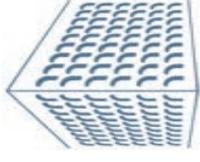


- ▶ LE RETI RADIOMOBILI DA 1G AL 5G:
IL PARADIGMA DELLA LORO
EVOLUZIONE
- ▶ IL REFARMING DELLA
BANDA 700 MHZ
- ▶ PROVE SU TAVOLA
VIBRANTE - VIRTUAL TESTING
PER MIGLIORAMENTO DELLA
CORRELAZIONE DEL FEM
- ▶ I CONTRATTI DI FORNITURA PER
L' EROGAZIONE DEI SERVIZI DI
MANUTENZIONE APPLICATIVA
E/O PER PROGETTI DI SVILUPPO
APPLICATIVO DI SISTEMI
INFORMATICI: APPLICAZIONE
DELLA NORMATIVA GDPR





INGEGNER



IN COPERTINA
IMMAGINE DI REPERTORIO

RIVISTA
DELL'ORDINE
DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI ROMA



TRIMESTRALE
ANNO X - N. 2/2023



Ing. Massimo Cerri

Sono trascorsi quasi 30 anni dalla pubblicazione del Libro Bianco su “Crescita, competitività e occupazione. Le sfide e le vie da percorrere per entrare nel XXI secolo”, un documento che ha identificato in modo chiaro ed estremamente incisivo la portata socioeconomica pervasiva e decisiva della rivoluzione digitale (Commissione Europea, 1993).

Secondo la Commissione Europea, la Società dell'informazione e l'economia fondata sulla conoscenza sarebbero stati i pilastri di una trasformazione caratterizzata da cambiamenti radicali, poiché le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni e i relativi servizi avevano il potenziale di promuovere una crescita costante e sostenibile, aumentare la competitività, creare nuove opportunità di lavoro e migliorare la qualità della vita di tutti i cittadini europei (Commissione Europea, 1994).

Da allora, molte strategie sono state progettate ed attuate nell'ambito dell'Agenda Digitale europea, con l'obiettivo di promuovere il Mercato Unico Digitale, riconoscendo che i benefici economici, occupazionali e sociali legati alla trasformazione digitale sono potenzialmente rilevanti, ma la capacità dei Paesi Membri di coglierli dipende dalla loro abilità sistemica di favorire e assorbire il cambiamento.

La pandemia di Covid-19 ha amplificato il ruolo cruciale che la digitalizzazione può avere sulla crescita e la resilienza delle società e delle economie. Negli ultimi due anni, il mondo è stato trasformato in modi inaspettati, ridefinendo il significato stesso di “connessione”, sia umana che digitale. Nuovi concetti di “network” sono emersi insieme a nuovi comportamenti degli utenti, accelerando fenomeni già noti, che ora costituiscono lo status quo.

È in questo contesto che il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) ha destinato considerevoli risorse alla digitalizzazione, all'innovazione e alla competitività del sistema produttivo, riconoscendo la necessità di investimenti per il futuro.

Le Telco, grazie alla disponibilità di infrastrutture tecnologiche, alla loro presenza capillare sul territorio italiano e alla capacità di gestire servizi "mission-critical", hanno l'opportunità di ampliare il loro ruolo all'interno della catena del valore e posizionarsi al centro della quarta Rivoluzione Industriale, contribuendo così a realizzare piattaforme connesse e razionalizzare i processi di innovazione per tutte le imprese, indipendentemente dalle loro dimensioni.

Quest'opportunità richiederà impegno e collaborazione da parte di tutto l'ecosistema.

Sarà fondamentale offrire soluzioni verticali end-to-end che integrino dispositivi, software, servizi e piattaforme, oltre a fornire formazione e competenze specializzate.

Inoltre, sarà essenziale guidare le strategie di digitalizzazione delle imprese, ponendo particolare attenzione alla capacità delle imprese di collaborare in distretti industriali, che costituiscono la "spina dorsale" dell'economia italiana.

Noi ingegneri rivestiamo un ruolo fondamentale in questo processo di cambiamento. Dotati di competenze e conoscenze tecniche, siamo pronti ad affrontare le sfide importanti e complesse che la filiera TLC dovrà affrontare nei prossimi anni. Contribuiremo attivamente a portare innovazione e crescita al nostro Paese.



Ing. Massimo Cerri
Presidente
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Roma



Ing. Maria Elena D'Effremo

Care Colleghe e Colleghi, eccoci all'uscita 2/2023 della Rivista IO Roma. Tanti sono gli eventi organizzati dalle Commissioni tematiche dell'Ordine in questi primi mesi del 2023, che hanno visto la partecipazione e la collaborazione di tanti Colleghi come discenti ma anche come relatori.

A tutti loro va un grazie, continuiamo insieme in questa direzione.

Vorrei soffermarmi, stante purtroppo l'attualità del tema, su quanto emerso nel corso di uno dei Seminari organizzati dalle Commissioni, svoltosi il 19 Maggio presso la sede dell'Ordine degli Ingegneri di Roma e avente come tema le frane tipo flusso e la loro interferenza con le infrastrutture.

Dove sono gli Ingegneri nel combattere il dissesto idrogeologico?

L'Ordine di Roma ha voluto dare un messaggio: gli ingegneri ci sono.

Il dissesto idrogeologico è uno dei problemi che affligge maggiormente il Paese, e su questo gli Ingegneri, in particolare geotecnici e idraulici, devono e possono dare il loro contributo con senso di responsabilità e collaborazione.

L'Italia con 2/3 delle frane censite in Europa e con un territorio geomorfologicamente molto complesso, ha necessità di Ingegneri competenti su tali tematiche e ha necessità di valorizzare il ruolo degli Ingegneri progettisti che quotidianamente si confrontano con problematiche riferibili al dissesto idrogeologico. L'Ordine di Roma, con la creazione di Aree tematiche e

Commissioni dedicate al Dissesto Idrogeologico, alla Geotecnica e le frane, e al Rischio Idraulico, facendo anche leva sull'importanza della collaborazione tra Ordini, Enti di ricerca, Enti pubblici, Università e Associazioni, intende procedere nella diffusione della cultura su tali temi, nonché intende far sentire la propria voce sull'importanza del ruolo degli Ingegneri in tutti i processi riferibili al dissesto idrogeologico.

Vorrei inoltre cogliere l'occasione della pubblicazione di questo numero 2/2023 della Rivista IO Roma, per ricordare che a giugno è stato il centenario della creazione dell'Ordine Professionale degli ingegneri. Vorrei condividere con voi le parole che il Sottosegretario alla Cultura, Vittorio Sgarbi, ha dedicato a noi ingegneri in occasione delle celebrazioni:

"Nella mia vita stranamente non ho mai polemizzato con un ingegnere. È difficile che l'opera di un ingegnere possa essere soggetto a critiche o opinioni. È uno dei motivi per cui parliamo poco di loro. Abbiamo bisogno di ingegneri, è così essenziale il loro lavoro che non ci occupiamo mai di loro, sono loro ad occuparsi di noi. L'ingegnere prolunga l'opera di dio".

Mi sento di dirvi che, abbiamo quindi una grande responsabilità.

Non mi resta che augurarvi buona lettura, ricordandovi che nell'ottica di un approccio più agile e mirato alla condivisione, anche IO Roma si è dotata di una pagina LinkedIn "IO Roma Rivista dell'Ordine Ingegneri della provincia di Roma" che vi invito a seguire.



Ing. Maria Elena D'Effremo
Diretrice Editoriale

IO ROMA

RIVISTA - ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ROMA

N. 2/2023 Trimestrale N. 36 Anno X

Direttrice Responsabile

Marialisa Nigro

Direttrice Editoriale

Maria Elena D'Effremo

Comitato di Redazione

Sezione A

Massimo Cerri
Silvia Torrani
Micaela Nozzi
Stefania Arangio
Fabrizio Averardi Ripari
Michele Colletta
Alessandro Fuschiotto
Marco Ghimenti
Giorgio Martino
Giovanni Nicolai
Paolo Reale
Mauro Villarini

Sezione B

Alfredo Simonetti

Amministrazione e redazione

Piazza della Repubblica, 59 - 00185 Roma
Tel. 06 4879311 - Fax 06 487931223

Direttore Artistico e Project Manager

Tiziana Primavera

Assistenza Editoriale

Leonardo Lavallo
Flavio Cordari
Antonio Di Sabatino

Referente FOIR

Francesco Marinuzzi

Stampa

PressUp

Iscritto al Registro della Stampa del Tribunale di Roma

Il 22/11/2013, n. 262/2013

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

Piazza della Repubblica, 59 - 00185 Roma
www.ording.roma.it
segreteria@ording.roma.it
editoriale@ording.roma.it

Finito di stampare: Luglio 2023



MISTO
Carta da fonti gestite
in maniera responsabile
FSC® C109382



La redazione rende noto che i contenuti, i pareri e le opinioni espresse negli articoli pubblicati rappresentano l'esclusivo pensiero degli autori, senza per questo aderire ad esse. La Direzione declina qualsiasi responsabilità derivante dalle affermazioni o dai contenuti forniti dagli autori, presenti nei suddetti articoli.

CONTENUTI



08

Le reti radiomobili da 1G al 5G: il paradigma della loro evoluzione

Ing. Fabio Mazza



16

Il refarming della banda 700 MHz

Ing. Vincenzo Lobianco



26

Prove su tavola vibrante - Virtual testing per miglioramento della correlazione del FEM

Ing. Vincenzo Di Pietro



32

I Contratti di fornitura per l'erogazione dei servizi di manutenzione applicativa e/o per progetti di sviluppo applicativo di Sistemi Informatici: applicazione della normativa GDPR

Ing. Massimo Morgagni



a cura di:
ING. F. MAZZA

Commissione:
TELECOMUNICAZIONI E TRANSIZIONE DIGITALE



LE RETI RADIOMOBILI DA 1G AL 5G: IL PARADIGMA DELLA LORO EVOLUZIONE

PROLOGO

È indiscutibile l'evoluzione che le reti di telecomunicazioni hanno avuto in Italia negli ultimi 35 anni. Infatti, escludendo i primi albori delle trasmissioni radio cellulari, in questo lasso di tempo siamo passati da 1G al 4G (la rete LTE nata nel 2013) ed è ormai realtà la rete di quinta generazione (5G), con le prime aree di copertura già realizzate alla fine del 2018.

La Figura 1 mostra una sintetica datazione delle differenti generazioni dei sistemi cellulari nonché dei diversi Metodi di Accesso, ovvero delle tecniche di comunicazione del canale radio per ottimizzare lo spettro disponibile.

1G FDMA (NMT, AMPS, TACS)	80's
2G TDMA (GSM, D-AMPS, PDC) and CDMA (IS-95)	90's
2.5G TDMA (GPRS)	00's
2.75G TDMA (GPRS+EDGE)	00's
3-3.5G WCDMA (UMTS) and CDMA 2000	00's
3.9G OFDMA (LTE)	2010
4G OFDMA (LTE Advanced/Pro)	2015
5G OFDMA (5G, NR)	2020

Figura 1 - Datazione Generazione Radiomobile

Per 1G e 2G sono usati rispettivamente il Frequency Division Multiple Access (FDMA) e il Time Division Multiple Access (TDMA).

