



Anitec - Assinform

Il contributo della tecnologia Private Wireless (pWLS) allo sviluppo dell'“Impresa 4.0” e dei servizi nello scenario 5G

GdL Infrastrutture Anitec-Assinform

Febbraio 2021

ANITEC-ASSINFORM

Associazione Italiana per l'Information and Communication Technology

Tel. 02 00632801 - Fax. 02 00632824

C.F e P.I 10053550967

Sede e uffici di Milano:
Via San Maurizio 21, 20123 Milano

Uffici di Roma:
Via Barberini 11 00187 Roma

segreteria@anitec-assinform.it www.anitec-assinform.it

Aderisce a



CONFINDUSTRIA



CONFINDUSTRIA DIGITALE

TIM - Uso Interno - Tutti i diritti riservati.

Sommario

1. Introduzione	3
2. Caratteristiche principali e trade off.....	5
2.1 Sicurezza intrinseca.....	5
2.2 Affidabilità mission-critical	5
2.3 Copertura pervasiva	6
2.4 Prestazioni.....	6
2.5 Elevata capacità multiutente.....	7
2.6 Mobilità senza sforzo	7
3. Requisiti e Norme Italiane	7
4. Requisiti e Norme Europee / Internazionali	9
5. Accesso alle frequenze 5G.....	10
6. Conclusioni e proposte	11

1. Introduzione

Dall'IoT all'automazione, all'Intelligenza Artificiale e altro, l'“Impresa 4.0” promette grandi possibilità di trasformazione in ogni settore e applicazione industriale, che necessitano di livelli di prestazioni e di qualità del servizio avanzati non raggiungibili dalle tradizionali reti Wi-Fi o cablate.

Numerosi sviluppi dell'impresa 4.0 potranno beneficiare dei servizi forniti da reti pubbliche 5G, e alcuni di questi potrebbero poi migrare su soluzioni basate su architetture di rete completamente o parzialmente private; al contrario, soluzioni originariamente basate su architetture di rete private potrebbero essere realizzate attraverso applicazioni di Software Defined Network su reti pubbliche 5G.

È probabile, infatti, che la diffusione delle reti pubbliche 5G avverrà in più fasi, con sviluppi iniziali in gran parte focalizzati su servizi dedicati al *mass market* e in grandi aree urbane.

Le soluzioni pWLS applicate in ambienti industriali offrono affidabilità, prestazioni prevedibili, sicurezza integrata e connettività, essenziali per un vasto ventaglio di applicazioni e offrono anche la flessibilità necessaria per rispondere a nuove future esigenze e opportunità integrandosi con le reti “pubbliche” 5G.

Ci sono molti fattori che possono determinare come realizzare una rete privata: la dimensione dell'azienda, la necessità di copertura locale o geografica, il grado di mobilità, il tipo di applicazione, il tipo di dati da elaborare eccetera.

Le reti pubbliche 5G permettono di implementare reti virtuali (*slicing* di rete) e creare sottoreti al fine di fornire la connettività più adeguata a esigenze e caratteristiche specifiche, programmando le priorità delle connessioni, come ad esempio assegnando latenze e priorità diverse, anche nel caso in cui sia richiesta una elevata mobilità e/o copertura geografica (es. gestione di flotte di veicoli). Inoltre, tali reti virtuali possono sfruttare tutte le bande a disposizione della rete pubblica (potendo quindi utilizzare le frequenze più idonee per le specifiche applicazioni – es bande “basse” per applicazioni tipo NB-IoT o porzioni di spettro più ampie in bande millimetriche per elevati throughput).

Le soluzioni di “*slicing*”, opportunamente progettate, possono applicarsi a molteplici realtà industriali, indipendentemente dalla loro dimensione.

Altri approcci nell'implementazione di una rete privata 5G possono prevedere, invece, una parziale o totale realizzazione autonoma di alcuni segmenti dell'infrastruttura software/hardware.

