futuro della tecnologia cloud-to-edge consentirà quello che viene definito “Internet of everything”, con il cloud come punto di aggregazione per i dati più rilevanti e le funzioni di back-end, supportato da analisi e funzioni in tempo reale in edge. Gli approcci decentralizzati al cloud sono guidati dai progressi delle piattaforme edge e dell'intelligenza artificiale, nonché da tecnologie che migliorano la connettività come 5G o Wi-Fi 6.

Guardando ai player, a parte i giganti del cloud, i player più interessanti sono la startup di analytics in real-time Swim.ai, seguita da Xnor.ai (recentemente acquisita da Apple), la startup edge AI Kneron, i chip della startup Greenwaves e la piattaforma di mobile edge computing Affirmed (recentemente rilevata da Microsoft). Molte altre startup stanno ottenendo interesse, grazie alle notevoli prospettive di business del settore.

- ▶ Cloudian ha lanciato una nuova iniziativa specializzata sugli edge analytics chiamata edgematrix, dedicata alle soluzioni di AI applicate a data set in edge.
- ▶ Boinc permette ai ricercatori di creare network volontari di PC casalinghi per risolvere problemi computazionali all'interno di un distributed cloud.
- ▶ Cubbit ambisce a essere il primo provider di distributed cloud eco-friendly e sicuro, senza data center proprietari da mantenere.



Gli use case su Edge Computing e Distributed Cloud secondo Teknowlogy Group

“ Coi suoi vari modelli l’edge computing può supportare nuovi business model rilevanti e colmare il gap col cloud computing in termini di latenza, connettività e privacy ”

Wolfgang Schwab, Head of Cyber Security, Teknowlogy Group

Reply ha chiesto a Teknowlogy Group di identificare gli use case più rilevanti in diverse industry

Per ogni use case, gli esperti di Teknowlogy Group hanno identificato sia lo stato dell’arte che le possibili evoluzioni nel medio termine. La legenda illustra gli aspetti tecnici, funzionali e di business di ogni use case.

	Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione
○	Nessun requisito specifico sulla latenza	Nessun requisito specifico sulla connettività	Nessun requisito specifico di sicurezza/privacy	Nessun requisito specifico sui volumi di dati trasmessi	Nessun requisito specifico di business	Nessun overhead di manutenzione
◐	Bassi requisiti sulla latenza	Bassa connettività	Limitati requisiti di sicurezza/privacy	Bassi requisiti (2,5G/rete in rame)	Requisiti di business limitati	Overhead di manutenzione bassi
◑	Medi requisiti sulla latenza	Media connettività	Requisiti medi di sicurezza/privacy	Medi requisiti (3G/DSL)	Requisiti di business medi	Overhead di manutenzione medi
◒	Requisiti sulla latenza medio-alti	Connettività medio-alta	Requisiti di sicurezza/privacy medio-alti	Requisiti medio-alti (4G/VDL)	Requisiti di business medio-alti	Overhead di manutenzione medio-alti
●	Forti requisiti sulla latenza (real-time)	Ampia connettività (banda larga)	Forti requisiti di sicurezza/privacy	Forti requisiti (5G/fibra ottica)	Forti requisiti di business	Alti overhead di manutenzione (complessa/continua)

Veicoli connessi

Automobili, camion, autobus, navi, treni e altri veicoli connessi comunicano in modo continuo e bidirezionale con gli ecosistemi (es. proprietari, conducenti, assicuratori, garage) e l’ambiente circostante (segnali stradali, altri veicoli, edifici smart). Le tecnologie relative all’IoT consentono servizi intelligenti come la gestione del traffico, la manutenzione predittiva e le soluzioni post-vendita.

Service chain connesse

Le service chain connesse includono tecnologie digitali come mobilità, sensori, intelligenza artificiale e interfacce di guida innovative. Queste tecnologie stanno aprendo la strada a servizi intelligenti legati alla connettività come la diagnostica remota e la manutenzione predittiva, il servizio di garage automatizzato, le assicurazioni basate sui dati, l’assistenza alla guida e i servizi di mobilità estesa.

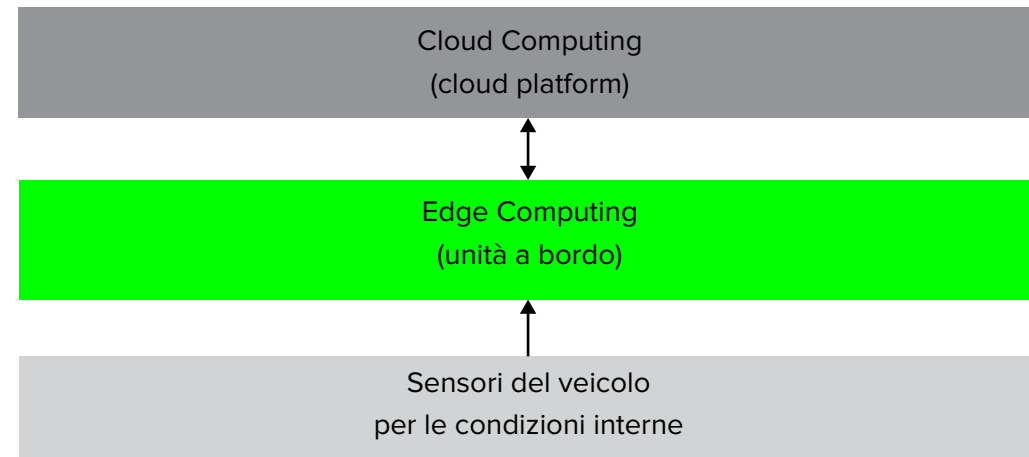
Requisiti più rilevanti: connettività, che non è scontata in nessun luogo; gli overhead di manutenzione, che dovrebbero essere limitati all’infrastruttura nel veicolo; il costo iniziale della soluzione.



Latenza	Connettività	Sicurezza/ privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: architettura a due livelli con una piccola unità computazionale edge a bordo veicolo che raccoglie i dati necessari, li pre-analizza e li manda alle piattaforme di cloud per ulteriori elaborazioni.

Architettura per lo use case “Service chain connesse”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine.

Driver assistance e veicoli autonomi

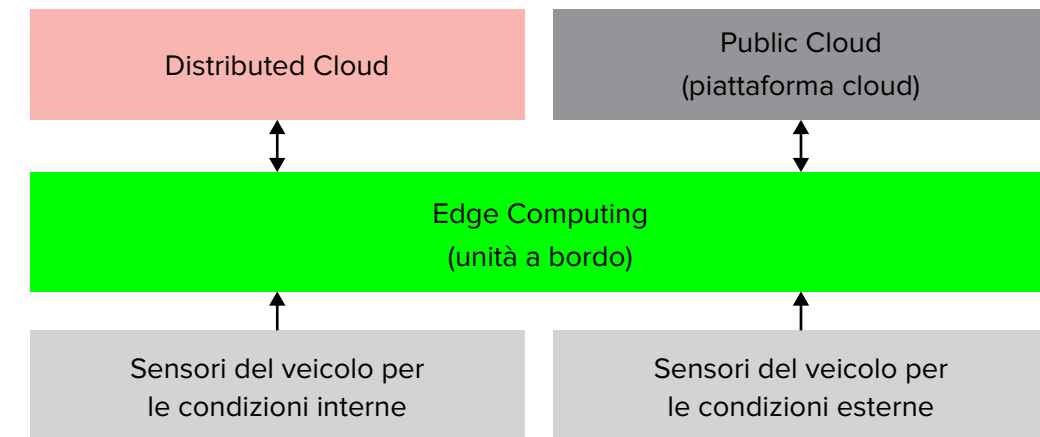
I veicoli autonomi percepiscono l'ambiente circostante con l'aiuto di diverse tecniche (es. RADAR, LiDAR, GPS, odometria e computer vision) per la guida autonoma e la navigazione. Sistemi di controllo sofisticati interpretano le informazioni dei sensori per identificare i percorsi di navigazione ottimali, nonché gli ostacoli (altri veicoli, pedoni, danni alla strada) e la segnaletica pertinente. I veicoli autonomi sono suddivisi in sei diversi livelli, che vanno dai sistemi non automatizzati a quelli completamente automatizzati. Sebbene i veicoli completamente automatizzati siano ancora futuristici quando si tratta di automobili o camion, i sistemi di assistenza alla guida sono già importanti oggi.

Requisiti più rilevanti: la latenza, poiché le informazioni in tempo reale sugli ostacoli stradali possono essere vitali; la sicurezza, in quanto informazioni errate possono portare a decisioni fatali; elevati requisiti di connettività (per le informazioni esterne, ma le funzioni principali devono funzionare senza); volumi di dati, a seconda del tipo di sistema di assistenza o del livello di autonomia. Gli overhead di manutenzione e i costi iniziali devono essere limitati, per mantenere il prezzo complessivo del veicolo al minimo.

Latenza	Connettività	Sicurezza/ privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: architettura a tre livelli con un'unità edge a bordo veicolo che colleziona i dati dai sensori di bordo ed elabora le informazioni provenienti dagli altri due livelli: un distributed cloud per le informazioni esterne time-critical e una piattaforma in cloud per i dati meno urgenti.

Architettura per lo use case “Driver assistance e veicoli autonomi”



Man mano che i veicoli diventeranno più autonomi nel tempo, questo caso d'uso si svilupperà in un'architettura a quattro livelli, poiché verranno utilizzate unità cloud edge e soluzioni di mobile edge computing lungo le strade principali per supportare meglio le esigenze in tempo reale.

Digital factory

Una Digital factory utilizza prodotti e servizi intelligenti per diventare un sistema di produzione cyber-fisico altamente efficiente e integrato. Quest'area include il miglioramento dei processi di produzione interni, della logistica e della catena di approvvigionamento, inclusa la fornitura di prodotti e servizi intelligenti per aiutare gli altri a realizzare nuove Digital factory.

Lavoratore connesso

I lavoratori connessi utilizzano sistemi di supporto digitali (tramite la realtà aumentata o altre tecnologie di visualizzazione) per migliorare il processo decisionale, la qualità e l'efficienza. Inoltre, possono raccogliere dati tramite sensori (es. tramite dispositivi indossabili o fotocamere) e inviarli ai sistemi di engineering e produzione.

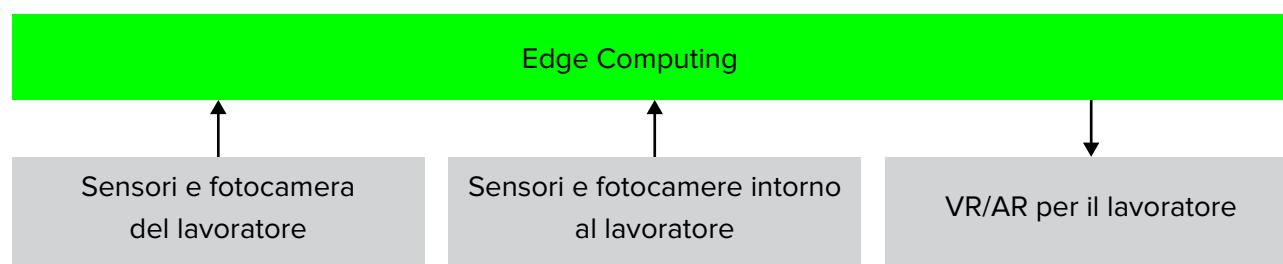
Latenza	Connettività	Sicurezza/ privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Requisiti più rilevanti: la latenza, poiché una guida video in tempo reale sulle fasi successive del processo di manutenzione di una macchina può essere vitale; la connettività, se l'impianto è in una zona rurale; la sicurezza, poiché informazioni errate possono portare ad azioni sbagliate da parte del lavoratore.



Approccio architetturale: edge computing “in senso stretto” che raccoglie i dati video e dai sensori dal lavoratore e potenzialmente dall’ambiente circostante, li analizza e fornisce al lavoratore informazioni rilevanti.

Architettura per lo use case “Lavoratore connesso”



Cambiamenti nel medio termine: potrebbero essere limitati, sebbene la disponibilità del 5G potrebbe aiutare a ridurre i costi operativi adottando il distributed cloud al posto dell’edge computing.