Per il 3G è introdotto il Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA), vedi Figura 2.

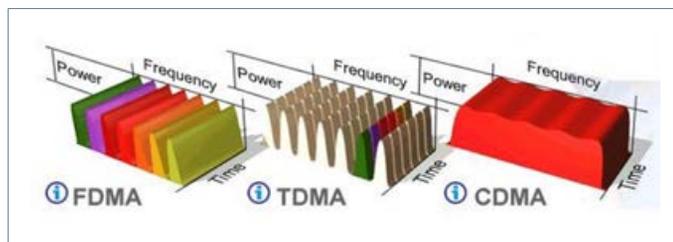


Figura 2 - Differenza nei Metodi di Accesso rispettivamente di FDMA, TDMA e CDMA

Con il 4G (LTE) è introdotto l'Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA), combinando l'FDMA e il TDMA con OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) come schema di

trasmissione, vedi Figura 3.

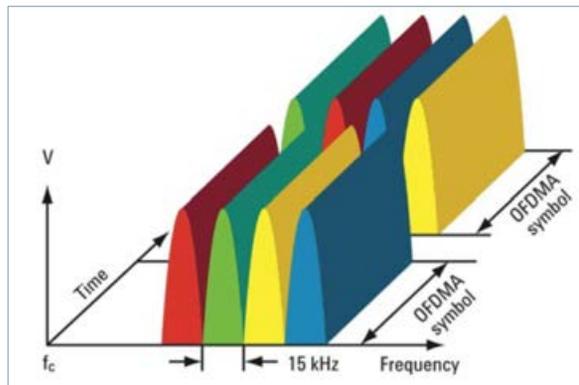


Figura 3 - Schema di funzionamento del OFDMA

In Figura 4 sono comparati i diversi protocolli utilizzati dalle reti dalla prima alla quarta generazione.

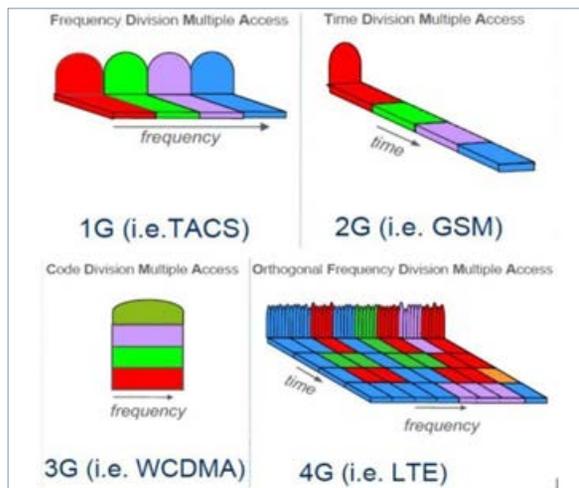
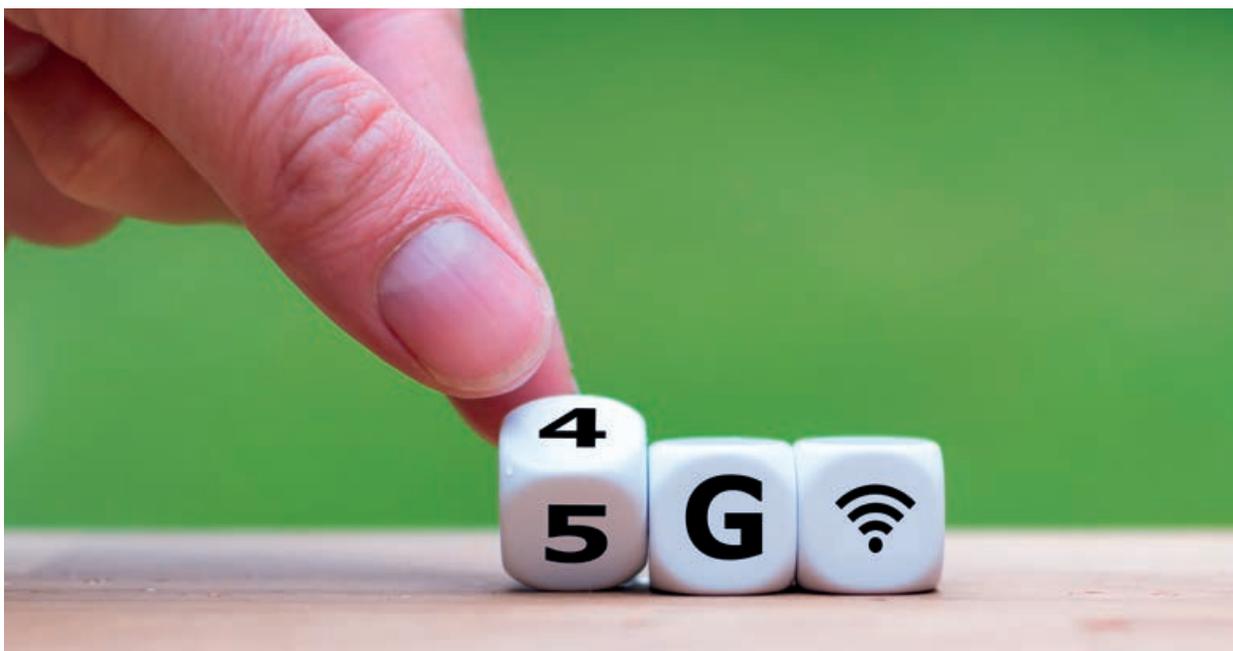


Figura 4 - Differenza nei Metodi di Accesso dal 1G al 4G

Il 5G implementa il protocollo di accesso OFDMA (riferimento 3GPP R.14). Il tutto per sfruttare al meglio lo spettro a disposizione.

DEFINIZIONE DEL PARADIGMA

I primi pionieristici sistemi radiomobili furono l'SR-MC (Servizio Radio Mobile di Comunicazione), sistema analogico semiautomatico introdotto nel 1973 operante a 160 MHz con una copertura geografica ottenuta dalla tassellatura di aree adiacenti dette "celle" di dimensioni fino a 40 km senza la



funzionalità di handover tra esse (il mantenimento della conversazione nella transizione dell'utente da una cella a quella adiacente) e dell'RTMS (Radio Telefono Mobile di Seconda generazione), sistema del 1984 a 450 MHz che introdusse l'handover tra le celle.

Il primo sistema radiomobile di massa è stato il TACS (Total Access Communications System), sistema anch'esso analogico a 900 MHz con celle di piccole dimensioni e con elevata capacità. La sua versione E-TACS (Evolved TACS) fu lanciata in Italia dalla SIP nel 1990 in occasione dei Mondiali di Calcio. Con il sistema TACS la tecnologia inizia ad offrire alla clientela terminali hand-held in aggiunta ai trasportabili ed ai veicolari.

È con il primo sistema digitale europeo GSM (Global System for Mobile communication), sistema di seconda generazione (2G), che le comunicazioni radiomobili entrano nella maturità.

In Italia le prime sperimentazioni del GSM hanno avuto inizio nel 1992 con il lancio commerciale nel 1995 a cura di TIM.

La rapida crescita del traffico radiomobile di quegli anni porta a saturare la frequenza 900 MHz introducendo quindi nel 1998 la 1800 MHz (il DCS). Dunque, in pochissimi anni siamo passati da trasmissioni analogiche della sola voce (nella rete TACS) a digitali (nella rete GSM) con la possibilità di

trasmettere brevi messaggi di testo, gli SMS (Short Message Service) e una capacità di trasmissione dati in down link di 9,6 kbps. Una vera e propria trasmissione dati, aggiunta alla voce, l'abbiamo avuta con il GPRS (General Packet Radio System), introdotto nel 2001 con un bit rate in down link di 115 kbps e nel 2003 con l'EDGE (Enhanced Data for GSM Evolution) con i 200 kbps.

In quegli anni il cellulare, visto dapprima come "status symbol", inizia ad evolversi come strumento di connettività per la massa. Questo è confermato anche dai piani tariffari con l'introduzione del "family". Il boom degli anni 90 si è ottenuto per effetto del cambio di paradigma, ovvero accanto alla voce inizia a crescere il volume del traffico dati, fino a ribaltare questa tendenza. La Figura 5 evidenzia l'evoluzione di quegli anni.

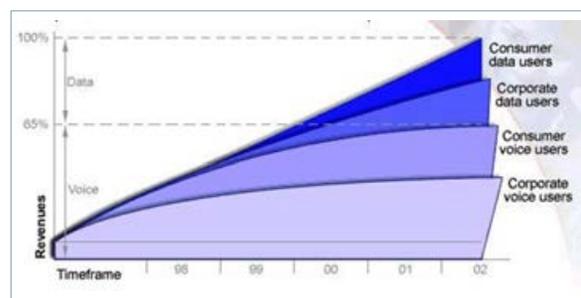


Figura 5 - Evoluzione annuale del traffico dati dal 1998 al 2002



Anche i piani tariffari evolvono da una contabilizzazione del traffico dati "a tempo", nel GSM, a quella "a volume", nel GPRS/EDGE, sebbene la capacità trasmissiva sia fino a 200 kbps.

Nel 2002 inizia la sperimentazione della rete UMTS (è il 3G – WCDMA, come standard europeo), con la commercializzazione nelle principali città italiane nel 2003 ed una velocità di trasmissione in down link di 384 kbps.

Soli pochi anni dopo, nel 2006, l'UMTS evolve introducendo l'HSDPA (High Speed Data Packet Access) che nelle sue diverse fasi porta la velocità di down link da 3,6 Mbps a 7,2 Mbps successivamente a 14,4 Mbps ed infine a 21 Mbps (HSDPA+).

Oramai, inizia ad esserci una risposta a questa sempre più alta esigenza nell'utenza di elevata capacità e velocità di trasmissione dati.

Con l'LTE (Long Term Evolution), siamo alla quarta generazione del sistema radiomobile (4G) si consolidano importanti livelli di bit rate raggiungendo fino i 100 Mbps in down link. Siamo nel 2013.

Sul fronte dei piani tariffari, complice anche la forte competizione tra gli Operatori mobili, si affermano pacchetti "bundle voce e dati".

In parallelo anche "gli oggetti" iniziano ad essere interconnessi mediante la rete radiomobile, è l'avvento dell'IOT ("Internet of Things"). Si stanno, infatti, diffondendo una serie di applicazioni nell'ambito del M2M che trovano attuazione, ad esempio, nell'ambito della logistica con il monitoraggio e flusso della merce, nell'Energy con gli Smart Meter, nella Security per la sorveglianza e visualizzazione da remoto degli edifici di zone di particolare interesse delle nostre città. Si stima l'esplosione del numero di "oggetti" che potranno essere interconnessi entro i prossimi anni.

Torniamo all'analisi dei driver dell'evoluzione della rete radiomobile. L'ecosistema costituito dalla rete, devices e piattaforme abilitate da LTE, ha portato ad un cambiamento dello scenario di mercato e ad applicazioni sempre più evolute e pervasive. Ha modificato radicalmente le nostre abitudini

lavorative e sociali. I dispositivi, sempre più “service driven”, hanno nuove “features” con la possibilità di gestire il traffico dati ed avere sul proprio cellulare “contenuti” ed “App”.