	Autonoma	Mista	Slicing/MNO
Spettro "licensed"	Reso disponibile da MNO Gestione interna	Reso disponibile da MNO Gestione esterna (MNO)	Accesso radio fornito da MNO
Spettro unlicensed	Gestione interna	Gestione esterna	N/A
Infrastrutture	Proprietarie Gestione interna	Proprietarie Gestione esterna (MNO)	Fornite e gestite da MNO
Terminali IoT	Installazione interna Gestione interna	Installazione interna Gestione esterna (MNO)	Forniti, installati e gestiti da MNO
Gestione accessi IoT	Interna	Interna/MNO	MNO
Elaborazione dati	Interna/Colo-Edge	Colo-Edge/Edge	Edge

È da considerare, in ogni caso, anche l'implementazione dei servizi applicativi per abilitare gli "use case" (ad esempio gateway SDN, gateway IoT, mesh di servizi e compressione) in numerosi settori industriali, che influiranno sulle strutture e i processi per ridurre i costi e adottare metodologie più agili.

Nella scelta, quindi, di orientarsi verso una rete privata gestita internamente o esternamente da un operatore mobile, deve essere valutata l'esigenza di aggiornare le funzionalità di rete alle applicazioni più recenti.

2. Caratteristiche principali e trade off

2.1 Sicurezza intrinseca

La sicurezza di una rete privata 5G, attraverso funzionalità di crittografia e autenticazione integrate, può consentire un livello di controllo di un ordine di grandezza più elevato sull'accesso degli utenti, la posizione, l'identità e altri dati personali e contribuire a diminuire la latenza poiché i dati restano all'interno del sito del cliente.

Sono sempre possibili, infatti, corruzioni delle informazioni contenute nell'archivio in caso di guasto dei dispositivi basati su IoT che producano dati sintatticamente corretti e ammissibili dall'archivio ma errati, parziali o inesatti.

I dispositivi IoT generici non sono facilmente riconfigurabili e aggiornabili perché le funzionalità sono incorporate nel firmware che controlla le funzioni di base di un particolare dispositivo e gli stessi produttori non forniscono modi semplici per aggiornare il firmware utilizzato nei propri dispositivi IoT.

Inoltre, un *malware* potrebbe ottenere l'accesso ai sistemi di controllo e di gestione dei dispositivi IoT generici facendo leva sul fatto che potrebbero non essere dotati di funzionalità "native" di difesa da "cyber attack" e di riconfigurazione dei nodi.

In questo contesto è quindi rilevante la possibilità di garantire quanto più possibile origine e affidabilità dei dati provenienti da oggetti IoT dotandoli di SIM: è possibile marcare temporalmente il dato IoT, garantirne l'origine attraverso l'autenticazione tramite SIM, impedendo a sistemi malevoli di "simulare" di essere uno dei dispositivi facenti parte della rete IoT, e opzionalmente anche fornire una localizzazione di rete attraverso la cella a cui la SIM si è agganciata.

Nell'eventualità in cui la rete privata 5G sia realizzata autonomamente da una impresa, senza la partnership con un operatore mobile, è però in ogni caso indispensabile assicurare un livello di robustezza agli attacchi informatici almeno pari a quello fornito dalle reti mobili pubbliche, per evitare che eventuali intrusioni pongano a rischio la sicurezza dei dati generati.

Attraverso le reti pubbliche, ad esempio, seguendo le recenti linee Guida del GSMA sul tema IoT SAFE (IoT SIM Applet For Secure End-2-End Communication) è possibile garantire la completa confidenzialità dei dati IoT rendendoli decifrabili solo dai titolari delle SIM connesse, dando un'identità precisa ad ogni singolo oggetto IoT.

2.2 Affidabilità mission-critical

Una rete 5G può essere partizionata selettivamente, con gli utenti in grado di specificare la qualità del servizio fornita da diversi segmenti di rete. Ciò può ridurre ulteriormente i tempi di inattività previsti per le applicazioni prioritarie e mantenere attivi e funzionanti i sistemi critici.