Digital twin

Un digital twin permette virtualmente di sviluppare, testare, produrre e mantenere prodotti fisici, usando tecnologie digitali come la realtà virtuale. Si può interagire col prodotto digitale come si farebbe col suo gemello fisico. Un macchinario reale può anche collezionare i dati dai sensori e utilizzarli per aggiornare lo stato del suo digital twin in near-real-time.

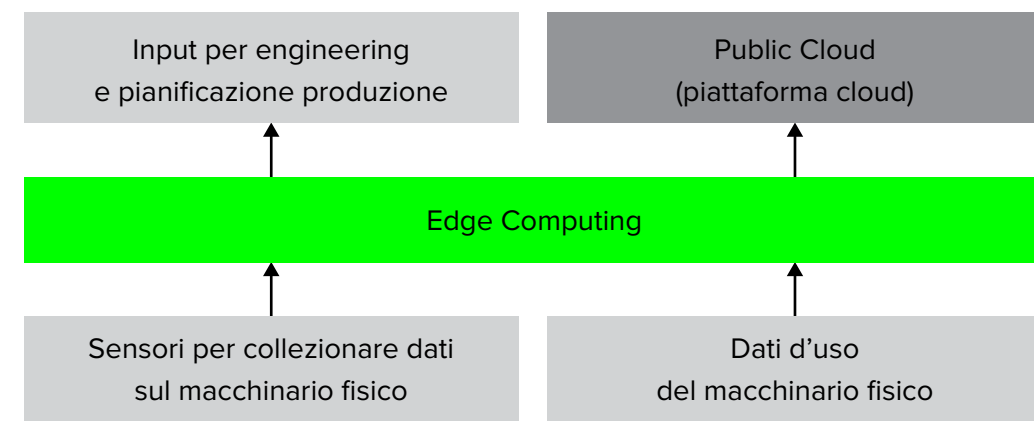
I digital twin sono utili in produzione, poiché non solo i prodotti ma anche l’intera linea di produzione possono essere riprodotti come digital twin, permettendo di testarvi procedure e ottimizzarvi processi di produzione prima della produzione effettiva. Di conseguenza, ci sono due differenti componenti dello use case. I digital twin lato sito del cliente non hanno particolari issue, ma i digital twin lato sito di produzione potrebbero richiedere alti livelli di connettività e di volumi di dati trasmessi.

Per costruire un digital twin che supporti sia le necessità interne che quelle esterne, le viste del cliente e del manufacturer devono essere combinate. Questo porta a sistemi con requirement di bassa latenza, alta connettività e alto volume di dati trasmessi.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione
●	●	○	●	◐	◐

Approccio architetturale: due livelli, con un sistema di edge computing per raccogliere i dati necessari e fornirli al digital twin in locale per engineering e pianificazione della produzione, quindi un’istanza di public cloud presso il produttore per eseguire il proprio digital twin.

Architettura per lo use case “Digital twin”



Cambiamenti nel medio termine: potrebbero essere limitati, sebbene la disponibilità del 5G potrebbe aiutare a ridurre i costi operativi adottando il distributed cloud al posto dell’edge computing.

Manutenzione predittiva

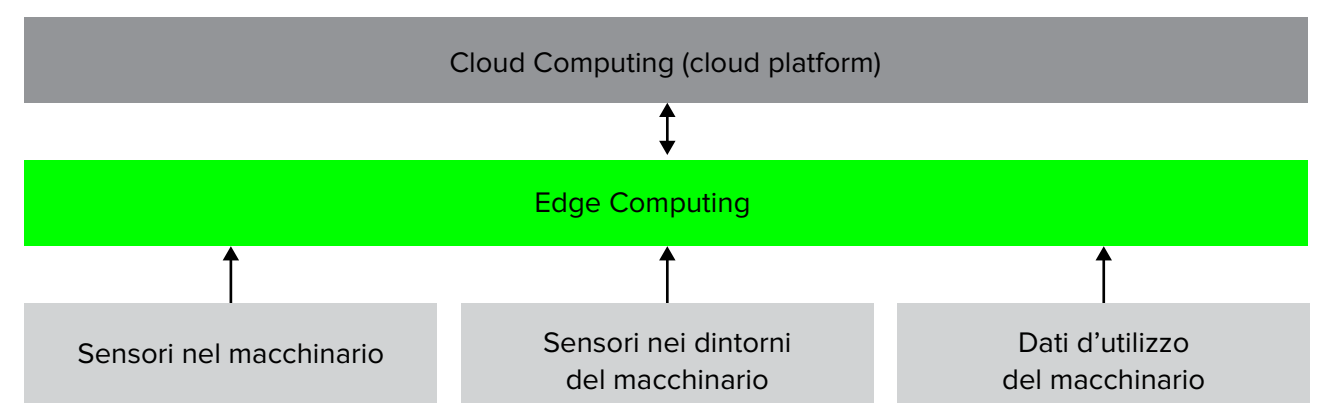
La manutenzione predittiva permette di pianificare in anticipo i servizi di manutenzione per prevenire guasti imprevisti ai macchinari, grazie ad alert automatici e creazione di ticket. Per ottenere questi benefici, i sensori che collezionano dati dentro e fuori il macchinario hanno bisogno di essere monitorati e le azioni conseguenti devono essere iniziate.

Requisiti più rilevanti: i requisiti di connettività e i volumi di dati trasmessi sono alti. Gli overhead di manutenzione e i costi iniziali devono essere limitati, visto che molte aziende non accetterebbero costi aggiuntivi per i macchinari.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione
○	●	○	●	◐	◐

Approccio architetturale: due livelli, con un’unità di edge computing che raccoglie i dati necessari, li analizza e inoltra le service request appropriate, oppure invia i dati accumulati alla cloud platform del gestore incaricato del servizio.

Architettura per lo use case “Manutenzione predittiva”





Cambiamenti nel medio termine: potrebbero essere limitati, sebbene la disponibilità del 5G potrebbe aiutare a ridurre i costi operativi adottando il distributed cloud al posto dell'edge computing.

Controllo qualità digitale

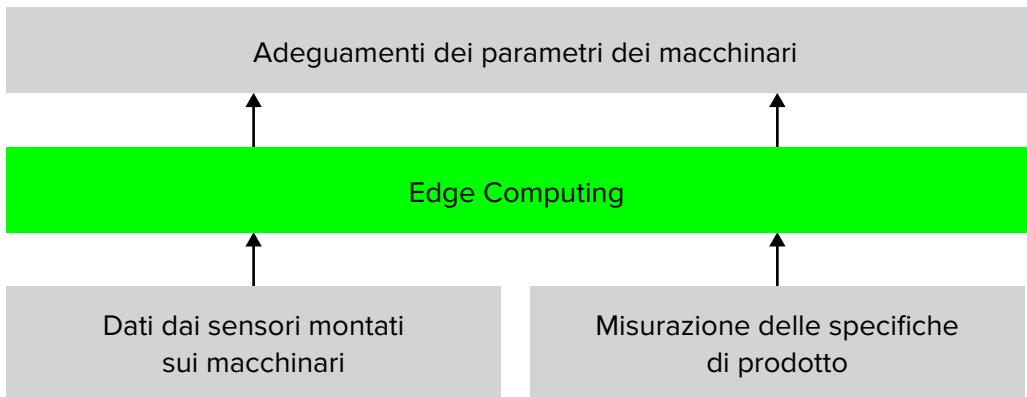
Questo use case si riferisce all'adeguamento automatico dei processi di produzione basati su specifiche di prodotto e all'analisi dei dati collezionati dai sensori durante i processi di produzione, utilizzata per ridurre il numero di prodotti finali difettosi.

Requisiti più rilevanti: i requisiti di latenza, connettività e sicurezza sono alti poiché tutte le azioni avviate automaticamente hanno un'influenza diretta sulla qualità della produzione e sulla bottom line. Spese iniziali e di manutenzione devono essere limitate, in quanto i manager della produzione sono generalmente sensibili ai costi.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione
●	●	●	◐	◐	◐

Approccio architetturale: edge computing "in senso stretto" che raccoglie dati dai sensori e misurazioni dalle macchine di produzione, li analizza e fornisce ai macchinari gli adeguamenti necessari per ottimizzare la qualità.

Architettura per lo use case "Controllo qualità digitale"



Cambiamenti nel medio termine: potrebbero essere limitati, sebbene la disponibilità del 5G potrebbe aiutare a ridurre i costi operativi adottando il distributed cloud al posto dell'edge computing. Tuttavia, molti manager della produzione continueranno a preferire la soluzione locale di edge computing.

Smart intra-logistics

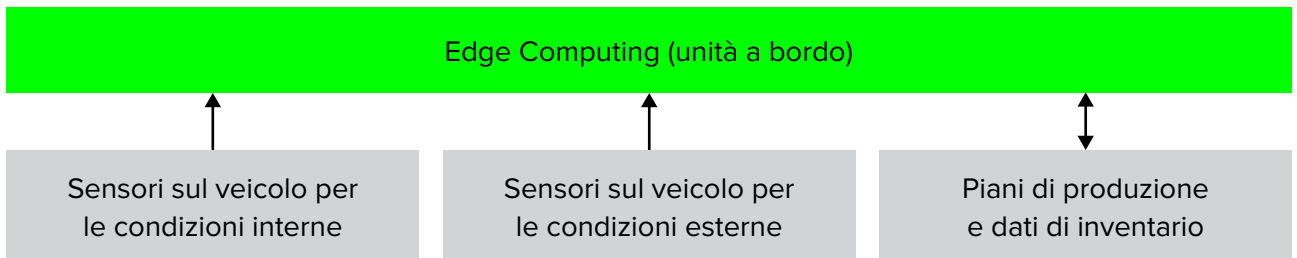
L'intra-logistics è un sistema estremamente complesso. In base ai piani di produzione, alla gestione dei magazzini e agli elenchi delle parti, le componenti parzialmente finite e i prodotti finiti sono trasportati al macchinario successivo o al magazzino. I veicoli autonomi usano il percorso ottimale senza intralciarsi e senza creare rischi agli impiegati. Di conseguenza, i dati ambientali devono essere processati quanto le informazioni sul carico e sulla destinazione.

Requisiti più rilevanti: latenza, in quanto le informazioni in real-time sulle ostruzioni del percorso possono essere vitali; sicurezza, poiché informazioni manipolate possono portare a decisioni fatali. I requisiti di connettività e i volumi di dati trasmessi possono essere alti.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione
●	◐	●	◐	◐	◐

Approccio architetturale: edge computing "in senso stretto" che riceve dati dai sensori montati sui veicoli autonomi di trasporto oltre che dai sistemi di produzione, inventario o logistica; li analizza e trasporta i carichi dall'origine alla destinazione, su un percorso ottimizzato.

Architettura per lo use case "Smart intra-logistics"



Cambiamenti nel medio termine: potrebbero essere limitati, sebbene la disponibilità del 5G potrebbe aiutare a ridurre i costi operativi adottando il distributed cloud al posto dell'edge computing. Tuttavia, molti manager della produzione continueranno a preferire la soluzione locale di edge computing sino a quando piani di produzione e sistemi di inventario non saranno migrati al cloud, pubblico o distribuito.

Digital government e smart city

L'integrazione tra sistemi digitali può migliorare l'efficienza operativa e migliorare l'esperienza di cittadini e visitatori. Queste soluzioni sono basate su reti IoT e piattaforme che collezionano, mettono in sicurezza e combinano i dati da altri ecosistemi, apparecchiature remote e device mobili.

Il distributed cloud è il modello di edge preferibile in tutti gli use case in area Digital government e smart city, poiché gli overhead di manutenzione sono limitati e la comunicazione con altre piattaforme di cloud è fondamentale.

Sistemi di smart safety

I sistemi di smart safety sono basati su diversi set di tecnologie e piattaforme usati per migliorare la sicurezza degli spazi pubblici interni/esterni e delle aree private (es. parchi, stazioni e centri commerciali). Includono sistemi per polizia, vigili del fuoco e forze militari, per analizzare tutti i tipi di dati, individuare le anomalie e i potenziali rischi e scatenare le azioni appropriate.