Si sono affermati negli ultimi 10 anni, infatti, dei provider di contenuti multimediali e sociali, i cosiddetti OTT (Over the Top) che, sfruttando le infrastrutture tecnologiche create dagli Operatori mobili nonché pacchetti di traffico dati di tipo “bundle”, sempre più grandi, polarizzano l’attenzione dei Consumers facendo radicalmente esplodere l’esigenza capacitiva di traffico dati richiesta con un sempre più alto bit rate. Lo sviluppo di questo nuovo paradigma porta i Consumers ad essere sempre connessi relegando ai margini la voce e ad utilizzare sempre più “app” come, ad esempio, “Messenger” o “Whatsapp” per Instant Messaging o Video Calls ma anche di contenuti come ad esempio “Youtube”, “Netflix” o “Dazn”.

La tecnologia LTE e la sua evoluzione (LTE-Advanced) migliorano le prestazioni in termini di throughput e latenza anche per effetto di architetture di rete e sistemi di antenne più efficienti, stanno rappresentando un “key asset” per veicolare la crescita del traffico e lo sviluppo di servizi sempre più avanzati.

Un effetto collaterale della rapida ascesa delle reti radiomobili è stata la sensibile flessione di utenti di rete fissa seppure parzialmente assorbita da soluzioni tecnologiche e commerciali intraprese dagli Operatori di “convergenza” del fisso con il mobile ed anche in questo caso con pacchetti “bundle”.

Alcuni Operatori hanno offerto un servizio ADSL-like ma su rete LTE/LTE-A o un servizio di FWA (Fixed Wireless Access) in aree “digital divide”, ovvero non coperte dal broadband fisso.

Queste offerte, rivolte ad utenti in aree “digital divide” o ad utenti broadband fissi con consumi medio/bassi, ha consentito loro di eliminare la linea fissa adottando il solo mobile o sistemi di accesso wireless.

QUALE SARÀ IL FUTURO DELLE TELCO?

È indubbia l’importanza delle reti di telecomunicazioni, sempre più strategiche per il progresso di un Paese. Ne abbiamo avuto prova nei mesi nei quali la condizione di “lockdown” di alcune aree prima e dell’intera nazione poi, per la pandemia

da Coronavirus, ha portato ad un’impennata del traffico fisso e mobile mettendole a dura prova.

Le reti di telecomunicazioni hanno rappresentato il veicolo con il quale rimanere “connessi” e “vicini” in quei momenti in cui il virus imponeva il “distanziamento sociale”. Soluzioni quali Smart Working, E-learning o Giochi in Rete, hanno cambiato, nostro malgrado, le nostre abitudini consentendoci di affrontare il nostro “#iorestoacasa” in epoca Coronavirus.

Ma cosa ci offre il mondo delle TELCO in Italia oggi? La rete 5G rappresenta ormai una realtà.

In ambito internazionale, il futuro ci preserva il lancio di una nuova rete. Iniziano, infatti, le prime sperimentazioni della nuova rete di sesta generazione (6G) che opererà nelle frequenze dei THz (onde sub-millimetriche), che ci consentirà il trasporto di una enorme quantità di dati, più di quanto garantisce il 5G con le onde millimetriche.

Tornando alla rete 5G, questa ci tragherà nella “Gigabit Society” con l’Enhanced Mobile Broadband (eMBB), con aspettative di oltre 10 Gbps di throughput garantiti, con il Massive Machine Type communications (mMTC), con la possibilità di oltre 1 milione di oggetti connessi per Km², e con l’Ultra-Reliable Low Latency communications (URLLC), con una latenza tra 1 e 10 ms.

L’Enhanced Mobile Broadband ci consentirà di utilizzare applicazioni di Virtual Reality, di Education, di Learning e di Entertainment.

Il Massive Machine Type communications ci abiliterà use case come, ad esempio, l’e-Health o gli Smart Meters.

Ma la vera rivoluzione sarà l’Ultra-Reliable Low Latency communication; il bassissimo valore di latenza possibile consente, infatti, applicazioni nell’ambito dell’efficienza produttiva ed uso intelligente delle risorse (ad esempio la robotica collaborativa nell’Industria 4.0), della sostenibilità dei modelli di gestione dei servizi pubblici (vedi Smart Cities) e della sicurezza della mobilità (vedi Connected Car). Per rispondere a queste nuove esigenze di servizi ed applicazioni, la rete 5G sta richiedendo un nuovo modello architetturale di tipo stratificato, chiamato “network slicing” con le Network Function Virtualisation (NFV) ed il Software Defined Networking (SDN). Ovvero una intelligenza distribuita con “funzioni di rete” virtualizzate e, a seconda dell’applicazione, più o meno vicina

all'utente. La Figura 6 mostra la schematizzazione dell'architettura di rete 5G.

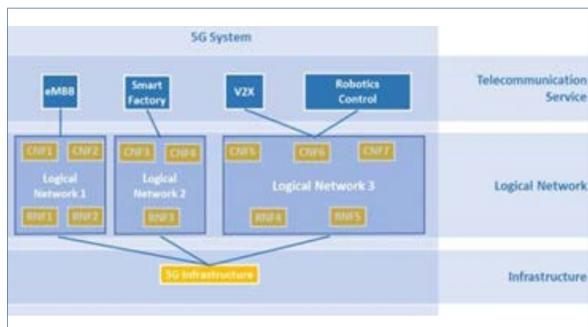


Figura 6 - Schema dell'architettura di rete 5G

Dunque, questa rete rivoluzionerà nel tempo le nostre abitudini e le nostre città con ambiti applicativi di elevata rilevanza sociale e di elevata scalabilità. La Figura 7 li riassume.

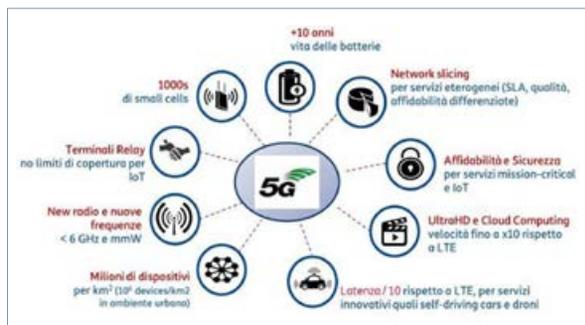
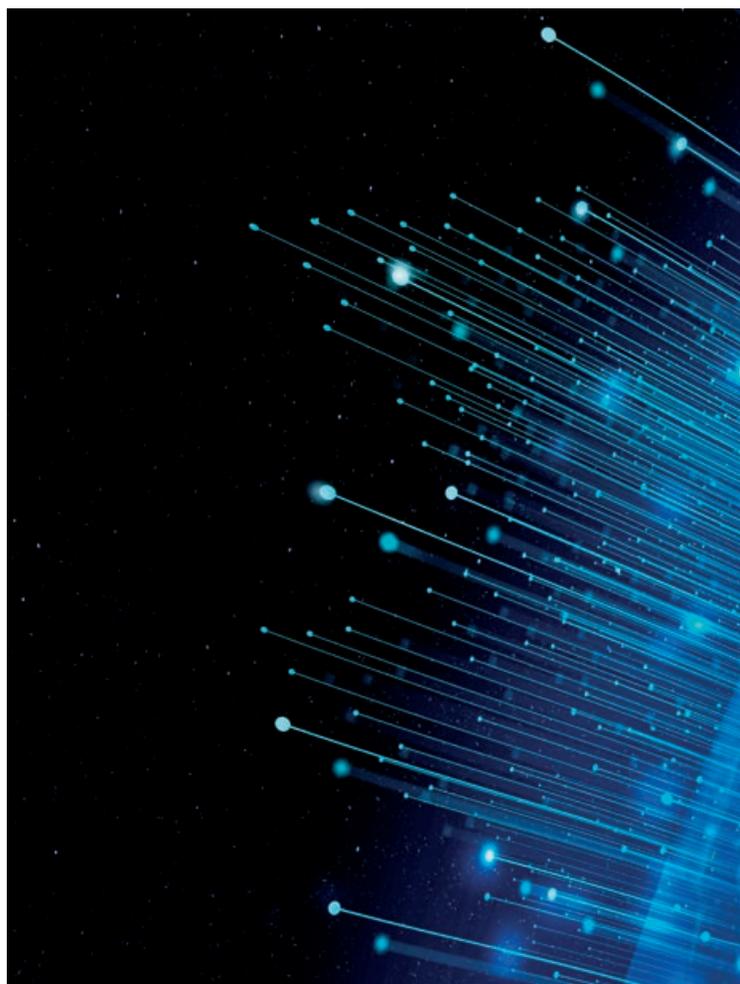


Figura 7 - Principali vantaggi del 5G

La condizione di “#iorestoacasa”, causato dal Coronavirus, ci ha dato evidenza dell'utilità delle tante funzionalità abilitate dalle reti ad alta velocità e ha evidenziato ai Legislatori, con grande enfasi, la “via maestra” da seguire affinché queste reti diano la spinta finale all'evoluzione del nostro sistema scolastico, universitario, produttivo e della pubblica amministrazione.

Comunque, come ogni rivoluzione, dipenderà da noi riuscire a trarne il massimo beneficio che la tecnologia metterà a nostra disposizione. Le premesse e le condizioni ci sono tutte.





Bibliografia

- “Reti di Computer” di Andrews S. Tanenbaum.
- “Gsm Cellular Radio Telephony” di Joachim Tisal.
- “GSM” di Onelio Bertazioli e Lorenzo Favalli.
- “WCDMA for UMTS” di Harri Holma e Antti Toskala.
- “WCDMA for UMTS: HSPA Evolution and LTE” di Harri Holma e Antti Toskala.
- “Relazioni AGCOM”.
- “5G-PPP-5G-Architecture-White-Paper-Jan-2018” del 5G Infrastructure Public Private Partnership.
- “Tecnologia 5G” - Ministero dello Sviluppo Economico.
- “6G: cos'è, quando arriverà e cosa si potrà fare” articolo CORCOM del 7 Settembre 2022.