2.3 Copertura pervasiva

Ad oggi, LTE è già la tecnologia prevalente per consentire la connettività negli ambienti industriali che richiedano prestazioni più elevate. Il vantaggio è la maggiore copertura e mobilità rispetto a Ethernet o Wi-Fi. Una rete privata può consentire inoltre di determinare la qualità della copertura.

La copertura permessa da una rete privata è limitata però al distretto industriale in cui è stata attivata: nel caso in cui i terminali debbano estendere le loro funzionalità in modo *seamless* anche al di fuori del distretto industriale, può essere giocoforza che la rete sia realizzata in collaborazione con un operatore mobile.

Nel caso, poi, come già possibile in alcuni paesi, l'impresa sia titolare delle risorse frequenziali utilizzate all'interno del distretto industriale, si pone il tema di una normativa che regoli la copertura dei terminali della rete privata da parte degli operatori mobili, quando si trovino al di fuori del distretto, ove se ne desiderasse il funzionamento.

2.4 Prestazioni

Le reti mobili di quinta generazione possono potenzialmente permettere velocità di connessione fino a centinaia di megabit al secondo, il cui ordine di grandezza può essere paragonabile a quella delle reti in fibra ottica, abbastanza veloce da supportare *feed* video ad alta definizione (UHD) e rendendo possibile, ad esempio, il controllo visivo da remoto.

Anche l'affidabilità delle reti mobili 5G, in termini di tempi di indisponibilità, equivale alle prestazioni delle reti Ethernet fisse.

Un'azienda che desideri conservare i propri dati interamente in loco avrà bisogno però, oltre che di una rete privata, dell'hardware e del software appropriati per elaborare i dati localmente, con un aumento dei costi di gestione.

Se invece i dati fossero elaborati nel cloud pubblico, lascerebbero la rete privata per essere trattati da un operatore di rete, e per mitigare i rischi, dovrebbero essere pre-elaborati all'interno della rete privata e solo i risultati crittografati inviati al cloud.

In questo caso l'architettura dell'operatore di rete sarebbe basata sull'Edge Computing: il nodo "Edge" potrebbe trovarsi nella sede dell'operatore, e i dati quindi viaggerebbero su reti pubbliche, o potrebbe essere co-locato nei locali dell'azienda all'interno della rete privata 5G (un approccio noto come "colo-edge").

Sono in fase di sviluppo standard per stabilire un canale "sicuro" *end-to-end*, da *chip* a *cloud*, per prodotti e servizi IoT, applicabili se la rete privata è fornita direttamente da un operatore mobile, che utilizzano le credenziali di sicurezza e crittografia della SIM per restituire la massima affidabilità sull'origine e sull'identità del dato.

2.5 Elevata capacità multiutente

Una rete 5G può connettere e gestire un numero molto elevato di terminali e device IoT, permettendo prestazioni di massimo livello dalle applicazioni voce, video e dati.

Un'altra importante caratteristica dei servizi 5G è la loro capacità di supportare una densità di connessione estremamente elevata, con sempre più elementi mobili in fabbriche e magazzini, l'uso crescente di robot controllati da macchine e non guidati da operatori, consentendo un migliore monitoraggio e la gestione delle apparecchiature.

Usando il 5G per comunicare "con e tra" le macchine, i produttori possono costruire fabbriche flessibili che possono essere riconfigurate con tempi di fermo relativamente ridotti.

Un'altra caratteristica peculiare del 5G è lo *slicing* della rete, che consente di assegnare le prestazioni di rete in base ai diversi requisiti e gestendo diverse priorità. La massima priorità potrebbe ad esempio essere riservata ai veicoli pilotati a distanza, mentre i sensori e i dispositivi di localizzazione potrebbero accontentarsi di *throughput* inferiore o latenza più elevata.

2.6 Mobilità senza sforzo

Le reti private 5G possono supportare applicazioni avanzate su asset mobili e passaggi trasparenti su reti wireless pubbliche.