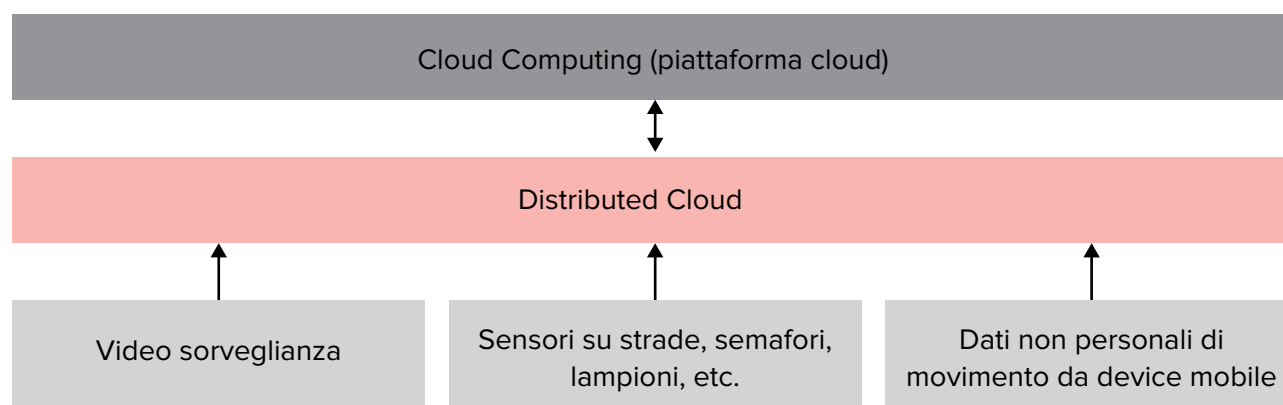


Requisiti più rilevanti: la latenza, poiché informazioni in real-time su fumo o incendi possono essere vitali; la connettività, per i sistemi interni come la videosorveglianza; i volumi di dati, che possono essere elevati, in base al numero di sensori e all'adozione di videocamere in alta definizione. I costi di manutenzione e iniziali devono essere limitati.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: due livelli, utilizzando distributed cloud e public cloud. Dati da sensori, video e device mobile sono collezionati in un sistema di distributed cloud e pre-analizzati. Un'analisi approfondita è condotta nel cloud pubblico, dove ulteriori informazioni possono essere elaborate con big data e intelligenza artificiale.

Architettura per lo use case “Sistemi di smart safety”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. La disponibilità del 5G ottimizzerà la latenza e il numero di sensori da installare in ogni area.

Infrastrutture di parcheggio smart

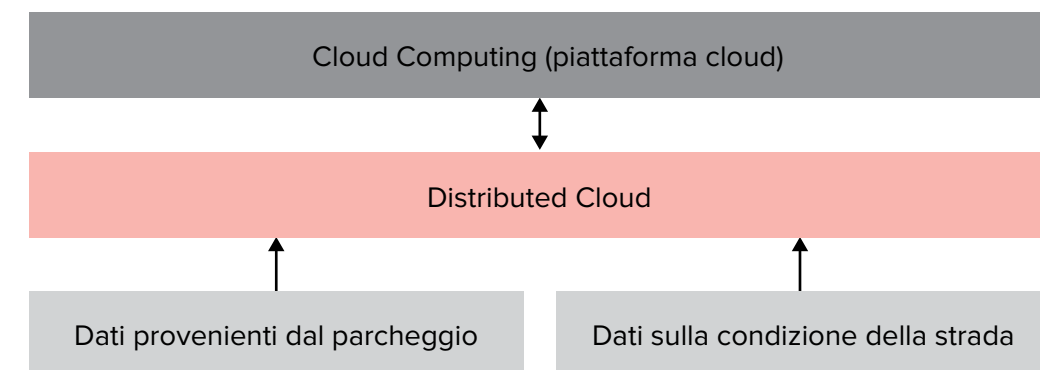
I concetti di parcheggio su strada e fuori strada e i componenti dell'infrastruttura (ad es. sensori di parcheggio) monitorano e scansionano gli spazi disponibili e forniscono alle auto i dati di navigazione per raggiungere uno spazio di parcheggio disponibile con un percorso ottimale. La stessa infrastruttura può essere utilizzata per prenotare un parcheggio per un determinato momento in una determinata area.

Requisiti più rilevanti: latenza, poiché le informazioni di parcheggio potrebbero diventare non più valide se l'informazione richiede troppo tempo per essere elaborata; requisiti di connettività e volumi trasmessi possono essere elevati. I costi iniziali e di manutenzione devono essere limitati.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: due livelli, usando distributed cloud e public cloud. I dati dei sensori di parcheggio sono collezionati in un cloud distribuito e analizzati. Un'app per le informazioni di parcheggio e di navigazione basata su cloud pubblico permetterà agli utenti di cercare e prenotare un parcheggio e ricevere informazioni sul momento in cui è più facile parcheggiare.

Architettura per lo use case “Infrastrutture di parcheggio smart”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. La disponibilità del 5G ottimizzerà la latenza e il numero di sensori da installare in ogni area.

Infrastrutture urbane smart

Lampioni, panchine intelligenti, schermi smart equipaggiati con sensori connessi permettono di raccogliere dati in real-time per i sistemi di smart safety. Possono anche servire per fornire ai cittadini informazioni su argomenti come il meteo, i servizi municipali e i trasporti.

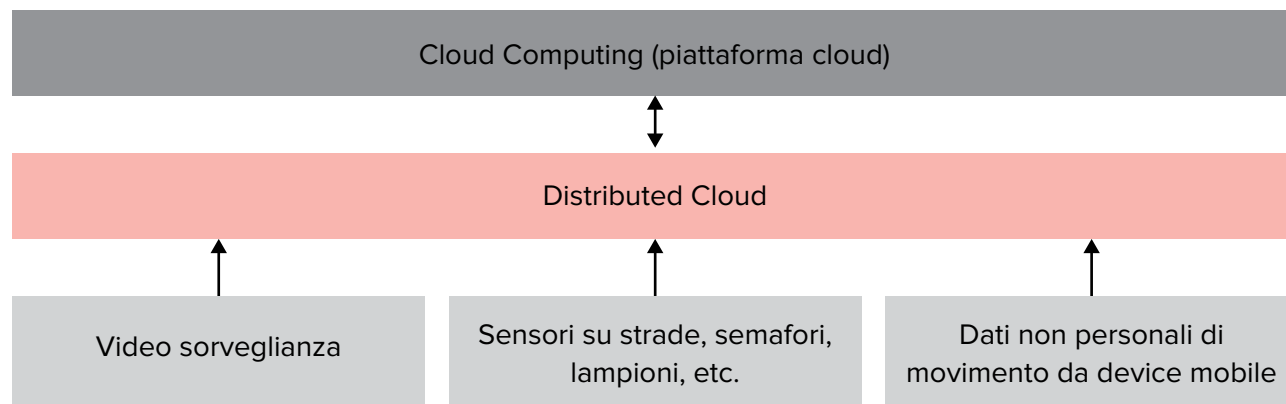
Requisiti più rilevanti: la latenza, poiché informazioni in real-time su fumo o incendi possono essere vitali; i requisiti di connettività e i volumi di dati possono essere elevati, specialmente in caso di adozione di videocamere in alta definizione. I costi iniziali e di manutenzione devono essere limitati.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: due livelli, usando distributed cloud e public cloud. Dati da sensori, video e device mobile sono raccolti in un sistema di distributed cloud e pre-analizzati. Un'analisi approfondita è condotta nel cloud pubblico, dove ulteriori informazioni possono essere elaborate con big data e intelligenza artificiale. Le informazioni rilevante vengono trasmesse ai cittadini.



Architettura per lo use case “Infrastrutture urbane smart”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. La disponibilità del 5G ottimizzerà la latenza e il numero di sensori da installare in ogni area.

Soluzioni ambientali smart

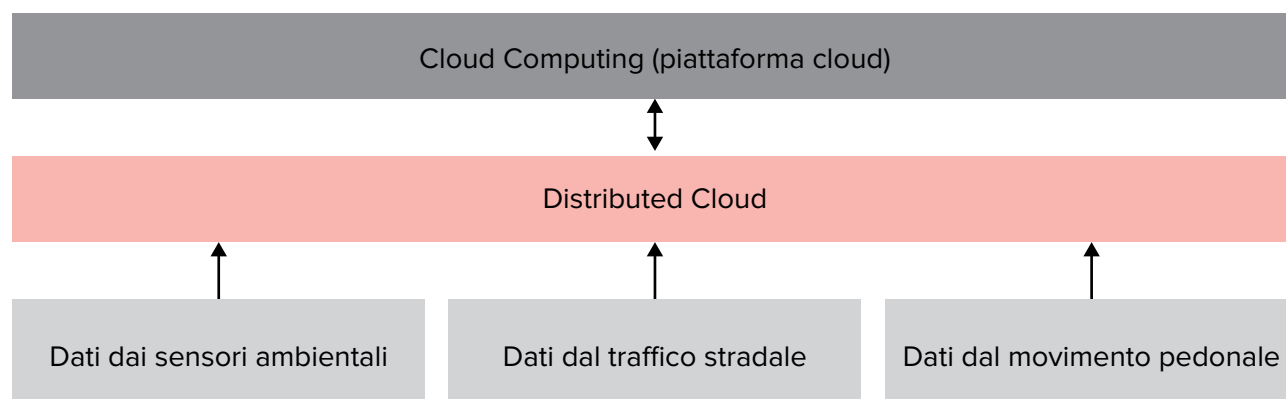
Le soluzioni, basate su IoT, consistono in diversi tipi di sensori e moduli di connettività per monitorare agenti inquinanti o fenomeni come inquinamento acustico, qualità dell'aria, radiazioni e gestione dei rifiuti, scatenando le azioni appropriate, incluso il re-routing del traffico.

Requisito più rilevante: la connettività dei diversi sensori e dei sistemi necessari per reagire all'analisi dei risultati.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: due livelli, usando distributed cloud e public cloud. I dati dei sensori sono raccolti in un sistema nel distributed cloud e pre-analizzati. Un'analisi approfondita è condotta nel cloud pubblico, dove ulteriori informazioni possono essere elaborate con big data e intelligenza artificiale. Le informazioni rilevanti sono restituite alle infrastrutture urbane smart e ai sistemi di gestione del traffico smart.

Architettura per lo use case “Soluzioni ambientali smart”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. La disponibilità del 5G ottimizzerà la latenza e il numero di sensori da installare in ogni area.

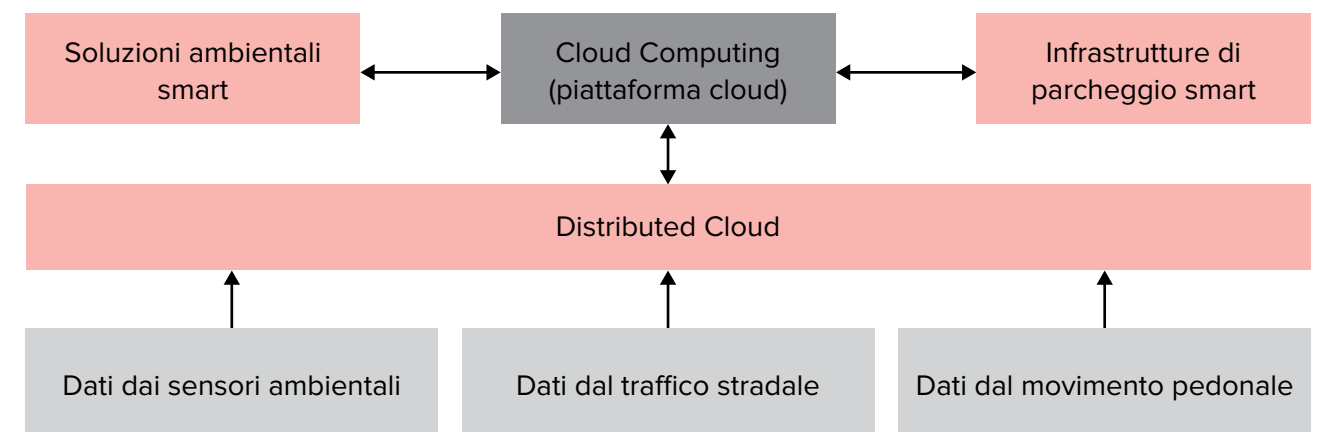
Gestione del traffico smart

Questo use case include l'infrastruttura connessa che fornisce insight concreti per ottimizzare il flusso del traffico. L'infrastruttura solitamente consiste in sensori nelle strade per monitorare il flusso del traffico, in soluzioni ambientali smart e infrastrutture di parcheggio smart.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Questo use case richiede una combinazione di soluzioni ambientali smart e infrastrutture di parcheggio smart, pertanto si suggerisce un'architettura a due livelli usando distributed cloud e public cloud. Un'analisi approfondita è condotta nel cloud pubblico, dove ulteriori informazioni possono essere elaborate con big data e intelligenza artificiale. Le informazioni rilevanti sono restituite alle infrastrutture urbane smart e ai sistemi di gestione del traffico smart per ottimizzare i flussi di traffico.