a cura di:
ING. V. LOBIANCO

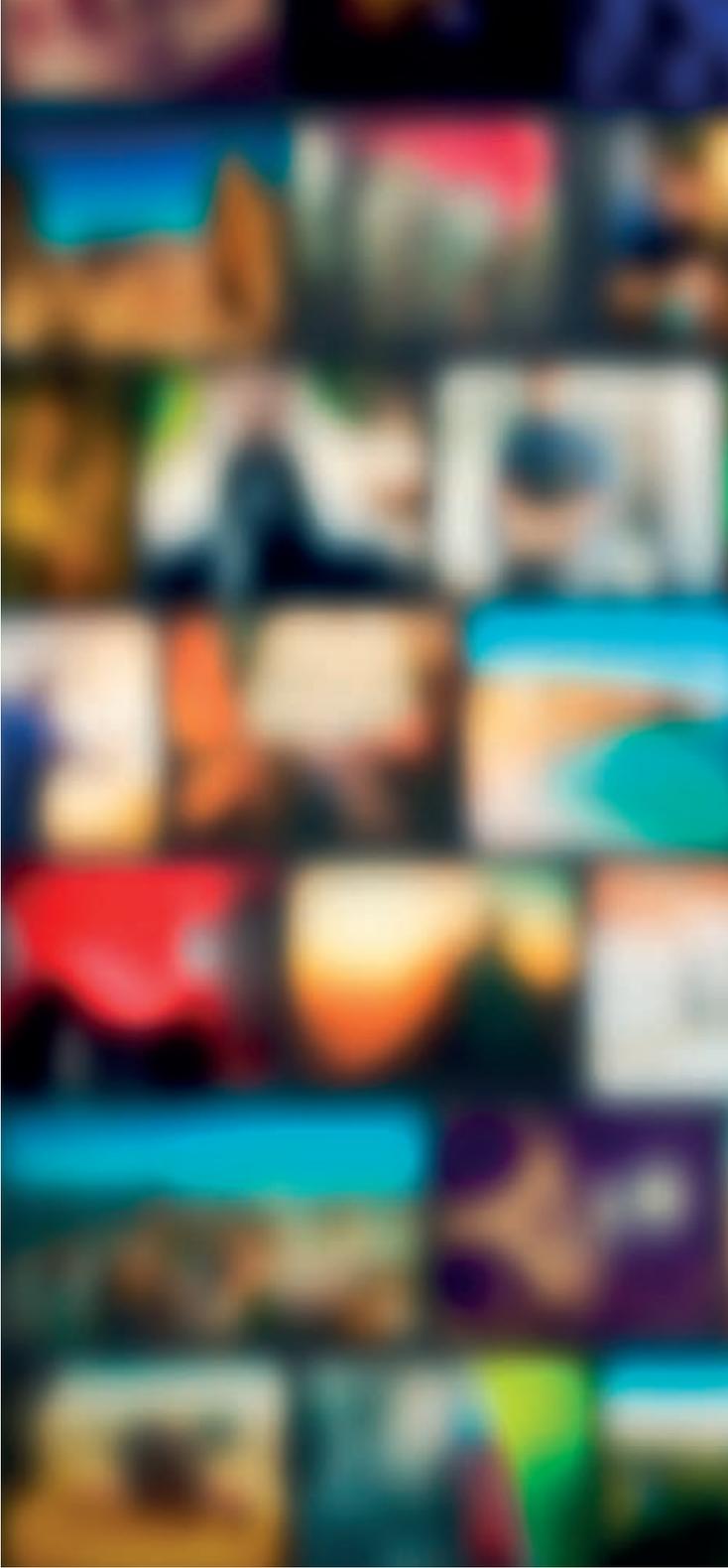
Commissione:
TELECOMUNICAZIONI E TRANSIZIONE DIGITALE

IL REFARMING DELLA BANDA 700 MHz

Introduzione

Nello scorso mese di Giugno 2022 si è conclusa la fase più complessa del refarming della banda a 700 MHz (da 694 a 790 MHz) con il rilascio completo da parte delle TV delle frequenze UHF (canali 49-60) ai tre operatori mobili (TIM, Vodafone e Iliad) che se le erano aggiudicate con l'asta dell'allora Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE, ora MIMIT, Ministero delle Imprese e del Made in Italy – MIMIT) svoltasi nel 2018. L'asta ha registrato un incasso di circa 2 miliardi di euro per le sole frequenze in banda 700 MHz che saranno utilizzate, tra l'altro, per applicazioni 5G massive con milioni di dispositivi collegati.

Il processo, iniziato con le leggi di Bilancio del 2017 e 2018, non si è ancora completato, con riferimento in particolare all'aggiornamento dello standard di trasmissione del digitale terrestre (DTT). Dal 20 Dicembre 2022 tutti i programmi sono ormai trasmessi con la codifica MPEG4 che, come noto, supporta l'alta definizione (HD). Il sistema trasmissivo è però ancora il DVB-T mentre la conversione al DVB-T2, che garantirebbe alla TV digitale il doppio dell'attuale capacità trasmissiva,



dovrebbe avvenire nel corso del 2023, secondo le indicazioni del MIMIT anche se ancora non ne è stato definito il calendario.

Il percorso è stato lungo e complesso e ha condotto a una seconda trasformazione tecnologica della televisione terrestre. La prima è avvenuta dal 2008 al 2012 con il passaggio alla televisione



digitale in standard DVB-T, ossia lo *Switch-off* della TV analogica.

Il refarming della banda 700 MHz

Il refarming della banda 700 MHz è stato stabilito dall'UE con la Decisione 2017/899 che ha imposto,

entro il 30 giugno 2020, il passaggio della banda 700 MHz alle comunicazioni mobili, sulla base delle decisioni prese dalla Conferenza Mondiale delle Radiofrequenze (WRC) dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (ITU) nel 2015¹.

La decisione europea, nel riconoscere l'importanza



Figura 1 - La banda 700 MHz costituisce una delle bande pioniere per il 5G.

che il digitale terrestre riveste in Europa per la diffusione dei programmi televisivi, ha previsto alcune tutele per la cessione della banda ai mobili, in particolare la possibilità di richiedere una deroga fino a 2 anni per lo spegnimento dei canali televisivi e il rilascio della banda per quegli Stati la cui situazione nazionale non avrebbe permesso di rispettare il termine previsto. L'Italia ha richiesto questa deroga e quindi il 30 giugno 2022 le frequenze in banda 700 MHz hanno cessato l'uso televisivo per passare agli operatori mobili.

Dalla data di rilascio della banda 700 MHz il servizio televisivo utilizza 12 canali UHF in meno rispetto ai 40 precedenti. La risorsa frequenziale a disposizione della TV in banda UHF risulta quindi ridotta di almeno il 30% e per garantire la continuità di esercizio per gli operatori televisivi a fronte di questa riduzione sono state introdotte innovazioni tecnologiche e modifiche normative.

Per ciò che riguarda il profilo normativo, le leggi di stabilità del 2018 e del 2019 hanno modificato le regole relative all'assegnazione e l'uso delle

frequenze terrestri per il servizio televisivo e definito la tempistica, le procedure e le condizioni tecniche ed economiche per la liberazione della banda 700 MHz da parte delle emittenti televisive e la vendita dei relativi diritti d'uso agli operatori mobili.

Tra le disposizioni più rilevanti si riportano:

- il divieto di pianificare e assegnare frequenze per i servizi televisivi non internazionalmente e anticipatamente coordinate;
- il superamento della riserva di un terzo delle frequenze da assegnare agli operatori locali;
- la definizione di nuove modalità di realizzazione del multiplex della RAI prevedendone l'uso nella sola banda UHF;
- la riserva dell'uso della banda III VHF al servizio radiofonico digitale (DAB+) e solo in via residua al servizio televisivo;
- il rilascio anticipato dei canali UHF 50-53 per consentire l'avvio dei servizi mobili in banda 700 MHz nei paesi confinanti a partire dal 1° gennaio 2020;
- il rilascio agli operatori mobili della banda il 30 giugno 2022.

La pianificazione, il coordinamento internazionale e l'innovazione tecnologica

Il divieto di non utilizzare frequenze non coordinate comporta una significativa riduzione delle frequenze utilizzabili dalla TV dopo il refarming della banda 700 MHz. In banda UHF sono quindi assegnabili 14 canali, ossia il 50% di quelli disponibili. Pertanto, la riduzione dei canali per la TV in Italia non è del 30% (12 su 40) come precedentemente anticipato ma bensì del 65% (26 su 40).

Per sopperire a tale riduzione è stato previsto che il DTT avrebbe dovuto utilizzare, dopo il refarming, la tecnologia DVB-T2, molto più efficiente del DVB-T in termini di capacità trasmissiva a parità di banda utilizzata. Infatti, il DVB-T2 offre, per un singolo multiplex, una capacità trasmissiva all'incirca doppia (37 Mbit/s contro 19 Mbit/s). Con il DVB-T2, quindi, con 20-21 canali possono essere trasmessi in via teorica tutti i programmi in onda con 40 canali in DVB-T. È un risultato significativo ma non sufficiente visto che dopo il refarming saranno disponibili solo 14 canali e non 21. È necessario quindi codificare i programmi in maniera



Figura 2 - Dopo la cessione della banda 700 MHz alle reti mobili, le trasmissioni televisive in UHF utilizzeranno solo 14 canali rispetto ai 40 precedentemente in uso.

più compatta per farli trasportare – tutti o quasi – da un minor numero canali UHF. L'MPEG-4 è già più efficiente della codifica MPEG-2, che è stata recentemente dismessa. Un programma in HD richiede con l'MPEG-4 circa 3 Mbps. Con l'introduzione del DVB-T2, prevista nel corso del 2023, sarà possibile utilizzare la codifica HEVC (standard H.265) con un fattore migliorativo di circa il 50% rispetto al MPEG-4.

Il passaggio al DVB-T2/HEVC risulta la soluzione ottimale per traghettare il sistema televisivo terrestre al *post-refarming* della banda 700 MHz. Questa conversione potrebbe tuttavia provocare disagi all'utenza in quanto richiede un ricevitore DVB-T2 che non era obbligatorio nei televisori in vendita prima del 2017. I dati più recenti² (Giugno 2022) indicano che circa 2,3 milioni di famiglie hanno ancora tutti gli apparecchi con standard trasmissivo obsoleto DVB-T e ci sono oltre 13 milioni di apparecchi TV da sostituire o abbinare con un decoder nelle abitazioni di residenza, a cui si devono aggiungere le seconde case, gli esercizi commerciali e

le comunità. Per questi motivi, Il calendario di conversione al DVB-T2 risulta ancora in discussione.

Il processo di *refarming* ha inoltre richiesto all'AGCOM la preparazione di un nuovo piano di assegnazione delle frequenze (Delibera n. 39/19/CONS). Sono state pianificate 12 reti nazionali con capacità di trasporto di 37 Mbit/s ciascuna e con copertura non inferiore al 90% della popolazione, configurate come segue:

- 1 rete di tipo 3-SFN decomponibile per macroaree (per la Concessionaria di servizio pubblico);
- 3 reti di tipo 1-SFN;
- 5 reti di tipo 2-SFN;
- 2 reti di tipo 3-SFN;
- 1 rete k-SFN UHF (ex Delibera 43/22/CONS).

Per rete k-SFN, con k che assume generalmente valori di 1, 2 o 3, si intende una rete che copre l'intero territorio nazionale utilizzando k frequenze pianificate in tecnica Single Frequency Network (SFN), ciascuna di esse usata in una differente



Figura 3 - il passaggio al DVB-T2/HEVC consentirà la visione di tutti i programmi televisivi programmi in HD e anche 4K su grandi schermi televisivi.



macroarea. La tecnica SFN permette un uso più efficiente delle risorse frequenziali rispetto alla pianificazione MFN e una migliore qualità di ricezione. L'Italia è stata tra i primi paesi a livello mondiale a utilizzare la pianificazione k-SFN, essendo stata utilizzata con lo switch off della TV analogica. Per ciò che riguarda le reti locali, sono state pianificate dall'AGCOM una rete di 1° livello in ciascuna delle 18 Aree Tecniche – AT, corrispondenti all'incirca alle regioni - con copertura maggiore o uguale al 90%, capacità di trasporto di 37 Mbit/s e configurazione 1-SFN o 2-SFN. Inoltre, sono state

pianificate 48 reti di 2° livello a 21 Mbit/s e con copertura di almeno del 50% di ciascuna provincia inclusa nell'area.