Come già accennato, nel caso in cui l'impresa gestisca autonomamente le risorse frequenziali utilizzate all'interno del distretto industriale, si pone il tema di una normativa che regoli la copertura dei terminali della rete privata quando si trovino al di fuori del distretto da parte degli operatori mobili ove se ne desiderasse il funzionamento:

- Nel caso di cessione delle frequenze da parte degli operatori mobili, è da sviluppare una normativa che equipari i gestori di reti private a una sorta di operatori virtuali mobili che sottoscrivano accordi di interoperabilità almeno con gli operatori mobili.
- Nel caso di assegnazione diretta delle frequenze all'impresa da parte dell'Amministrazione, l'impresa stessa si configurerebbe, al di fuori del proprio distretto in cui sia attiva la rete privata, come un operatore mobile con tutti gli oneri e gli obblighi connessi, senza peraltro, alla luce della normativa vigente, poter fornire a terzi i servizi implementati.

3. Requisiti e Norme Italiane

Quali normative sono al momento disponibili per regolamentare a livello italiano le varie soluzioni tecniche?

Di seguito il quadro normativo al momento disponibile che può essere considerato di riferimento in relazione alla tematica dell'accesso alle frequenze Wireless / 5G.

[Codice-Comunicazioni -Elettroniche-19]	<p>Codice delle Comunicazioni Elettroniche 2019 ovvero:</p> <p>Decreto legislativo 1° agosto 2003, n.259 Codice delle comunicazioni elettroniche (Gazz. Uff. n. 214 del 15-9-2003- Suppl. Ordinario n.150), e sue successive modificazioni come da D.L. 18 aprile 2019, n. 32, convertito con modificazioni, dalla L. 14 giugno 2019, n. 55.</p>
[AGCOM-503/17/CONS] e [AGCOM-503/17/CONS/allegato-B]	<p>Delibera AGCOM n. 503/17/CONS e suoi allegati ovvero</p> <p>“Consultazione pubblica sulle richieste degli operatori aria s.p.a., go internet s.p.a., linkem s.p.a., mandarin s.p.a. e tim s.p.a. di proroga della durata dei diritti d’uso delle frequenze in banda 3.4 3.6 ghz di cui alla delibera n.209/07/cons”</p>
[AGCOM-231/18/CONS]	<p>Delibera AGCOM n. 231/18/CONS ovvero</p> <p>“procedure per l’assegnazione e regole per l’utilizzo delle frequenze disponibili nelle bande 694-790 mhz, 3600-3800 mhz e 26.5-27.5 ghz per sistemi terrestri di comunicazioni elettroniche al fine di favorire la transizione verso la tecnologia 5g, ai sensi della legge 27 dicembre 2017, n. 205”</p>
[GU-2018-80] e [GU-2018-80-DISC]	<p>Bando di gara per la procedura di assegnazione di diritti d’uso delle frequenze nelle Bande 694-790 MHz, 3600-3800 MHz e 26.5-27.5 GHz, Gazzetta Ufficiale n. 80 dell’11 luglio 2018, Quinta serie speciale – Contratti Pubblici, ed in particolare suo disciplinare:</p> <p>“procedura per l’assegnazione di diritti d’uso delle frequenze nelle bande 694-790 mhz, 3600-3800 mhz e 26.5-27.5ghz, su base nazionale, per l’utilizzo per l’offerta di servizi pubblici terrestri di comunicazione elettronica a larga banda e ultra-larga, di cui alla delibera n. 231/18/cons del 23 maggio 2018 dell’autorità per le garanzie nelle comunicazioni.”</p>
PNRF	<p>Ha recepito per le bande 5G, 694-790 MHz, 3600-3800 MHz e 26.5 - 27.5 GHz, quanto disposto da 1) Piano di azione per il 5G della Commissione Europea; 2) Decisione UE 2017/899 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 maggio 2017 relativa all’uso della banda di frequenza 470-790 MHz dell’Unione)</p>
MISE Consultazione Pubblica	consultazione sull’uso futuro della banda di frequenze a 60 GHz

4. Requisiti e Norme Europee / Internazionali

Codice delle comunicazioni elettroniche europeo (CCEE) che prevede che le autorizzazioni per l'uso dello spettro siano concesse a livello nazionale dagli Stati membri secondo principi che includono l'esigenza di protezione dalle interferenze dannose, la necessità di assicurare la qualità dei servizi, la necessità di salvaguardare l'uso efficiente dello spettro radio (articoli 46 e 48).