Architettura per lo use case ‘smart traffic management’



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. La disponibilità del 5G ottimizzerà la latenza e il numero di sensori da installare in ogni area.

Sanità digitale

La sanità digitale include la convergenza delle rivoluzioni digitali in corso nell'ambito della salute, della sanità, della vita quotidiana e della società. Le tecnologie IoT sono usate per migliorare l'accesso, ridurre i costi, incrementare qualità e sicurezza, ridurre le inefficienze nell'ambito sanitario e rendere i farmaci più precisi grazie alla combinazione con la genomica personalizzata.



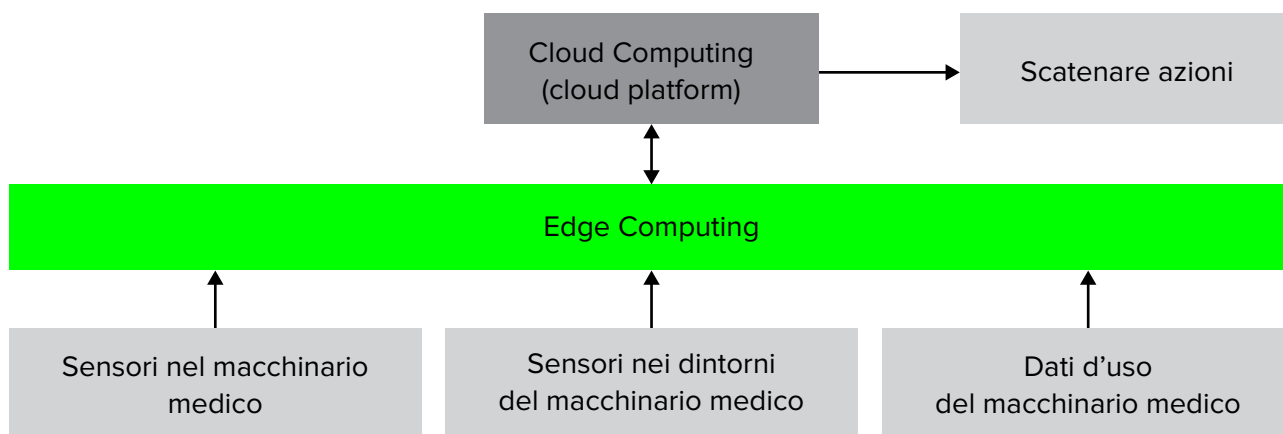
Fleet management e manutenzione predittiva dei dispositivi medici

Il fleet management è un problema comune in ambito ospedaliero, poiché i device tendono a essere lasciati fuori posto. La manutenzione predittiva consente di pianificare in anticipo gli interventi di manutenzione (sulla base degli analytics) per prevenire guasti inaspettati ai macchinari, grazie ad alert automatici e creazione di ticket. Per ottenere questi benefici, i sensori che collezionano dati dentro e fuori il macchinario medico hanno bisogno di essere monitorati e le azioni conseguenti devono essere scatenate. I requisiti più rilevanti sono legati a connettività e sicurezza.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: a due livelli, con un'unità di edge computing e un public cloud. I dati dei sensori vengono collezionati e pre-analizzati in un sistema edge. Un'analisi approfondita è condotta nel cloud pubblico, dove ulteriori informazioni possono essere elaborate con big data e intelligenza artificiale specializzata nella manutenzione predittiva per scatenare le richieste di manutenzione al service provider.

Architettura per lo use case "Fleet management e manutenzione predittiva dei dispositivi medici"



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. Poiché latenza e volumi di dati non sono problemi rilevanti, l'unità in edge si ridurrà a una piccola unità di smart routing, assicurando connettività col public cloud.

Casa ed edifici smart

Quest'area include l'uso di sistemi tecnici e di tecnologie negli edifici (residenziali o istituzionali) per incrementare la qualità di vita/lavoro, la sicurezza e l'efficienza energetica. Si utilizzano device controllati remotamente e installazioni, automatizzando processi come il riscaldamento, la sorveglianza, l'uso di elettrodomestici e l'intrattenimento.

Manutenzione predittiva e automazione

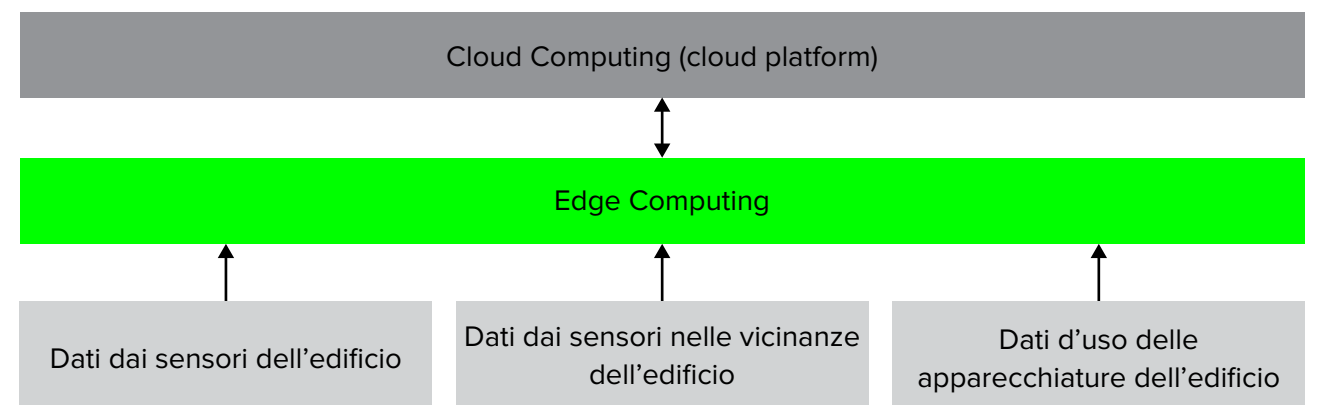
La manutenzione predittiva consente di pianificare in anticipo gli interventi di manutenzione (sulla base degli analytics) per prevenire guasti inaspettati alle attrezzature, grazie ad alert automatici e creazione di ticket. Questo caso include anche lo scambio di informazioni tra i vari service provider dell'edificio.

Requisiti più rilevanti: i requisiti relativi a connettività e volumi di dati trasmessi sono alti. I costi iniziali e di manutenzione devono essere limitati, in quanto molti acquirenti non accetterebbero alti costi incrementali.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: due livelli, usando un'unità edge per collezionare i dati necessari, analizzarli e inviare le richieste di intervento o i dati cumulati a una piattaforma di cloud, che scatenerà le conseguenti richieste di intervento al service provider incaricato.

Architettura per lo use case "Manutenzione predittiva e automazione"



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. Tuttavia, la disponibilità del 5G potrebbe abbassare i costi operativi sostituendo l'infrastruttura edge locale con una soluzione in distributed cloud.

Facility management

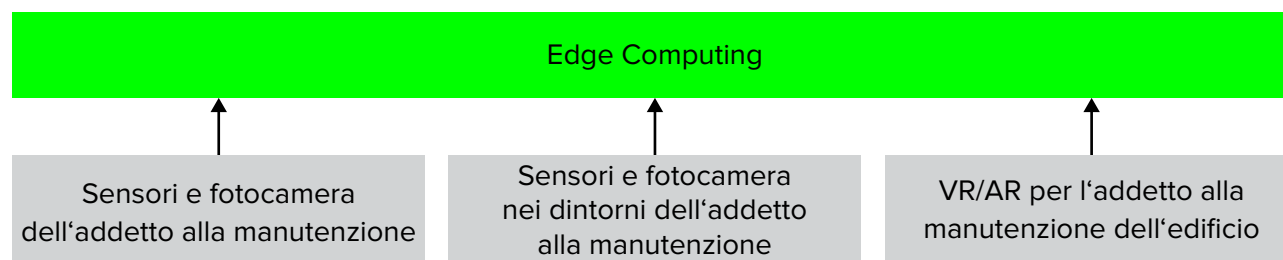
La realtà aumentata può essere una tecnologia importante nel facility management, consentendo anche ai lavoratori senza formazione specifica, ma equipaggiati di smartphone, tablet o headset di augmented reality, di zoomare virtualmente nei sistemi a scopo di manutenzione e riparazione.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione



Requisiti più rilevanti: la latenza, in quanto le informazioni video in real-time sui prossimi passi del processo di manutenzione di una facility (es. un ascensore) possono essere vitali; la connettività, se l'edificio è in una zona più rurale; la sicurezza, in quanto informazioni sbagliate possono portare l'addetto a compiere azioni sbagliate. I costi iniziali e di manutenzione devono essere limitati sia per l'infrastruttura nell'edificio che per i device degli addetti.

Architettura per lo use case "Facility management"



Approccio architetturale: edge computing "in senso stretto" che riceve dati dai sensori e video dai device dell'addetto e potenzialmente dall'ambiente circostante, li analizza e fornisce all'addetto le informazioni più rilevanti.

Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. Tuttavia, la disponibilità del 5G anche in-house potrebbe abbassare i costi operativi sostituendo l'infrastruttura edge locale con una soluzione in distributed cloud.

Sicurezza e controllo

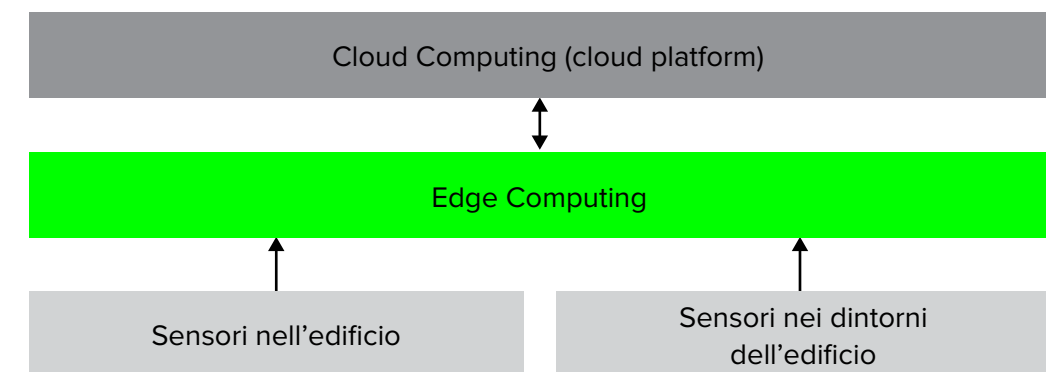
Le videocamere di sicurezza vengono usate da molti anni per monitorare l'attività negli edifici. Con tecnologie IoT e applicazioni di pattern recognition, un sistema intelligente può automaticamente individuare le anomalie nei video e allertare immediatamente le autorità di possibili intrusioni.

Requisiti più rilevanti: sicurezza e soprattutto privacy, per evitare che i sistemi di sicurezza e controllo vengano utilizzati per intrusioni e spionaggio.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: due livelli, con un'unità edge e un layer di public cloud. I dati dei sensori vengono pre-analizzati e aggregati. Le analisi approfondite e la pattern recognition sono eseguite nel public cloud.

Architettura per lo use case "Sicurezza e controllo"



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. Tuttavia, con una maggiore accettazione delle soluzioni di edge cloud, l'unità di edge computing potrà essere sostituita con una soluzione di edge cloud.