In conclusione, con le 12 reti nazionali e 1 rete locale di 1° livello in ognuna delle 18 AT è messa a disposizione una capacità trasmissiva totale di almeno 480 Mbit/s³ che consente, con l'HEVC, il trasporto di oltre 500 programmi in SD. Nonostante la riduzione della risorsa frequenziale la capacità disponibile per il sistema televisivo, in termini di numero di programmi, non si riduce rispetto alla situazione precedente che, con 20 reti nazionali e



Figura 4 - La banda 700 Mhz è ideale per le applicazioni IoT massive, ad esempio le Smart Cities con milioni di dispositivi connessi contemporaneamente.

15 locali in DVB-T in ciascuna AT offriva una capacità di circa 230 programmi in SD. Con il DVB-T2/HEVC il sistema televisivo potrà contare su di una capacità più ampia per offrire un maggior numero di programmi in HD e anche in 4K una qualità d'immagine superiore, per far fronte alla concorrenza delle altre piattaforme televisive.

Il futuro della televisione digitale terrestre in banda UHF

Completato questo secondo *switch-off*, la domanda che ci si pone è quale sarà il futuro della televisione digitale terrestre nella banda UHF restante

dopo il refarming (banda sub-700 MHz) alla luce delle crescenti richieste di capacità provenienti dall'industria delle comunicazioni mobili e dell'evoluzione del mercato televisivo che potrebbe ridurre l'interesse per la DTT in banda UHF.

In merito al futuro della DTT su banda UHF, la Decisione europea del 2017 ha previsto che gli Stati membri mantengano la banda sub-700 MHz disponibile per la TV (in particolare quella gratuita e del servizio pubblico) almeno sino al 2030 secondo le esigenze nazionali. Eventuali altri usi di questa banda non devono causare interferenze





Figura 5 - La televisione sta affrontando una seconda trasformazione tecnologica con il refarming della banda 700 MHz.

nocive nei confronti di servizi TV di Stati membri confinanti.

Sul tema l'UIT ha già previsto, in agenda della futura conferenza WRC (World Radio Conference) del 2023, l'item 1.5 che prevede⁴ la revisione dell'uso delle frequenze e delle necessità degli attuali servizi nella banda sub 700 MHz nella Regione 1, che include l'Unione Europea. Sulla base delle decisioni che verranno prese dalla WRC-23 è possibile che l'Unione europea riesamini la situazione. Appare pertanto prematuro fare previsioni su quale sarà l'effettiva destinazione della banda UHF alla DTT anche se, a quanto risulta, i paesi europei supportano per la maggior parte, il mantenimento dell'uso televisivo nella banda sub-700 MHz.

Le esigenze legate alla richiesta di comunicazione dati in mobilità e la diffusione delle reti e dei servizi 5G sono tuttavia in crescita. Uno scenario ipotizzabile in Europa è quello di una futura convivenza, nella banda sub-700 MHz, tra la DTT e i servizi dati mobili. A tale riguardo, 3GPP ed ETSI, i due principali enti di standardizzazione per le tecnologie

mobili e il 5G, hanno completato la definizione di uno standard⁵ denominato "5G broadcast" che utilizzerà i soli canali *downlink* per la diffusione circolare di programmi anche senza sottoscrizione alla rete mobile, analogamente a quanto avviene con i canali gratuiti del DTT. Pertanto, sulla base delle effettive esigenze su base nazionale o locale, la stessa banda di frequenze potrebbe essere utilizzata in via condivisa tra la trasmissione televisiva e i servizi dati mobili, in particolare per ricevitori in mobilità e con l'uso della rete di torri del DTT eventualmente affiancata da torri di ridotta potenza e della telefonia mobile.



Figura 6 - Nelle aree rurali la banda 700 MHz consente ampie coperture con un ridotto numero di torri.

Note

1. Vedi: La Conferenza mondiale delle radiocomunicazioni 2015 dell'UIT – V.Lobianco - IO Roma n. 1/2016.
2. Monitoraggio della diffusione degli apparati di ricezione televisiva – Indagine SWG-FUB per il MISE giugno 2022.
3. Non viene considerata, in questa stima, la capacità trasmissiva delle reti locali di 2° livello.
4. Item 1.5: to review the spectrum use and spectrum needs of existing services in the frequency band 470-960 MHz in Region 1 and consider possible regulatory actions in the frequency band 470-694 MHz in Region 1 on the basis of the review, in accordance with Resolution 235 (WRC-15).
5. ETSI Technical Specification ETSI TS 103 720 v.1.1.1. (2020-12) : 5G Broadcast System for linear TV and radio services; LTE-based 5G terrestrial broadcast system.

a cura di
ING. V. DI PIETRO

Commissione:
MECCANICA INDUSTRIALE

Revisione testi:
ING. S. RINALDI

PROVE SU TAVOLA VIBRANTE - VIRTUAL TESTING PER MIGLIORAMENTO DELLA CORRELAZIONE DEL FEM

In molte applicazioni industriali avanzate, come ad esempio sistemi spaziali, strutture aeronautiche, sistemi missilistici, automobili da competizione etc., è indispensabile disporre di un modello agli elementi finiti affidabile e correlato per successive ulteriori analisi.

Un passaggio importante nel processo di progettazione e verifica delle strutture dei veicoli spaziali, ad esempio è l'analisi dinamica accoppiata con il veicolo di lancio, nota anche come "Coupled Load Analysis" (Figura 1). L'obiettivo di tali analisi è il calcolo dell'ambiente dinamico del veicolo spaziale durante le fasi di lancio in configurazione di lancio (con il satellite installato). Ovviamente affinché il risultato finale sia affidabile è assolutamente necessario che entrambi i modelli numerici del lanciatore e del payload siano affidabili e correlati. Nel caso delle strutture aeronautiche così come in quello delle automobili da competizione (e.g. vetture di formula uno), invece, per studiare e modellizzare gli importantissimi aspetti aeroelastici è fondamentale caricare all'interno dei software CFD un modello dinamico strutturale correlato. In tutti i campi di applicazione descritti, la correlazione e la validazione del modello agli elementi finiti viene svolta mediante l'utilizzo di dati sperimentali ottenuti con test di vibrazione su tavole vibranti. Per effettuare tali prove la struttura in questione viene strumentata con un certo numero di sensori accelerometrici montati in punti caratteristici della struttura corrispondenti ad alcuni nodi del FEM. Il numero di tali sensori può essere anche abbastanza elevato, per i test di vibrazioni su un satellite di medie dimensioni, ad esempio, si utilizzano circa 400 canali accelerometrici. La struttura così strumentata viene dunque posta sulla tavola vibrante mediante l'uso di opportuni adattatori (VTA - Vibration Test Adapter). Il sistema in prova viene quindi sottoposto ad una serie di test di vibrazione che hanno fundamentalmente due scopi:

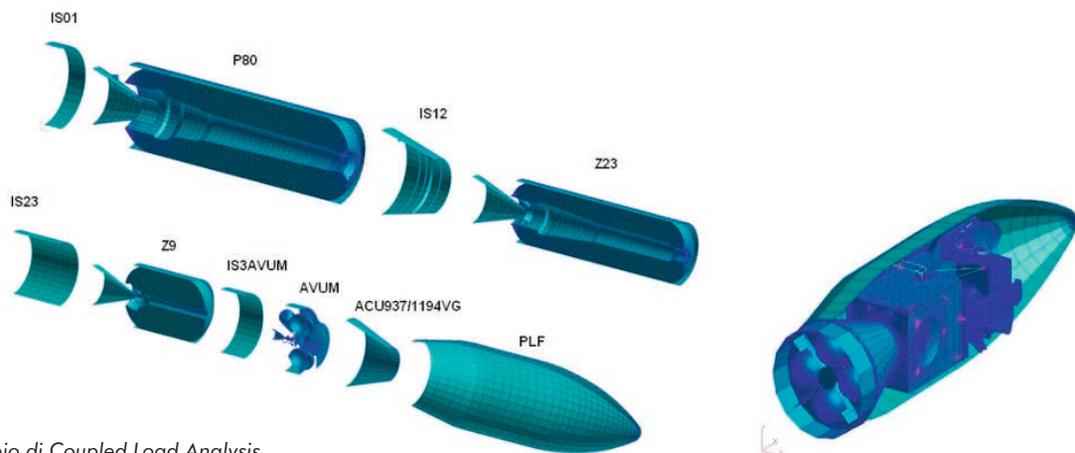


Figura 1 - Esempio di Coupled Load Analysis



il primo è quello di qualificare lo stesso rispetto alle sollecitazioni meccaniche di esercizio verificando così che il sistema stesso sia in grado di sopravvivere e rimanere funzionante ed operativo sottoposto a questo "ambiente"; mentre il secondo, come già detto, è quello di convalidare il FEM, e migliorarne l'affidabilità attraverso un processo di correlazione con i dati misurati durante le prove. L'approccio classico solitamente seguito è quello di effettuare "Test Prediction" basandosi su un modello numerico del satellite senza tenere conto delle condizioni al contorno che saranno presenti durante la prova reale. Con questo approccio, la modellazione è effettuata con delle condizioni al contorno ideali. Si modella cioè la tavola vibrante come un vincolo perfetto che blocca 5 gradi di libertà lasciando libera la sola traslazione lungo l'asse di eccitazione. Si applica quindi una forzante in termini di accelerazione (solitamente di ampiezza unitaria), e si effettua quindi un'analisi di risposta in frequenza ottenendo così come output i valori della FRF (Frequency Response Function). Possiamo per semplicità definire tale tipologia di condizioni al contorno come approccio "Hard Mounted".

La tipologia di condizioni al contorno sopra descritta differisce molto dalle reali condizioni di test.

L'impianto di prova infatti è lontano dal rappresentare un vincolo perfetto ma possiede altresì delle sue caratteristiche dinamiche (rigidezza e smorzamento) che si vanno ad accoppiare con la dinamica dell'articolo in prova dando luogo così a delle FRF misurate che non sono perfettamente comparabili con quelle ottenute dal FEM (Figura 2).

Lo scostamento del comportamento dinamico reale da quello predetto con l'approccio "hard mounted" sarà tanto più grande quanto maggiori saranno:

- i livelli di test;
- l'altezza del CoG;
- la massa del test article.

Alla fine quello che si verifica è, da un lato, il fenomeno dello spostamento verso il basso delle frequenze modali, dall'altro uno smorzamento apparente più alto di quello che è lo smorzamento strutturale del solo articolo in prova.