Licensing scope	Advantages	Disadvantages
National licence	<ul style="list-style-type: none"> • Reduced regulatory burden • Support national networks and operators 	<ul style="list-style-type: none"> • Low incentive for roll out in rural areas, in absence of roll out obligations • for higher bands ("above 6 GHz") regional / local licensing regimes could be considered as alternatives; roll out and coverage obligations cases would not be fully imposed for these bands
Individual transmitter(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Suitable for private networks 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulatory burden is high for deployment of MFCN networks • Not suitable for locations with excess demand

5. Accesso alle frequenze 5G

L'eventuale accesso alle frequenze di un soggetto privato (quindi non un Operatore con frequenze aggiudicate tramite bando ufficiale), che non abbia licenza di operatore di servizi pubblici di comunicazione elettronica e quindi non abbia accesso a diritti d'uso di frequenze per comunicazioni radio mobili pubbliche (5G, 4G, etc.) o direttamente o per il tramite di controllate in tutto o in parte, deve seguire le regole normative e regolatorie applicabili.

Le indicazioni attuative possono essere estrapolate partendo dalle regole e norme già fornite dal MiSE, in particolare considerando il Bando 5G, per l'eventuale trasferimento di una porzione di spettro da parte di un operatore che ne detiene i diritti d'uso con cui sia stato sottoscritto un accordo per il suo utilizzo, qualora previsto dalla normativa vigente, dotandosi delle opportune autorizzazioni o facendole gestire direttamente da un operatore mobile.

L'uso delle frequenze per servizi 5G sulle bande 700 MHz, 3600-3800 MHz e 26 GHz è soggetto alle condizioni previste nel Codice delle Comunicazioni elettroniche, nella Delibera AGCOM 231/18/CONS e nel Disciplinare di gara pubblicato in G.U. della Repubblica Italiana n. 80 dell'11 luglio 2018.

Nel merito esistono i seguenti scenari:

- I. Accesso alle frequenze 5G in banda 700Mhz
- II. Accesso alle frequenze 5G in banda 3600-3800Mhz
- III. Accesso alle frequenze 5G in banda 3400-3600Mhz
- IV. Accesso alle frequenze 5G in banda 26.5-27.5Ghz

Per le frequenze al punto I) non sono stati previsti specifici obblighi di accesso a favore di altri soggetti.

Il bando 5G dà delle importanti indicazioni per i casi (II) e (IV), dove specificatamente sono previsti a carico degli MNO titolari dei diritti d'uso obblighi di accesso alle frequenze da parte di altri soggetti, tuttavia alcune indicazioni attuative per la richiesta, i costi, le norme tecniche per la gestione delle interferenze e le sue tempistiche non sono completamente sviluppate.

Il caso IV) è di particolare interesse e complessità in quanto le frequenze a 26 GHz permettono coperture di aree di raggio limitato e quindi necessitano di una forte interazione e coordinamento tra Operatore e Soggetto Privato.

Lo scenario al punto (III) è menzionato nel Bando 5G ma non completamente descritto in quanto frequenze non oggetto del Bando stesso.