Smart energy management

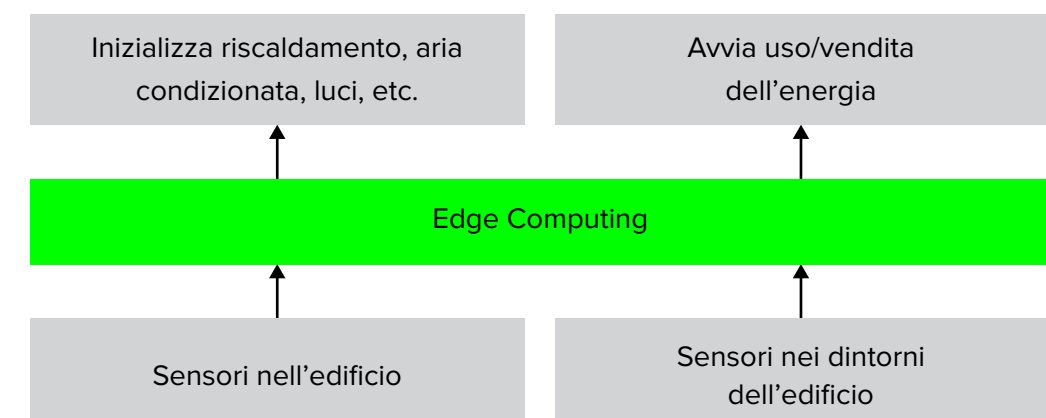
L'idea sottostante lo Smart energy management è che i termostati e gli interruttori imparino dal comportamento dell'utente e permettano il controllo remoto per ottimizzare i consumi energetici.

Requisiti più rilevanti: sicurezza e soprattutto privacy, per evitare che i sistemi di energy management vengano utilizzati per intrusioni e spionaggio.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Un approccio edge "in senso stretto" è preferibile per questo use case, anche nel medio termine.

Architettura per lo use case "Smart energy management"





Smart retail e CPG

Quest'area include l'integrazione di device digitali, moduli di connettività, hardware e software in prodotti, negozi e magazzini. Questo può migliorare customer experience, loyalty e retention, ma anche operazioni interne al negozio e gestione del magazzino.

Customer self-service

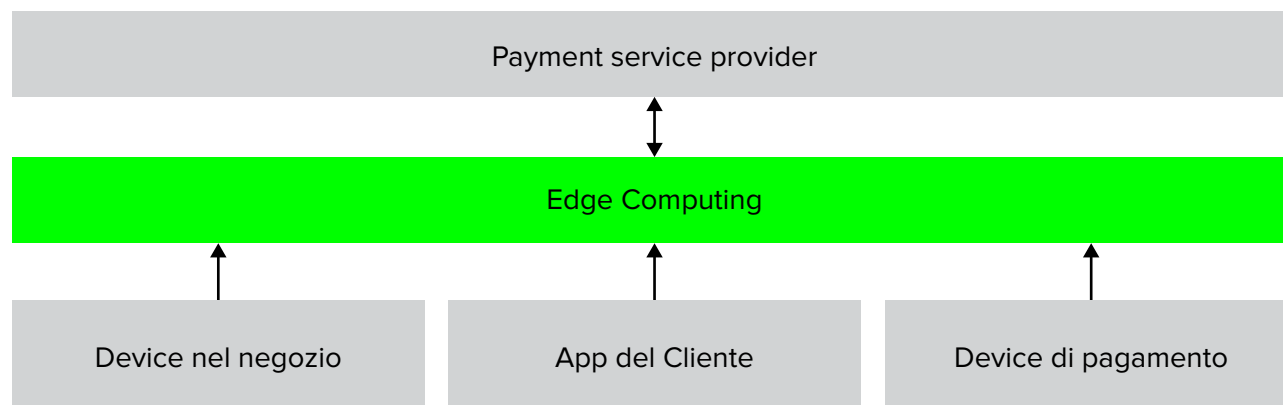
I device digitali e le app nei negozi aiutano i consumatori a localizzare prodotti specifici, forniscono informazioni istantanee sui prodotti e offrono pagamenti self-service.

Requisiti più rilevanti: connettività e sicurezza, per fornire informazioni accurate su prodotti e posizioni, assicurare pagamenti sicuri.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: edge computing “in senso stretto”.

Architettura per lo use case “Customer self-service”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. Tuttavia, un'apertura mentale dei retailer verso il public cloud potrebbe far sostituire le unità edge computing con quelle edge cloud, abbassando gli overhead di manutenzione.

Smart tracking e tracing

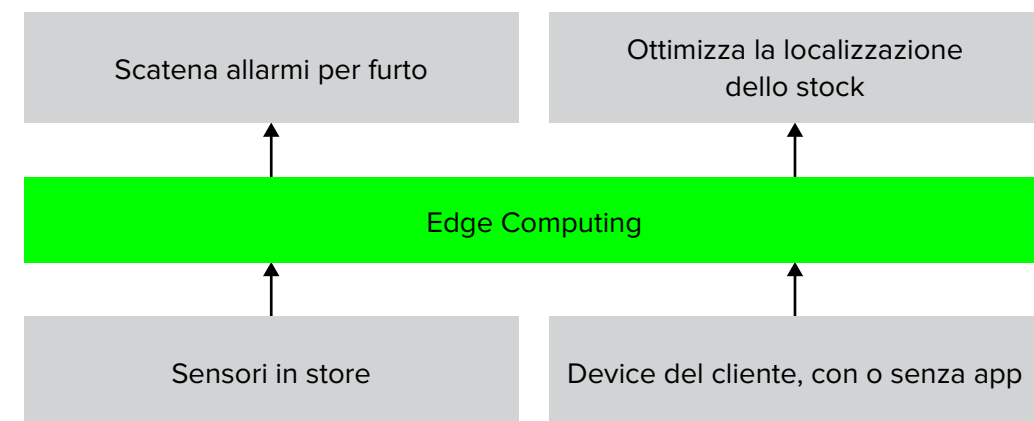
Questo use case utilizza sensori ambientali e moduli di connettività (es. RFID, Wi-Fi, beacon e Bluetooth) per rilevare movimento, temperatura e rumore oppure per creare heat maps e permettere alle aziende di analizzare e ottimizzare le operazioni in store.

Requisiti più rilevanti: sicurezza, per assicurare di collezionare dati in maniera corretta e prevenire il furto di dati personali; anche la connettività può essere un'issue.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Approccio architetturale: edge computing “in senso stretto”.

Architettura per lo use case “Smart tracking e tracing”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. Tuttavia, un'apertura mentale dei retailer verso il public cloud potrebbe far sostituire le unità edge computing con quelle edge cloud, abbassando gli overhead di manutenzione.

Trasporti smart

Quest'area include applicazioni che consentono a vari utenti di essere più informati e di fare un uso più sicuro, coordinato e “smart” delle reti di trasporto.

Infrastrutture e sistemi di trasporto smart

Le soluzioni in quest'area sono basate su asset connessi come videocamere, punti di pagamento pedaggio, sensori di parcheggio, schermi e segnali stradali. Vengono combinati con piattaforme cloud che integrano i dati provenienti da questi asset e forniscono insight concreti per ottimizzare il flusso di traffico e persone, sia all'interno che all'esterno. Di conseguenza, i requisiti sono una combinazione di gestione del traffico smart e infrastrutture di parcheggio smart.

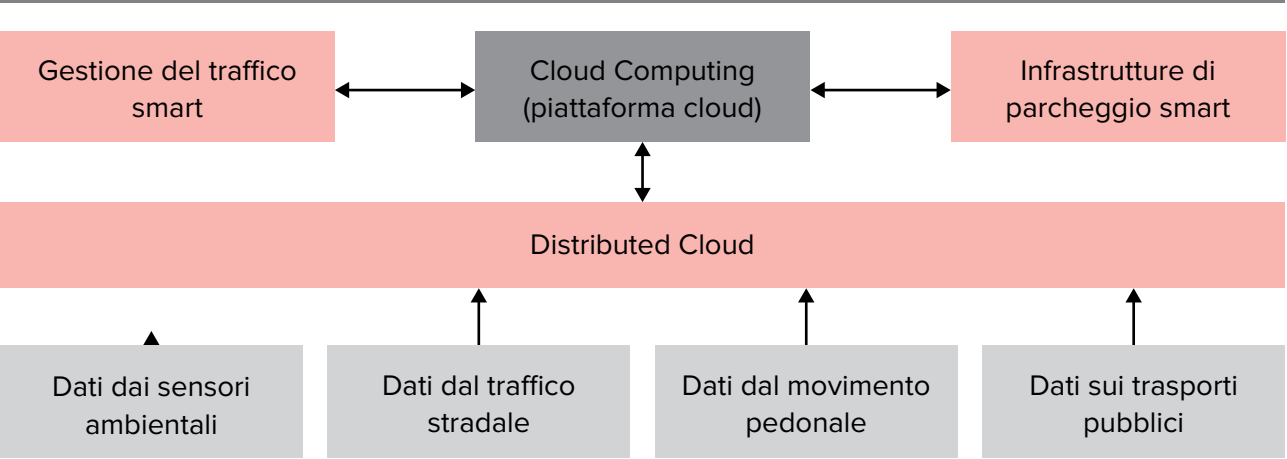
Latency	Connectivity	Security/privacy	Transmitted data volume (connectivity costs)	Initial costs	Maintenance Overhead

Approccio architetturale: due livelli, usando distributed cloud e public cloud. I dati rilevati dai sensori sono raccolti in un sistema in distributed cloud e pre-analizzati.



Un'analisi approfondita è condotta nel cloud pubblico, dove ulteriori informazioni possono essere elaborate con big data e intelligenza artificiale. Le informazioni rilevanti sono restituite ai sistemi di gestione del traffico smart e alle infrastrutture di parcheggio smart per ottimizzare il flusso di traffico.

Architettura per lo use case “Infrastrutture e sistemi di trasporto smart”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. La disponibilità del 5G ottimizzerà la latenza e permetterà di incrementare il numero di sensori installati in ogni area.

Consegne smart e trasporto merci

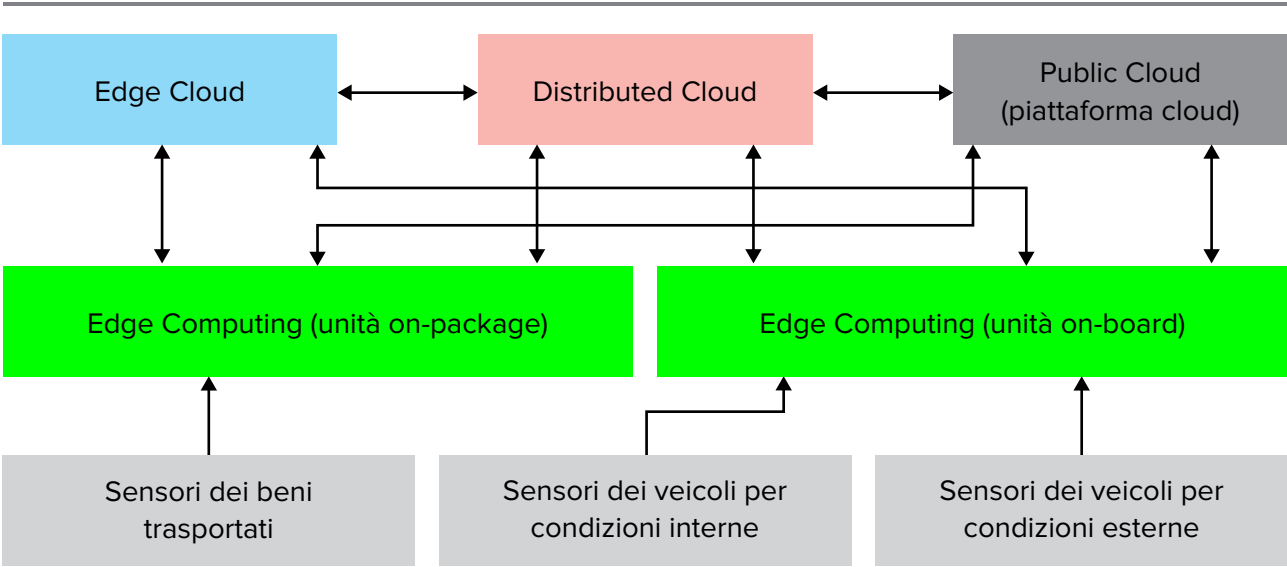
Oltre a fornire dati sui veicoli, le soluzioni IoT possono essere usate per monitorare lo stato dei beni trasportati. Inoltre, possono essere introdotti e controllati nuovi metodi di consegna attraverso droni e robot.