Da quanto sopra esposto appare evidente come il correlare il FEM della nostra struttura con i dati di test su tavola vibrante non conduca necessariamente nella direzione di un avvicinamento del modello alla reale risposta strutturale. Infatti, a fronte di una differenza riscontrata tra le FRF misurate e quelle predette, non vi è modo di capire quanta

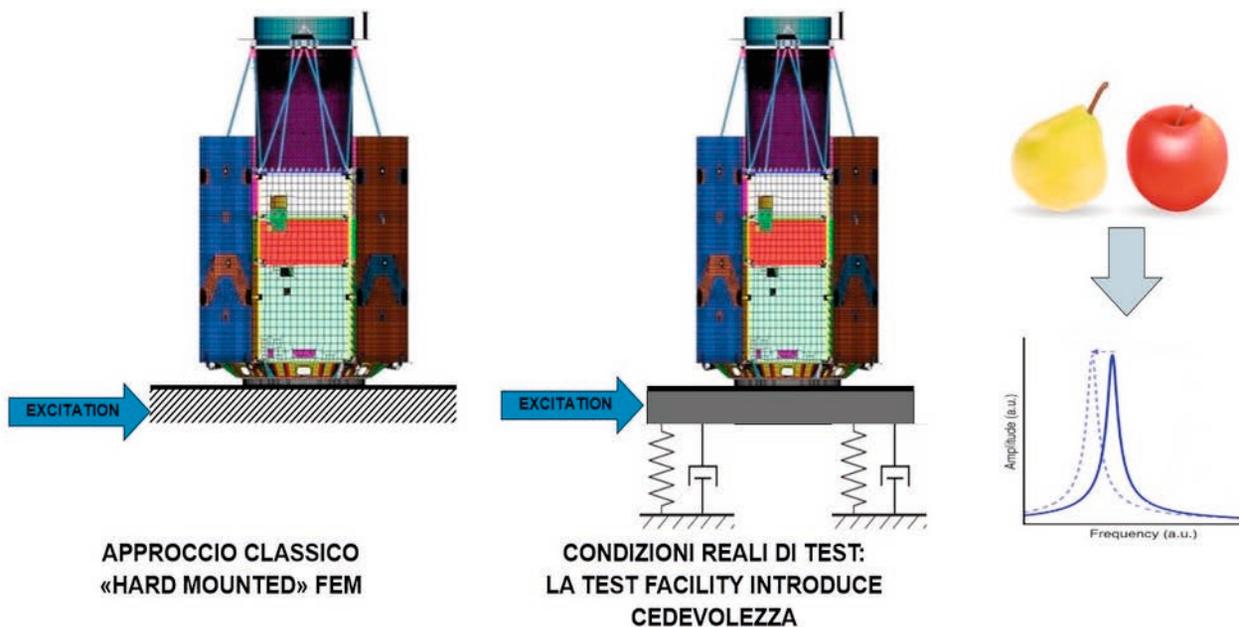


Figura 2 - Differenze modellizzazione e test reale

parte di questo "errore" sia imputabile al modello e quanta sia dovuta alla differenza di condizioni al contorno. Il rischio è quello di andare a correggere un modello già buono per portarlo a coincidere con i dati di test allontanandoci in realtà da una corretta modellizzazione della struttura.

Il virtual testing è sicuramente un valido strumento per ovviare al problema sopra esposto e migliorare la correlazione del modello agli elementi finiti. La pratica del virtual testing consiste nel modellare agli elementi finiti l'intero impianto di test con tutti i suoi componenti. Tra i componenti di un banco vibrante possiamo menzionare, il body, l'armatura mobile, le spalle di supporto (trunnion), la tavola vibrante con relativi cuscinetti di guida, la base sismica con i relativi smorzatori, la testa di espansione (per test fuori dal piano), etc.

Va anche precisato che nei test su tavola vibrante le accelerazioni della stessa sono controllate attraverso opportuni software con controllo a loop chiuso, che verificano il livello di accelerazione di alcuni sensori detti pilota e modulano il segnale di drive dell'amplificatore per far sì che l'ampiezza delle accelerazioni imposte all'articolo in prova segua, frequenza per frequenza, un profilo voluto.

Pertanto, in un sistema di virtual testing completo è necessario modellizzare attraverso opportuni software di simulazione (e.g. Simulink) anche il controllore e la sua interazione dinamica con il banco vibrante.

Modellizzare tutti gli aspetti di un impianto per prove di vibrazione è tutt'altro che semplice anche perché molti dei parametri necessari per definire le proprietà dei vari elementi (materiali, rigidità, smorzamenti, etc.) non vengono resi disponibili dai produttori degli impianti stessi. Pertanto sono necessarie compagnie di prova dedicate, così come simulazioni su modelli di sottosistema (e.g. modellizzazione dei bearing della tavola per determinarne la rigidità) e/o misure solo per reperire i valori di tali parametri.

A valle della modellizzazione dell'impianto di prova è quindi necessario prevedere un certo numero di test, con l'utilizzo se possibile di dummy (corpi di semplice modellazione con caratteristiche dinamiche quanto più vicine possibili a quelle degli articoli in prova futuri), per poter così correlare il modello dell'impianto di test.

A questo punto si disporrà di un laboratorio di test virtuale. Su tale modello dell'impianto di

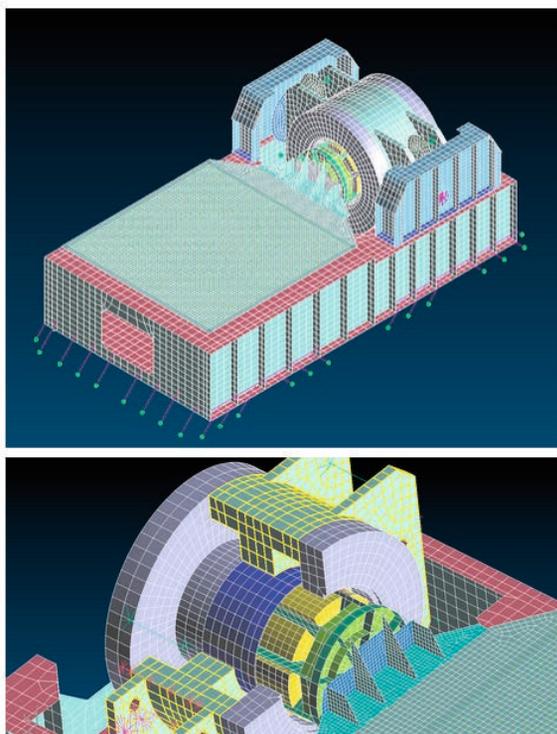


Figura 3 - Esempio modellizzazione shaker

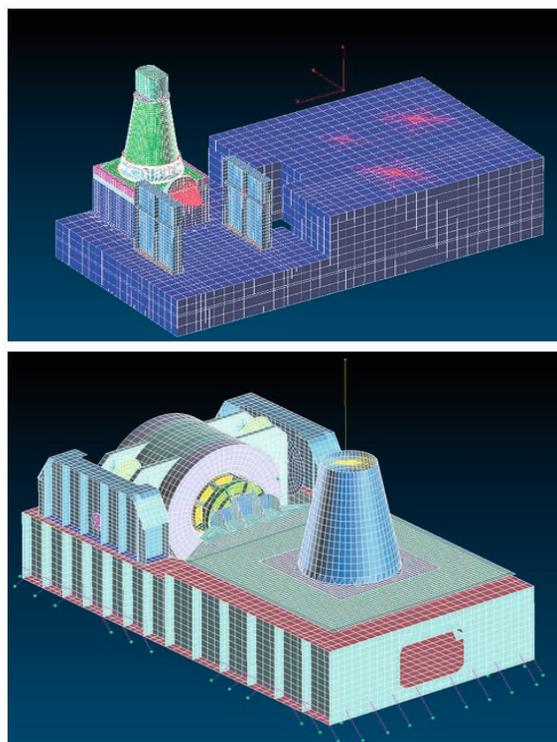
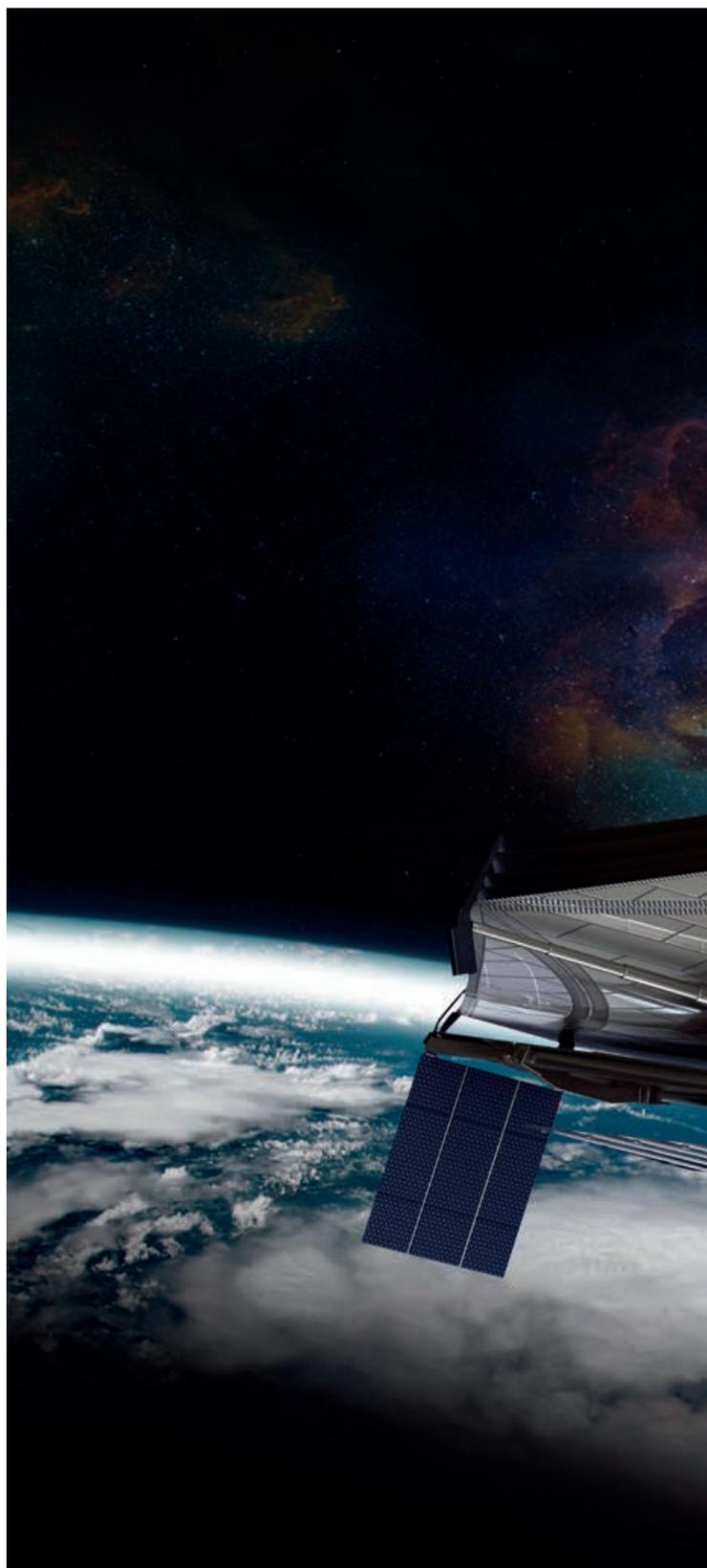
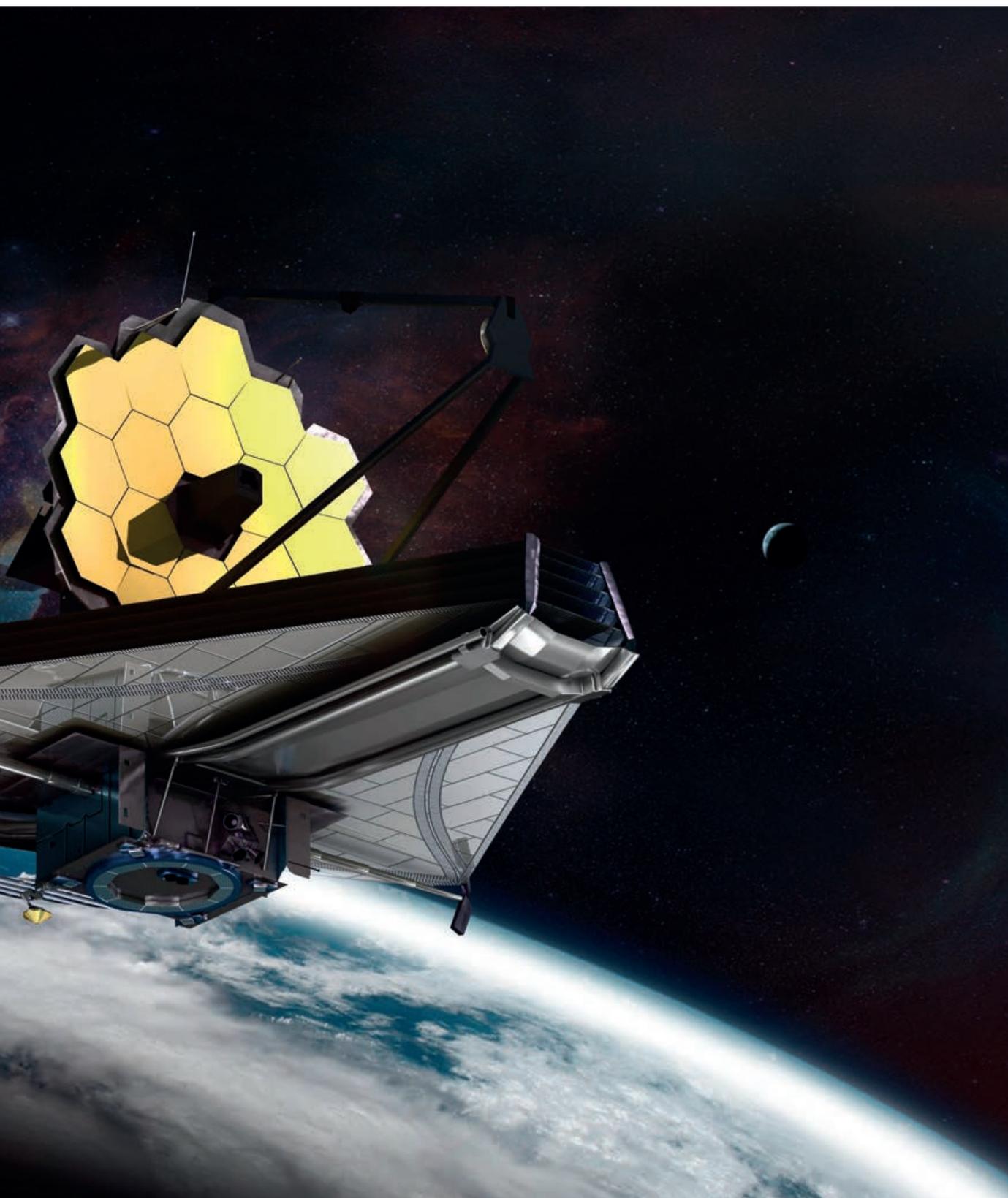