Scendendo più in dettaglio, in base agli obblighi in capo agli operatori assegnatari delle frequenze, è previsto che altri soggetti o vertical possano utilizzare le frequenze 5G da parte secondo quanto previsto dal Disciplinare MiSE di gara per l'assegnazione delle frequenze 5G. Tali condizioni prevedono che un'azienda diversa da un operatore mobile che voglia far uso delle frequenze si debba dotare di apposita autorizzazione per la gestione della rete e l'utilizzo delle frequenze e debba rispettare gli obblighi associati all'uso delle frequenze:

- sulla banda 700MHz non sono previsti in capo agli operatori assegnatari dei diritti d'uso delle frequenze obblighi volti a garantire l'utilizzo delle frequenze da parte dei vertical; su tale banda quindi eventuali utilizzi delle frequenze di tipo privato possono essere realizzati con soluzioni gestite dagli operatori mobili; tuttavia, per questo scenario rimane valido l'impianto generale definito nel bando 5G dove l'attivazione del servizio 5G può intendersi sia sotto forma di offerta direttamente al pubblico, sia di accesso wholesale, anche nella forma di roaming, MORAN, MOCN, o fornitura di slice;
- sulla banda 3600-3800 MHz vi sono obblighi di accesso in capo a TIM e Vodafone, in quanto assegnatari ciascuno di 80MHz, verso i vertical (oltre che verso operatori non assegnatari di diritti d'uso di frequenze fino a 3800MHz). Tali obblighi consistono normalmente nella fornitura di servizi wholesale da parte degli operatori. L'uso delle frequenze da parte dei vertical sotto il controllo dell'aggiudicatario o attraverso il leasing è imposto solo nel caso TIM o Vodafone non intendano coprire direttamente l'area. In tal caso i vertical devono acquisire apposita autorizzazione per la gestione della rete e l'utilizzo delle frequenze (e quindi rispettare le condizioni previste per l'uso delle frequenze);
- sulla banda 26 GHz, concordandone l'utilizzo con l'operatore assegnatario che ne mantiene il controllo, GHz sono previsti obblighi di accesso in capo agli assegnatari dei diritti d'uso delle frequenze nei confronti delle imprese verticali (imprese quindi che non rivendono servizi di comunicazione elettronica). L'uso delle frequenze sulla banda 26 GHz da parte dei vertical è previsto solo sotto il controllo dell'aggiudicatario e comunque previa apposita autorizzazione per la gestione della rete e l'utilizzo delle frequenze.

6. Conclusioni e proposte

Esempi di reti private che coprono aree circoscritte, basate su reti 4G LTE, sono già operativi in numerosi contesti, e le reti private e dedicate basate sui protocolli dei servizi 5G saranno un elemento chiave per l'evoluzione delle applicazioni verticali e per fornire il supporto infrastrutturale necessario per l'evoluzione "smart" di ambienti complessi, grazie al set di funzionalità innovative e la estensione di bande di frequenza che caratterizzano le reti 5G.

I numerosi possibili approcci nell'implementazione di una rete privata 5G possono prevedere, come illustrato all'interno del documento, una parziale o totale realizzazione autonoma di alcuni segmenti dell'infrastruttura software/hardware, l'utilizzo di spettro "licensed" o "unlicensed", la titolarità e la gestione in proprio o delegata in *outsourcing* dei dispositivi e degli accessi di tipo IoT, l'elaborazione dei dati locale o remota su piattaforme esterne e in cloud.

Sebbene esistano esempi, in alcuni paesi, di assegnazione diretta su base locale di bande di spettro per lo sviluppo di reti private 5G, è presumibile che, nel contesto italiano, la maggior parte delle applicazioni utilizzerà le risorse frequenziali dagli operatori mobili titolari dei diritti

d'uso delle bande. È quindi di particolare importanza per lo sviluppo dei servizi 5G anche nei contesti industriali, la definizione di indicazioni attuative che completino la visione e le intenzioni già espresse nel Bando 5G sulla possibilità di accesso alle frequenze per operatori "vertical".

È prevedibile, inoltre, che le implementazioni di reti private e dedicate coinvolgeranno a vario titolo, e in proporzioni dipendenti dalle esigenze, gli operatori di rete mobile, non solo per l'accesso all'ampio ventaglio, in termini sia qualitativi sia quantitativi, di risorse frequenziali di cui essi sono titolari, ma anche per l'opportunità, nel processo decisionale di "make or buy", di affidare in outsourcing la progettazione, l'implementazione o la gestione della rete privata / dedicata.