I requisiti di questo use case sono relativamente alti. Da un lato, il monitoraggio della localizzazione (GPS) e della condizione (temperatura, pressione/altitudine) richiedono dello storage, poiché la connettività in un aereo o su una nave trasporto sono virtualmente inesistenti. Dall'altro lato, le consegne smart con droni, robot e veicoli automatici richiedono connettività e real-time, riducendo la latenza.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione
●	●	●	◐	◐	●

Di conseguenza, si suggerisce un approccio a quattro livelli, sia oggi che nel medio termine. Un'unità edge computing inclusa nel package monitora le condizioni di trasporto dei beni; un'unità edge computing a bordo del veicolo raccoglie le informazioni dai sensori di bordo e interpreta le informazioni dagli altri tre livelli. Questi includono il distributed cloud per le informazioni time-critical provenienti dall'esterno del veicolo, mentre delle unità edge cloud collocate sulle strade principali vengono usate per le elaborazioni in real-time e una piattaforma in cloud per quelle meno time-critical.

Architettura per lo use case “Consegne smart e trasporto merci”



Altri use case interessanti

Sebbene questa collezione di use case non voglia tentare di elencare tutte le possibili applicazioni dell'edge computing in tutte le industry, si suggeriscono altri due casi in cui è rilevante l'uso dell'edge computing.

Smart energy

Questo caso si riferisce all'uso delle tecnologie IoT e degli analytics (compresa l'intelligenza artificiale) per sviluppare od ottimizzare i sistemi di gestione dell'energia end-to-end, oltre che per sviluppare nuovi modelli di business per il consumo di energia.

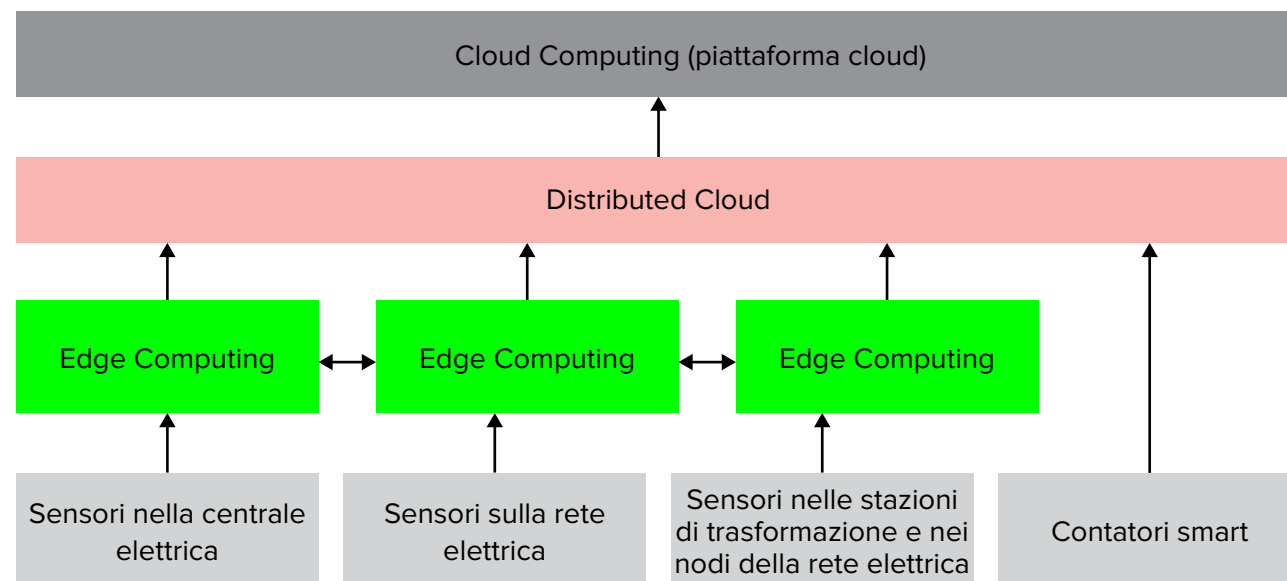
Requisiti più rilevanti: latenza, poiché i potenziali blackout hanno bisogno di azione immediata per essere prevenuti; connettività e sicurezza, poiché l'uso dei dati di utilizzo deve essere protetto e nuovi modelli di pricing dell'elettricità sono all'orizzonte. I volumi di dati trasmessi possono essere alti ma sono principalmente trasmessi sulla rete elettrica stessa, quindi senza costi esterni.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione
●	●	●	○	◐	◐

Si suggerisce un'architettura complessa, a tre livelli. Consiste in unità di edge computing inserite in ogni centrale elettrica, stazione di trasformazione e nodo della rete elettrica. I dati vengono analizzati localmente e le azioni vengono scatenate come appropriato. Le informazioni vengono condivise con altre unità di edge computing e istanze di distributed cloud con cui vengono analizzati anche i dati dei contatori intelligenti. I dati aggregati vengono propagati a un cloud pubblico, dove gli utenti possono visualizzare le informazioni sui loro contratti elettrici.



Architettura per lo use case “Smart energy”



Non sono previsti cambiamenti rilevanti nel medio termine. La disponibilità del 5G ottimizzerà la latenza e permetterà di incrementare il numero di sensori installati in ogni area in modo che le unità di edge computing in locale possano essere sostituite da distributed cloud. Tuttavia, poiché la fornitura di elettricità è gestita dai provider di infrastrutture critiche, molti rifiuteranno di appoggiarsi a sistemi terzi che controllerebbero la loro infrastruttura di fornitura ma sarebbero fuori dalla propria sfera di influenza.

Digitalizzazione dell'industria estrattiva

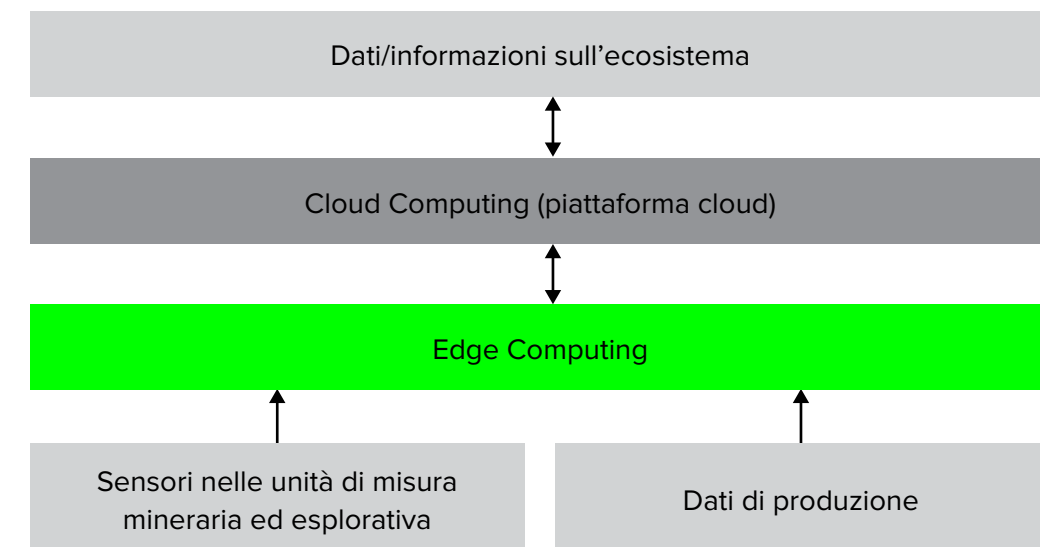
Questo use case è relativo all'uso di tecnologie IoT e analytics (compresa l'intelligenza artificiale) per sviluppare od ottimizzare l'esplorazione del petrolio e l'estrazione mineraria. Ciò può aiutare a migliorare l'efficienza operativa, sviluppare una pianificazione di esplorazione/trasporto più precisa e agile (“from pit to port”) e consentire una collaborazione più efficace con i partner commerciali lungo l'intera catena del valore.

Requisiti più rilevanti: connettività, volumi di dati trasmessi e relativi costi. Poiché i giacimenti petroliferi e la maggior parte delle miniere si trovano nelle zone rurali, le connessioni a banda larga ad alta velocità sono impossibili o richiedono soluzioni estremamente costose come i collegamenti satellitari.

Latenza	Connettività	Sicurezza/privacy	Volumi di dati trasmessi (costi di connettività)	Costi iniziali	Manutenzione

Di conseguenza, sono necessarie l'elaborazione e l'aggregazione dei dati locali. Poiché l'ecosistema deve essere incluso nel flusso di dati, alcune informazioni devono essere inviate a una piattaforma cloud pubblica per un'ulteriore distribuzione, risultando in un approccio a due livelli.

Architettura per lo use case “Digitalizzazione dell'industria estrattiva”



Cambiamenti nel medio termine: a seconda dei costi e della qualità della connessione WAN di un giacimento petrolifero o di una miniera, l'infrastruttura di edge computing potrebbe essere sostituita da un'infrastruttura cloud edge per ridurre i costi di manutenzione.



Applicazioni e soluzioni Industry-Specific

“ È chiaro che il futuro del lavoro sia cambiato, il che significa che le aziende dovranno implementare un edge computing aggiornato. I leader IT impareranno nel tempo ad adattare le loro strategie per fornire risultati ottimali in un ambiente in cui l'edge computing è più efficace e, come tale, gli early adopter raccoglieranno il maggior successo. ”

Justin Day, Why Covid-19 has accelerated the need for Edge computing [Day, 2020]

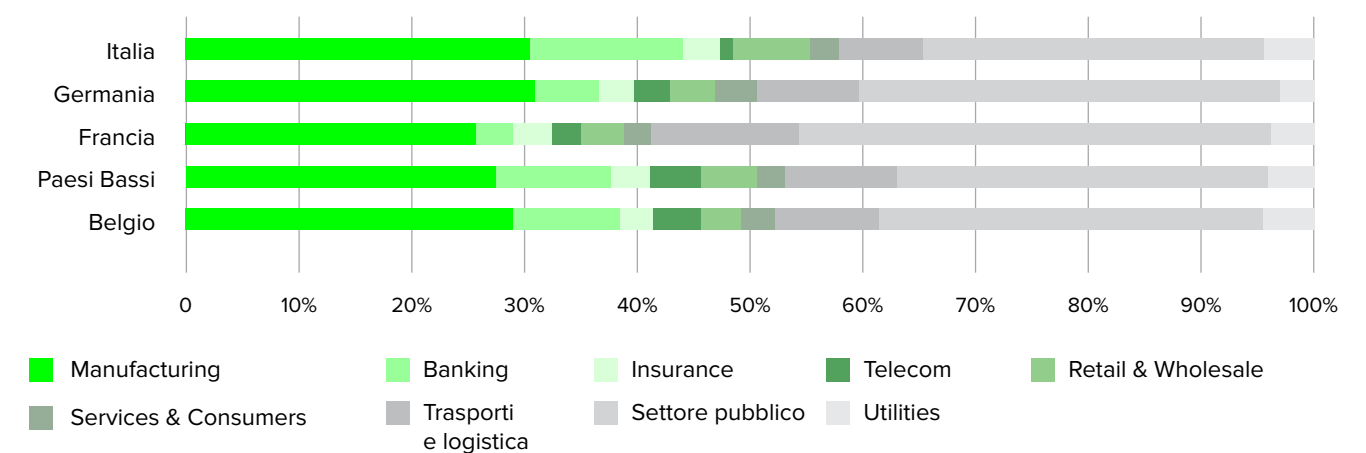
Il manifatturiero sta guidando lo sviluppo dei mercati cloud ed edge

Tra i trend in forte crescita, il cloud per l'istruzione e la sanità ha guidato l'hype negli ultimi 12 mesi, mentre gli usi del cloud in ambito manufacturing e retail sono tra le tendenze che hanno guadagnato volumi rilevanti in tutto il mondo.