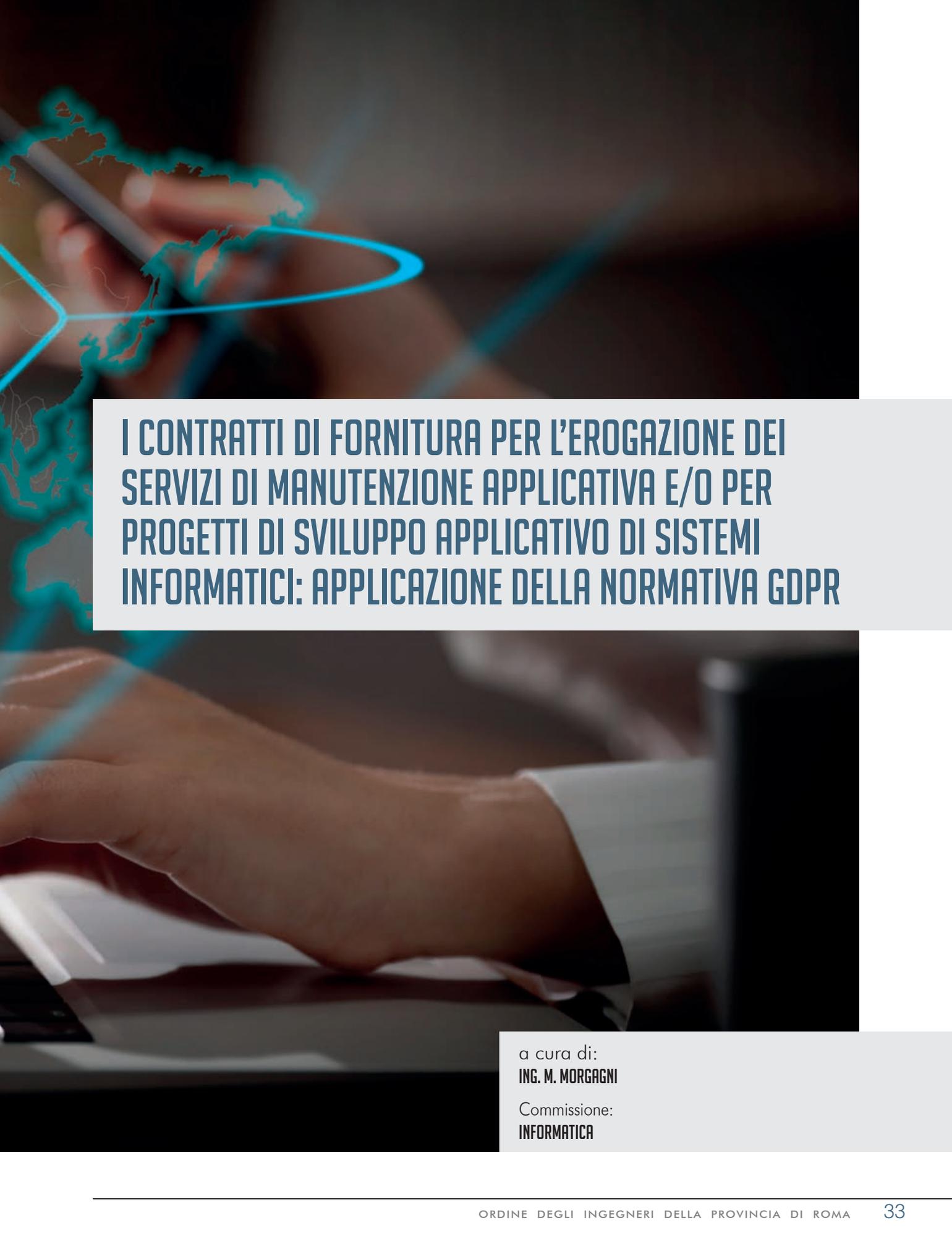
Figura 4 - Correlazione laboratorio virtuale

test si potrà accoppiare il modello condensato dell'articolo in prova, In questo modo si riuscirà ad effettuare "virtualmente" il test attraverso una simulazione numerica mesi prima del test reale, permettendo così di ottenere delle test predictions molto più accurate in quanto tengono conto delle condizioni al contorno del test reale. Con tale tecnica è possibile correlare il modello strutturale dell'articolo in prova in maniera corretta. Avendo a disposizione il modello correlato dell'impianto di prova, per ogni nuovo articolo in prova sarà sufficiente "installare" il modello ridotto del test article sul modello dell'impianto di prova per eseguire un test virtuale. In seguito, una volta eseguito il test reale, con i risultati di test sarà possibile correlare il modello dell'articolo in prova. A questo punto da questo modello correlato completo (articolo in prova più impianto) sarà possibile scorporare il contributo della test facility e recuperare quindi il modello strutturale del pezzo correttamente correlato.







A hand holding a pen over a document with a glowing blue map overlay.

I CONTRATTI DI FORNITURA PER L'EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE APPLICATIVA E/O PER PROGETTI DI SVILUPPO APPLICATIVO DI SISTEMI INFORMATICI: APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA GDPR

a cura di:
ING. M. MORGAGNI

Commissione:
INFORMATICA

Generalità

Il progresso tecnologico negli ultimi decenni ha portato all'applicazione di processi automatici di trattamento delle informazioni in ogni settore delle attività umane, sia in ambito progettazione e produzione di beni che in ambito erogazione servizi, sia a livello delle organizzazioni governative che in quelle privatistiche.

In questo contesto di pervasività dell'Information Technology, i progetti di sviluppo applicativo e/o di manutenzione applicativa dei Sistemi Informatici, hanno sempre di più interessato ambiti di applicazione che riguardano il trattamento di un ampio spettro di dati che includono i cosiddetti dati personali, quei dati cioè che identificano o rendono identificabile, direttamente o indirettamente, una persona fisica e che possono fornire informazioni relative alle sue caratteristiche e abitudini.

L'entrata in vigore del regolamento Europeo (EU, European Union) 2016/679 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati, ha portato ad uniformare a livello europeo le previgenti normative nazionali in materia di protezione dei dati personali, e che in Italia si è sviluppata già a partire dall'istituzione del Garante per la protezione dei dati personali (GPDP) nel 1996 (legge 31 dicembre 1996 n.675) e con il Codice in materia di protezione dei dati personali (d.lg. 30 giugno 2003, n.196), modificato dal Decreto legislativo n.101 del 10 agosto 2018, che ha confermato tra l'altro il Garante come autorità di controllo per l'attuazione del regolamento EU 2016/679.

Nel presente articolo, saranno esaminati gli aspetti generali che riguardano l'applicazione della GDPR (General Data Protection Regulation, regolamento adottato in ambito Unione Europea EU), nella definizione dei contratti di fornitura per progetti di sviluppo software applicativo e/o di erogazione di servizi di manutenzione di software applicativo.

La normativa GDPR trova applicazione nel caso di trattamento di dati personali di cittadini o residenti della Comunità Europea nell'ambito della fornitura a loro indirizzata di beni o servizi. Tale normativa trova applicazione quindi anche nel caso in cui la fornitura di beni o servizi avvenga da parte di operatori/organizzazioni non situate in Europa,

ma dirette a cittadini e/o residenti della Comunità Europea.