Infine, i possibili use case dimostrano l'esigenza di rendere continuative alcune applicazioni al di fuori dei confini dei poli industriali, che può essere soddisfatta da funzionalità in modalità "seamless" fornite dalle reti "pubbliche" degli MNO, come per esempio la fornitura di reti virtuali 5G per connessioni punto-punto, applicazioni verticali basate su cloud pubblici e connesse tramite la rete 5G e l'edge computing che permette la localizzazione dei dati e quindi l'elaborazione dei dati con bassissima latenza.

Un ruolo importante per la realizzazione di questi progetti, e di questa conversione delle aziende verso l'impresa 4.0, è rappresentato dai system integrator che normalmente gestiscono applicazioni di automazione e gestione dei processi produttivi e dei processi industriali, tipicamente soggetti che non hanno molta esperienza con il settore delle telecomunicazioni: un primo radicale cambio di approccio deve partire da qui.

È fondamentale, in questo scenario, per il successo dell'adozione delle applicazioni basate su reti private, che l'impianto normativo sia orientato all'attivazione dell'ecosistema di reti private e dedicate basate su funzionalità 5G nel settore verticale della produzione, favorendo tutte le possibili sinergie tra l'industria manifatturiera, i fornitori di apparecchiature e dispositivi, i partner dell'industria ICT e il coinvolgimento degli operatori di rete mobile.

In particolare, al fine di includere lo sviluppo di reti private nel raggiungimento degli obiettivi nazionali di digitalizzazione riguardanti, inter alia, la copertura, le prestazioni, la disponibilità e l'ampia adozione dei servizi, la normativa e gli interventi pubblici dovrebbero mirare a:

- incoraggiare una maggiore innovazione e imprenditorialità nel settore privato e creare i canali per la trasformazione del settore ICT, garantendo che la normativa eviti di porre indebiti vincoli;
- trovare un equilibrio tra lo stimolo a nuovi investimenti e la protezione della remunerazione di quelli già fatti nel settore privato e nello sviluppo delle infrastrutture, per l'efficienza del mercato nel medio termine e la protezione dei diritti industriali;
- dove ritenuto necessario, definire i criteri per l'assegnazione di fondi pubblici laddove gli investimenti del settore privato non siano ritenuti sufficienti;
- favorire l'aggiornamento professionale dei system integrator che realizzeranno i progetti sul campo.

Per quanto riguarda le policy di supporto pubblico, è importante che l'attivazione di incentivi per l'accelerazione dello sviluppo di reti private sia destinato ad applicazioni e soluzioni che

diano dimostrazione di essere in grado, potenzialmente, di “attivare” il sistema nel suo complesso.

Gli istituti di sostegno devono quindi identificare preliminarmente gli obiettivi desiderati, puntando al progresso generale dell’ecosistema delle comunicazioni basate su reti mobili 5G, siano esse private/dedicate o di accesso pubblico.

Da un lato, deve essere assicurata la remunerazione degli investimenti di tutti i soggetti coinvolti nel mercato delle comunicazioni basate su reti 5G, dall’altro si deve garantire che la concorrenza tra soluzioni proprietarie e private/dedicate versus quelle basate su reti “pubbliche” assicuri la crescita dell’ambiente nel suo complesso evitando distorsioni, dumping dei costi e delle prestazioni, utilizzo di soluzioni non standardizzate destinate a una precoce obsolescenza e inutili frammentazioni delle risorse quali lo spettro frequenziale.

In sintesi, per raggiungere il giusto equilibrio, la normativa dovrebbe supportare regole stabili a lungo termine che stimolino gli investimenti e l'utilizzo delle nuove tecnologie, promuovano la concorrenza tra le infrastrutture e sostengano il principio della neutralità tecnologica, ed aumentino l’awareness del 5G a tutti i livelli.