Europe-5

Mercato SaaS (% per industry)

Fonte:
Teknowlogy Group (2019)

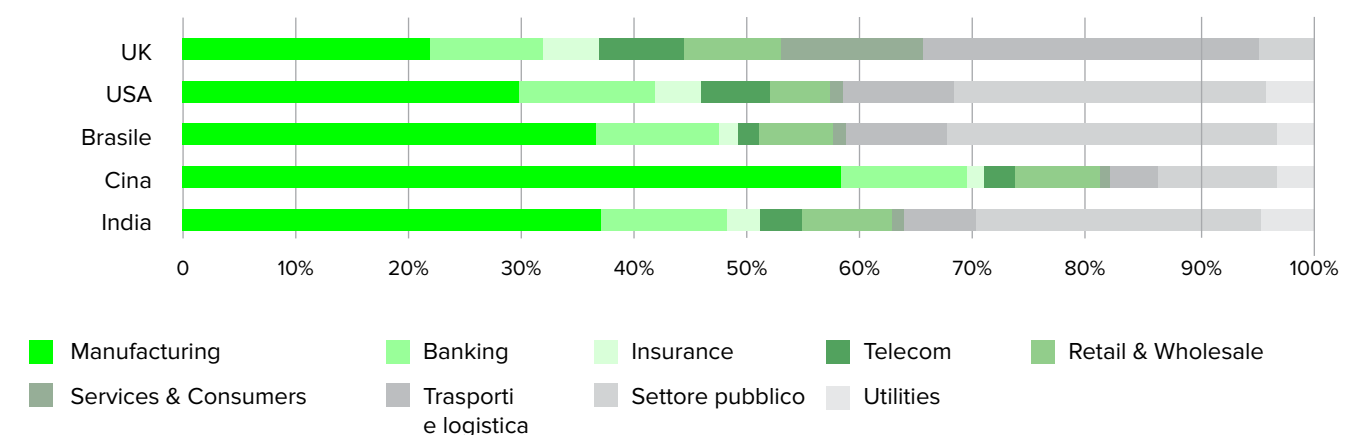


Guardando al mercato europeo, è evidente che i principali segmenti sono Services & Consumers e Manufacturing. La somma di questi settori supera il 60% del mercato in tutte le nazioni analizzate.

Big-5

Mercato SaaS (% per industry)

Fonte:
Teknowlogy Group (2019)



Il manufacturing è il principale mercato in Brasile, India e China. In quest'ultima, si stima che pesi per il 58% del mercato totale SaaS, con previsione di crescita fino a 2,5 miliardi di Euro a fine 2021.

GKN ha adottato un edge gateway nella propria soluzione di produzione additiva. [Leggi l'articolo](#)
Il progetto, supportato da Concept Reply, aveva l'obiettivo di industrializzare e digitalizzare la produzione additiva per i processi di serie automobilistica: IDAM. Il progetto



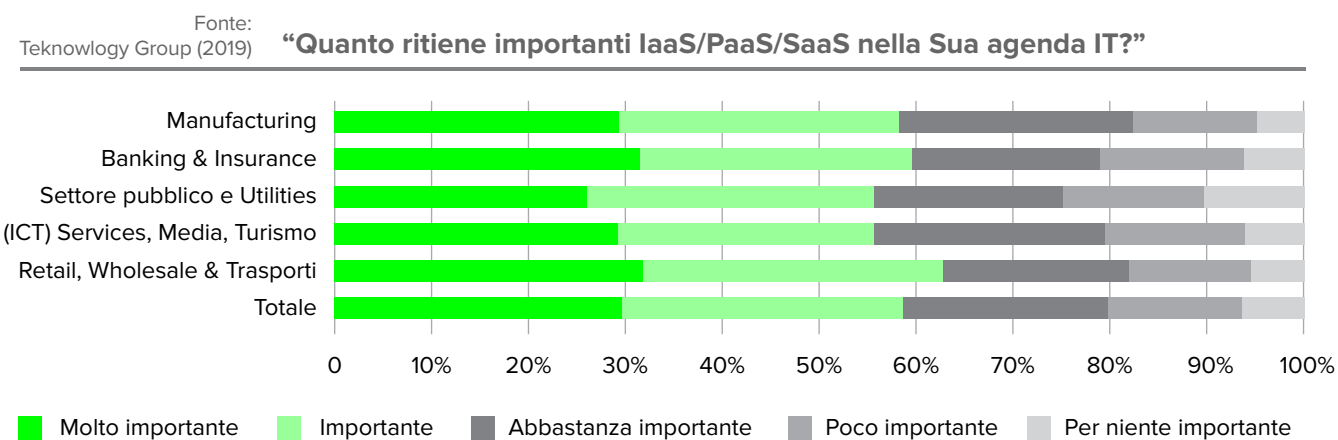
- sponsorizzato dal Ministero Federale Tedesco dell'Istruzione e della Ricerca - mira a portare la tecnologia della produzione additiva con metalli in un processo industrializzato e altamente automatizzato, come quello dell'industria automobilistica.

[Leggi l'articolo](#) Industrie Reply, sta aiutando le aziende a implementare innovazioni tecnologiche utilizzando Internet of Things ed edge computing. Grazie a un nuovo modo per identificare gli use case e scalare le soluzioni di IIoT, le aziende sono in grado di guidare il ciclo di innovazione tecnologica, generando sostanziale valore aggiunto per il proprio business e sviluppando vantaggio competitivo.

[Leggi l'articolo](#) Brick Reply, specializzata in soluzioni avanzate per la gestione delle operazioni di produzione, ha lanciato una nuova soluzione basata sulla sua suite cloud proprietaria. Utilizzando le tecnologie di simulazione e intelligenza artificiale, Shop-floor Digital twin consente al personale della fabbrica di intraprendere azioni proattive per correggere situazioni anomale prima che portino a problemi o interruzioni di produzione.

[Leggi l'articolo](#) Le tecnologie IoT consentono alle aziende manifatturiere di monitorare e analizzare le apparecchiature. Tuttavia, sistemi diversi utilizzano "linguaggi" diversi, rendendo i dati difficili da elaborare. La soluzione unica di Cluster Reply a questa sfida, Factor Control Tower, utilizza un modello operativo indipendente dal marchio dei macchinari. Consente alle aziende di monitorare e gestire in remoto le proprie apparecchiature e di utilizzare i dati generati per prendere decisioni informate sulla produzione e sull'efficienza.

Logistica e Utilities stanno iniziando ad apprezzare il valore di cloud ed edge computing



I manager ICT in ambito Retail, Wholesale & Transport sembrano i più interessati a lavorare sulle tecnologie cloud. Sebbene settore pubblico e Utilities mostrino meno entusiasmo, il 35% dei manager operanti in queste aree pensavano di incrementare la propria spesa in cloud nei prossimi due anni ancora prima che il Coronavirus catapultasse il cloud computing in cima alle priorità dei CIO di tutto il mondo.

“I nostri robot non dovevano solo elaborare i dati in tempo reale, ma anche comunicarli con la stessa velocità: avevamo quindi bisogno di un sistema altamente performante e affidabile, in grado di gestire processi in parallelo con scambio di informazioni con più sistemi contemporaneamente.”

Alessandro Subert, Chief Application Officer, Nexive

L'e-commerce continua a crescere a ritmo sostenuto e il settore delle spedizioni deve tenerne il passo: consegne sempre più veloci, capillari, tracciate e affidabili. I player del settore hanno dovuto in questi anni adeguare la loro offerta e adattarsi a un sistema dinamico e in continuo cambiamento.

Nexive aveva già scelto la piattaforma Lea Reply che, grazie all'applicazione mobile e Web "Hub & Network", consentiva di seguire tutta la filiera della logistica, dal pick up del pacco alla consegna finale. Poi, con l'abilitazione della componente edge, è stato possibile implementare le funzionalità di "smistamento autonomo" riuscendo a gestire e controllare da remoto i robot che oggi possono spostarsi all'interno del magazzino per intercettare informazioni utili (come per esempio il peso o le dimensioni) e ordinare i pacchi nei contenitori corretti o nei cancelli appropriati per la spedizione. Grazie all'implementazione della componente edge sono stati superati tutti i "limiti" tipici di una soluzione cloud: da una parte è stata ridotta al minimo la latenza, dall'altra è aumentata la possibilità di mantenere continuità anche in assenza di connessione, elaborando i dati "offline" e consentendo così un'operatività locale sicura e resiliente.

[Leggi l'articolo](#)

L'IoT e l'edge computing sono fondamentali per consentire alle Utilities di gestire i sistemi complessi ed eterogenei che generano, distribuiscono e immagazzinano la nostra energia. Sense Reply sta aiutando i clienti delle utility a rivoluzionare i loro modelli di business e creare nuove funzionalità di business implementando componenti edge, IoT e piattaforme di big data.

[Leggi l'articolo](#)

Con 30 diversi impianti fotovoltaici da gestire, dislocati in otto diverse regioni italiane, uno dei principali gruppi europei di energie rinnovabili ha deciso di implementare una soluzione basata su IoT ed edge computing. In collaborazione con Concept Reply, il gruppo ha sviluppato un sistema intelligente che fornisce informazioni dettagliate su produzione e affidabilità, consentendo di ottimizzare il servizio degli impianti ed evitare possibili interruzioni.

[Leggi l'articolo](#)

Il settore delle telecomunicazioni sta vivendo una drammatica trasformazione

I sistemi monolitici stanno lasciando il posto a sistemi disaggregati, seguendo la logica della separazione tra hardware e software: un elemento oggi chiave per

rendere il controllo, la gestione e il funzionamento delle reti più scalabili, flessibili ed economicamente sostenibili. La combinazione di microservizi innovativi con una cultura organizzativa “agile” promette di accorciare il time to market e di consentire un’offerta più immediata di nuovi servizi. In questo contesto, le tecnologie di virtualizzazione della rete facilitano lo sviluppo di soluzioni “iper scalabili” e una maggiore ottimizzazione dei processi.

[Leggi l'articolo](#)

Open source ed edge computing sono alla base della nuova infrastruttura di rete virtualizzata di Deutsche Telekom, sviluppato in collaborazione con Reply ed esperti di dominio selezionati. Gli aggiornamenti del software e dell’infrastruttura sono più veloci della tradizionale tecnologia di rete basata su chassis. L’adozione dei cosiddetti “CO-PoD” (Central Office Point of Delivery) - moduli composti da hardware, software open-source e connettività di rete - consente agli operatori di fornire e ospitare servizi voce e dati in modo rapido e affidabile. I CO-PoD possono essere posizionati negli uffici centrali esistenti delle Telco o accanto ai clienti, per abilitare i modelli di servizio edge computing, mobile edge computing e cloud edge.

“La connettività tra sedi aziendali, data center e cloud è fondamentale per consentire la realizzazione e l’esecuzione sicura ed affidabile delle applicazioni aziendali.”

Ferruccio Antonelli, Head of Backbone Solutions Marketing, Sparkle

[Leggi l'articolo](#)

Sparkle ha intrapreso un percorso di evoluzione della propria infrastruttura per portare funzionalità cloud prima, ed edge poi, nei punti di presenza della rete, avvicinando così capacità computazionale e di storage alle sedi dei clienti, riducendo la latenza di accesso a queste risorse e mitigando i problemi di affidabilità e sicurezza dovuti alle lunghe tratte trasmissive. Net Reply ha studiato un modello di orchestrazione di alto livello, introducendo nel disegno architetturale un service orchestrator e privilegiando la prossimità territoriale, per mantenere i dati in compliance con la regolamentazione, oppure mantenere il servizio vicino all’utenza per ottenere latenze ridotte e abilitare nuovi scenari e nuovi servizi.

La vista di Reply sulla cybersecurity

[Per informazioni sulla Practice di Cybersecurity di Reply](#)

Il cloud computing è una tecnologia condivisa, in cui aziende diverse sono responsabili per l’implementazione e la gestione di diverse parti dello stack. Di conseguenza, una corretta distribuzione delle responsabilità di sicurezza è chiave per proteggere sistemi, dati e infrastruttura cloud-based.

Il modo in cui la cloud security è gestita dipenderà dall’integrazione tra le funzio-

nalità di sicurezza offerte dal cloud provider e quanto predisposto dal cliente. Di fatto, al di là dei dettagli implementativi, la sicurezza sul cloud sarà sempre una responsabilità condivisa tra azienda e solution provider.

Spike Reply, società del Gruppo Reply focalizzata in consulenza e soluzioni di business in ambito cybersecurity e fraud management, ha sviluppato una metodologia per condurre assessment di sicurezza sulle configurazioni degli ambienti basati sul cloud, al fine di identificare i requisiti di sicurezza applicabili, individuare possibili gap e fornire le opportune remediation.

Spike Reply ha visto come sul mercato il cloud computing “tradizionale” talvolta non riesca a soddisfare i requisiti delle soluzioni IoT e mobile, soprattutto in termini di location unawareness, ampiezza di banda, costi operativi, servizi real time e garanzia sulla privacy dei dati. Queste limitazioni del cloud hanno aperto la strada all’edge computing, capace di rispondere alla costante crescita della domanda di tecnologie IoT e mobile. La collezione e trasmissione di dati da un numero crescente di device connessi, tuttavia, richiede un migliore approccio all’elaborazione, all’analisi e soprattutto alla sicurezza dei dati.

L’edge computing porta queste attività più vicine alle fonti dei dati, attraverso l’esecuzione nei device stessi o nell’elaborazione in data center locali invece che in quelli centralizzati. L’idea di base è minimizzare la trasmissione dei dati il più possibile, ma l’introduzione di questo nuovo paradigma e delle nuove tecnologie rende ancora più urgente il monitoraggio degli aspetti di sicurezza.

Specialmente in ambito Internet of Things ed edge computing (incluso edge cloud, distributed cloud e mobile edge computing), le aziende stanno adottando nuove tecnologie che richiedono di essere approcciate con molta cautela. Se i bisogni di sicurezza del cloud computing e dell’edge computing on premises sono ormai ampiamente noti, non sempre sensori IoT e gateway IoT proprietari siano sempre ottimizzati per la sicurezza, anche a causa della difficoltà di aggiornarne il software. Riguardo al mobile edge computing, la sfida di sicurezza è chiara, ma la selezione del service provider è cruciale.

Un altro rischio deriva dall’uso di dati provenienti da device di terze parti, potenzialmente insicuri. Una policy di sicurezza robusta sull’edge dovrebbe separare i flussi di dati provenienti da device edge affidabili da quelli prodotti da device sconosciuti. Inoltre, dovrebbe usare VPN, strong authentication e crittografia.

Spike Reply ha inoltre visto l’importanza di implementare sistemi di sistemi di rilevamento delle intrusioni, oltre alla sicurezza fisica. Per garantire che un sistema edge sia sicuro, è fondamentale l’utilizzo di regole rigide di accesso ai sistemi sensibili, sia a livello del layer infrastrutturale che di quello edge, adottando tecniche di autenticazione robuste. Solo in questo modo l’edge computing potrà essere davvero sicuro e costituire un punto di prossimità sicuro del cloud.



CONCLUSIONI

“ Concetti più recenti come l’edge computing vengono regolarmente discussi insieme al cloud, spesso come se fossero approcci esclusivi all’infrastruttura. Tuttavia, l’utilizzo di uno non elimina la possibilità di utilizzare l’altro. Alcune persone credono anche che l’edge computing alla fine sostituirà il cloud computing tradizionale: tuttavia, non è così. Entrambe le tecnologie hanno ruoli importanti e distinti all’interno di un ecosistema IT. ”

Nick Offen, Cloud computing vs. Edge computing [Offen, 2020]

Il cloud computing è quasi ovunque oggi; sarà presto ovunque

Poiché la tecnologia cloud sarà onnipresente, una strategia olistica che includa sicurezza, architettura, multi-cloud e integrazione con l’edge sarà il nucleo fondamentale per sfruttare con successo i vantaggi del cloud computing e massimizzare gli investimenti nel cloud a livello organizzativo. L’efficienza dei costi può essere ottimizzata spostando le giuste applicazioni nel cloud, ripensando l’architettura di rete trasversalmente alle business unit e implementando una rete robusta che copra ambienti ibridi-multi-cloud e edge, nonché data center locali.

Vista la crescente pressione per l’agilità, lo sviluppo rapido e la delivery, le aziende dovrebbero ottimizzare il proprio IT per essere “Kubernetes-ready”, diventando “cloud-native” come parte integrante della loro strategia. La trasformazione verso lo sviluppo nativo del cloud, basato su un’infrastruttura di container, rende molto più facile la scalabilità verso l’alto o verso il basso rispetto agli ambienti di sviluppo tradizionali. Il percorso verso una mentalità nativa del cloud richiede un cambiamento culturale all’interno dei team operativi e di sviluppo, con la messa in discussione di un’ampia gamma di attività e tecnologie, nonché dei processi.

Tecnologie emergenti come l’intelligenza artificiale o il quantum computing stanno diventando sempre più accessibili “pronte all’uso” tramite i modelli cloud e “as a Service”. Ciò significa che stanno estendendo il proprio raggio d’azione verso un uso più ampio sul posto di lavoro, fornendo agli utenti aziendali un accesso semplice ed economico a un’IA facilmente consumabile, senza un prezzo elevato. Le organizzazioni in grado di sfruttare la potenza di queste tecnologie nel cloud saranno in grado di distinguersi dalla concorrenza. Per i fornitori di servizi cloud queste capacità diventeranno un importante fattore di differenziazione.

L’edge computing è attualmente uno degli argomenti più discussi nell’IT e sta diventando un mercato in rapida crescita

Le architetture di mobile edge computing, distributed cloud ed edge computing saranno in grado di aumentare in modo massiccio la velocità di elaborazione dei dati, riducendo il ritardo e abilitando tecnologie come l’IoT e i veicoli autonomi. Inoltre, poiché i problemi di privacy aumentano rapidamente parallelamente al passaggio agli ambienti cloud, la creazione di reti che consentano l’elaborazione e il processo decisionale in locale o sul dispositivo, lasciando i dati ai margini della rete senza alcuna interazione nel cloud, aiuterà le aziende a far fronte agli aspetti di sicurezza dei dati.

L’edge computing “in senso stretto” oggi è decisamente correlato ai casi d’uso di produzione in cui i costi di latenza, connettività, sicurezza/privacy e connetti-



vità giocano un ruolo fondamentale. Per questi casi d'uso, le soluzioni edge, in particolare hardware per l'utilizzo in fabbrica, sono fondamentali. Attualmente, la maggior parte delle soluzioni esistenti sono gestite autonomamente; in futuro, la gestione dei service provider diventerà più rilevante. Un indicatore chiave delle prestazioni sarà il tempo di ripristino in caso di guasti. La sicurezza dell'edge sarà il prossimo tema importante in quest'area.

L'edge cloud è attualmente promosso principalmente dagli hyperscaler. Anche se tali soluzioni possano affrontare efficacemente i problemi di latenza, la connettività, la sicurezza/privacy e i volumi di dati trasmessi dipendono dall'offerta effettiva. In generale, l'edge cloud viene spesso utilizzato come building block nelle implementazioni di cloud ibrido per soluzioni general-purpose. La gestione viene effettuata dagli hyperscaler o da un service provider; la gestione autonoma o non è possibile o è molto rara. L'edge cloud è particolarmente interessante per i clienti in settori regolamentati che desiderano implementare soluzioni cloud native ma che attualmente non sono autorizzati o non desiderano passare al cloud pubblico. Ciò significa che l'edge cloud può essere una tecnologia ponte sulla strada verso il cloud pubblico.

Piattaforme di mobile edge computing stanno comparando sul mercato. L'idea è di allocare la potenza di calcolo nelle stazioni base 5G per offrire un'esperienza di latenza simile all'edge computing. Gli hyperscaler stanno firmando partnership con le maggiori società di telecomunicazioni per inserirvi stazioni di calcolo e le Telco stanno cercando service provider per offrire servizi di mobile edge computing in proprio. Probabilmente diverse offerte arriveranno anche da fornitori di housing e startup. Anche se l'implementazione del 5G richiederà un po' di tempo, l'approccio al mobile edge computing con 4G e distributed cloud è un modello di business promettente poiché i clienti non hanno più bisogno di un'infrastruttura in loco e hanno comunque una bassa latenza garantita.

In Reply, crediamo che l'edge computing (nei suoi vari modelli) sarà un incredibile abilitatore per le aziende interessate all'efficienza operativa. Anche se la pandemia del Coronavirus sta portando a tagli nei budget IT/OT, le case history condivise all'interno di questa Ricerca mostrano come utilizzare l'edge computing e il distributed cloud come leva strategica: la raccolta di casi d'uso mostra un'ampia gamma di possibili implementazioni. Siamo sicuri che la straordinaria effervescenza sia degli hyperscaler che delle startup ci consentirà di progettare nuovi casi ogni anno, soprattutto grazie alla crescente rilevanza del 5G e dell'IoT.



APPENDICE

La Ricerca “From Cloud to Edge” è stata condotta dal Reply Market Research Hub, col supporto di Teknowlogy Group

Il seguente elenco contiene riferimenti per le fonti citate in questa Ricerca.

- ▶ [\[Day, 2020\] Justin Day, Why Covid-19 has accelerated the need for Edge Computing, 2020](#)
- ▶ [\[IJPTT, 2020\] Khalaf Khatatneh, Osama Nawafleh, Ghassan Al-Utaibi, The Emergence of Edge Computing Technology over Cloud Computing, International Journal of P2P Network Trends and Technology](#)
- ▶ [\[McKendrick, 2020\] Joe McKendrick, An Executive’s View Of The COVID-19 Crisis: Cloud Computing Is Proving Itself, 2020](#)
- ▶ [\[Offin, 2020\] Nick Offin, Cloud computing vs. edge computing, 2020](#)
- ▶ [\[TechCrunch, 2020\] Ron Miller, Chinese cloud infrastructure market generated \\$3.3B in Q42019, 2020](#)

Reply Disclaimer

Marchi e logo menzionati appartengono ai legittimi proprietari.

Reply è stata autorizzata dai Manager dei Clienti a riportare il proprio parere. Queste citazioni sono personali e non necessariamente rappresentano le posizioni delle Aziende Clienti o di Reply.

Questo documento “From Cloud To Edge” (la “Ricerca”) è a scopo divulgativo e informativo, senza l’obiettivo di esaurire il panorama delle informazioni disponibili sul tema trattato.

La Ricerca si basa su informazioni raccolte anche da fonti terze, che Reply ritiene aggiornate e accurate. Tuttavia, Reply non può assicurare l’adeguatezza, completezza o correttezza di tali informazioni.

Reply pertanto declina espressamente ogni responsabilità circa l’utilizzo delle informazioni fornite, e non fornisce alcuna garanzia sulle stesse, comprese a titolo esemplificativo e non esaustivo, garanzie di commerciabilità o idoneità a un fine particolare.

Reply non garantisce inoltre che la qualità delle informazioni ottenute dai lettori attraverso la Ricerca soddisferà le aspettative dei lettori stessi.

Teknowlogy Group Disclaimer

Tutti i dati di mercato citati nel documento appartengono a Teknowlogy Group. Per maggiori informazioni: <http://www.sitsi.com>.

I contributi di Tekwnology Group a questa Ricerca sono stati redatti con la massima cura possibile. Tuttavia, non si può assumere alcuna responsabilità per la loro accuratezza. Le analisi e le valutazioni riflettono lo stato delle conoscenze di Teknowlogy Group nel maggio 2020 e possono cambiare in qualsiasi momento.

Ciò vale in particolare, ma non esclusivamente, per le dichiarazioni fatte sul futuro.

I contributi di Tekwnology Group a questa Ricerca sono protetti da copyright. Qualsiasi riproduzione o diffusione a terzi, anche parziale, richiede la preventiva esplicita autorizzazione del committente. Anche la pubblicazione o diffusione di dati, tabelle, grafici, etc. in altre pubblicazioni richiede un’autorizzazione preventiva.

Il capitolo “Gli use case su edge computing e distributed cloud secondo Teknowlogy Group” è stato prodotto da Pierre Audoin Consultants (PAC), una società del Teknowlogy Group. Reply non ha avuto alcuna influenza sull’analisi dei dati e sulla produzione del capitolo.



Reply è specializzata nella progettazione e nella realizzazione di soluzioni basate sui nuovi canali di comunicazione e media digitali. Costituita da un modello a rete di aziende altamente specializzate, Reply affianca i principali gruppi industriali europei appartenenti ai settori Telco & Media, Industria e Servizi, Banche e Assicurazioni e Pubblica Amministrazione nella definizione e nello sviluppo di modelli di business abilitati dai nuovi paradigmi dell'AI, Cloud Computing, Digital Media e Internet degli Oggetti. I servizi di Reply includono: Consulenza, System Integration e Digital Services. www.reply.com