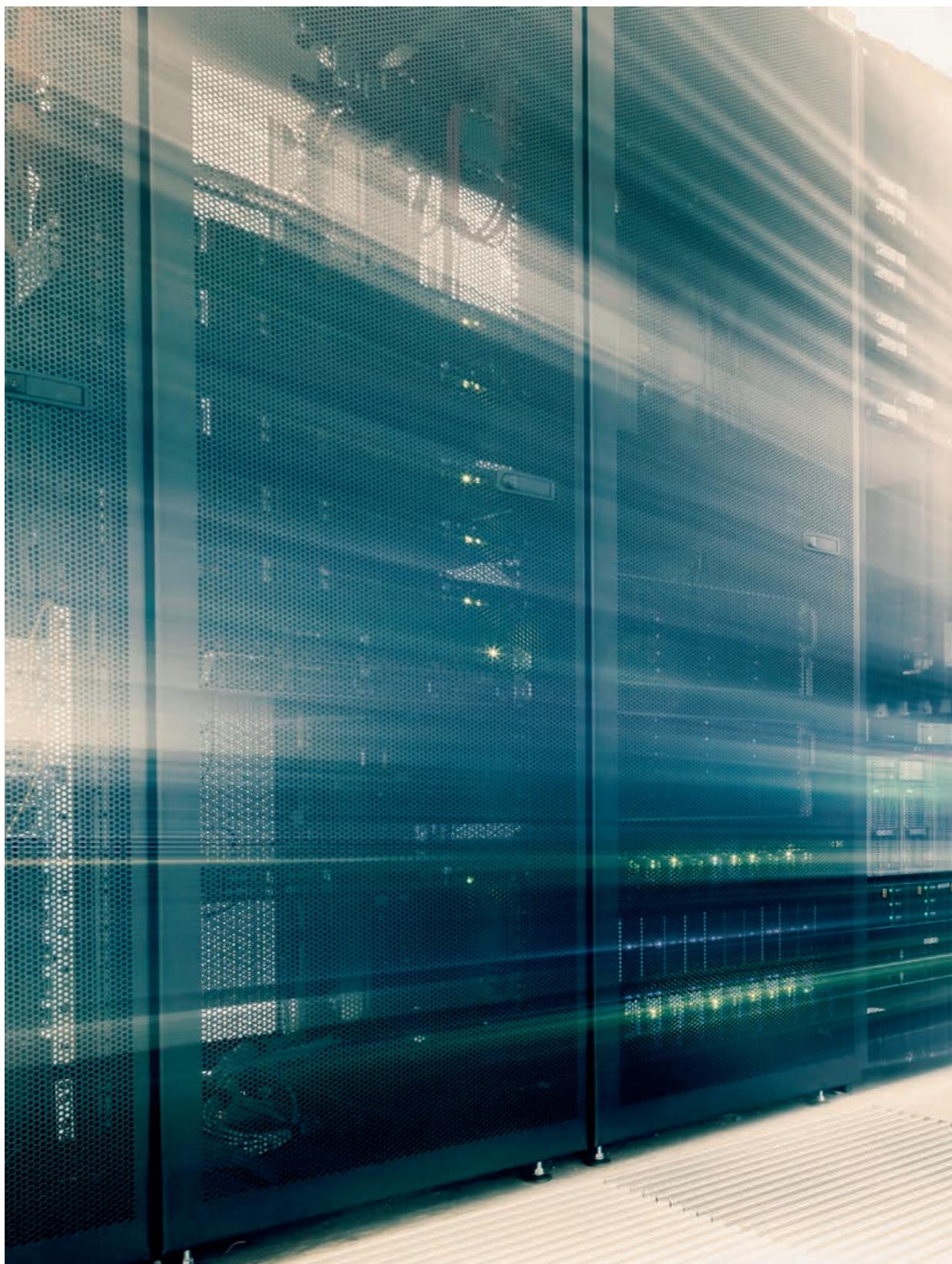
Per trattamento dei dati (data processing) si intende un ampio spettro di azioni che includono la raccolta, memorizzazione, trasmissione, analisi, lettura dei dati stessi. Per dati personali (personal data) si intende ogni informazione associabile ad una persona, quali il suo nominativo, indirizzo email, le sue caratteristiche fisiche (ad esempio il colore degli occhi), la sua affiliazione politica, etc.

Contratti per la fornitura di servizi di manutenzione di software applicativo

Rientrano generalmente nel perimetro dei contratti di servizio per la manutenzione di software applicativo, le attività di:

Application Operation Maintenance, finalizzati al monitoraggio dei livelli di servizio delle applicazioni software e all'intervento per il ripristino delle condizioni ottimali d'esercibilità in caso di eventi d'interruzione nel funzionamento applicativo:

- Incident management:
 - l'incident è un evento che genera un'interruzione di un processo di trattamento dati applicativo, la cui priorità di soluzione è in relazione all'impatto (numero di utenti/dipartimenti coinvolti) e urgenza (necessità di ripristino del processo applicativo per l'organizzazione).
 - L'analisi dell'incident, che passa attraverso l'identificazione della causa (Root Cause Analysis), comporta la disamina dello stato di trattamento delle informazioni in ambiente di produzione, quali ad esempio, configurazioni e log di esecuzione processi, stato dei dati trattati. La soluzione dell'incident si realizza con il ripristino del processo, attraverso l'applicazione di soluzioni tampone (workaround, come ad esempio la ri-esecuzione del processo dopo aver fornito indicazioni al business per eventuali correzioni nei dati di input) in attesa di successive modifiche software correttive, oppure definitive, ad esempio mediante l'applicazione di modifiche ai parametri di configurazione applicativa del software (preventivamente sottoposte a test/verifica in ambiente di Test).





- Richieste di servizio, quali, a titolo di esempio, configurazioni utenze/profili, produzione reports su richiesta specifica del business, modifiche alle configurazioni esecutive di processi applicativi (tra quelle preventivamente validate e verificate in ambiente di test).
- Monitoraggio delle segnalazioni (Alert applicativi), distinguendo tra queste quelli azionabili, che riguardano pertanto l'attuazione di specifiche azioni ben documentate di ripristino e/o di correzione dei relativi processi applicativi.

Application Maintenance

- Modifiche al software applicativo di complessità/impegno entro una soglia determinata, per apportare migliorie ed efficientamento ai processi di trattamento dati, nonché adeguamento dei processi automatici di trattamento dati in relazione ad eventuali intervenute modifiche normative alle quali il software deve uniformarsi.

La protezione dei dati personali: aspetti d'attenzione

Per l'esecuzione delle attività di Application Operation Maintenance, il team di servizio normalmente ha necessità di accedere direttamente ai dati dell'ambiente di produzione (ad esempio per la gestione degli incident, per l'identificazione delle cause generanti e per l'applicazione delle necessarie attività di ripristino dei livelli di servizio). Per l'esecuzione delle attività di Application Maintenance, relative cioè alla definizione e implementazione di modifiche migliorative e/o di adeguamento normativo del software, vedasi quanto esposto nel successivo capitolo relativo ai Progetti di sviluppo di software applicativo.

Ai sensi della normativa GDPR, il trattamento di dati personali è anche il solo accesso in lettura degli stessi, che può avvenire da parte di uno dei componenti del team che eroga il servizio di supporto, nell'ambito di quello che è il perimetro d'azione definito contrattualmente.



A livello di capitolato tecnico occorre prevedere, in termini di regolamento GDPR, che il fornitore assuma il ruolo di “processor” (responsabile del trattamento) in corrispondenza al ruolo di “controller” (titolare del trattamento) dell’Azienda/Ente cliente che richiede la fornitura del servizio.

Tra l’Azienda/Ente Cliente ed il fornitore di servizi dovrà essere formalizzato, come parte integrante della documentazione contrattuale, il cosiddetto DPA, Data Processing Agreement, il documento legalmente vincolante per l’aderenza alla normativa GDPR (art.28 del regolamento) nel quale si definisce la natura, la finalità e la durata delle attività di trattamento, il tipo di dati personali e le categorie d’interessati. Il DPA è sottoscritto tra il titolare del trattamento (controller) ed il responsabile del trattamento (processor).

I modelli comunemente adottati per la stesura del documento di DPA possono includere diversi livelli di dettaglio, pur rimanendo conformi ai principi enunciati nell’art.28 del Regolamento. Occorre

tuttavia distinguere tra i modelli che ricalcano il contenuto delle disposizioni dell’art.28 e quelli che introducono il livello di dettaglio analitico che descrive i vari aspetti dei principi enunciati. A tal fine, è utile evidenziare la recente evoluzione mossa in ambito EU (European Union) su iniziativa danese, che ha portato alla definizione di modelli standard contrattuali di dettaglio. In particolare, quello originato dalla proposta danese è strutturato in quattro appendici: nella prima sono descritte in modo dettagliato i dati oggetto del trattamento, le finalità, la natura del trattamento, le categorie di interessati e la durata; nella seconda appendice, sono dettagliati i sub-responsabili, se autorizzati dal titolare del trattamento; nella terza appendice, le istruzioni sull’utilizzo dei dati, includendo anche la descrizione delle misure di sicurezza informatica; infine, nella quarta appendice, sono descritti eventuali accordi specifici tra le parti relativi al trattamento dei dati. Un aspetto sempre più rilevante nell’odierna economia globale è quello che riguarda l’affidamento dei servizi in argomento ad aziende fornitrici che impiegano aziende controllate e team di servizio situate in Paesi non appartenenti allo Spazio Economico Europeo (SEE oppure EUA, Economic European Area, che comprende i 27 paesi dell’Unione Europea EU + Islanda, Liechtenstein, Norvegia); in tal caso rimane ferma l’applicazione della normativa GDPR, sulla base del principio che la normativa GDPR è applicabile nel caso di fornitura di beni e servizi diretta/riguardante cittadini o residenti dell’Unione Europea; tuttavia, oltre alla formalizzazione del documento di DPA, è necessaria la redazione e/o formalizzazione di ulteriori documenti, quali il Data Transfer Impact Analysis (DTIA) e le Standard Contractual Clauses (SCC).

- L’analisi d’impatto del trasferimento dati extra-EUA (DTIA, Data Transfer Impact Analysis):
 - il documento DTIA riporta il risultato della valutazione del rischio nel trasferimento dei dati in uno specifico Paese extra – EUA. La valutazione del rischio viene effettuata rispetto al contesto specifico del contratto di fornitura al quale si riferisce ed assume la forma di un questionario. Parte importante del questionario è la valutazione del rischio connesso all’impianto legale nel paese terzo rispetto ad eventuali accessi di agenzie governative ai dati oggetto di

trasferimento. Non sono disponibili al momento schemi standardizzati della DTIA, ogni Azienda normalmente definisce un proprio schema di questionario.

- Il DTIA nasce in tempi relativamente recenti (2021) nell'ambito dell'evoluzione della normativa GDPR ed è espressamente prevista nell'art 14 dei nuovi modelli di SCC (vedasi oltre). La DTIA include:
 - L'Identificazione dei dati oggetto del trasferimento.
 - La valutazione della normativa e pratiche locali rispetto ai principi della normativa GDPR.
 - La valutazione delle previsioni adottate, con eventuale inclusione di clausole aggiuntive (misure tecniche e/o organizzative) da inserire a livello di clausole contrattuali.
- Standard Contractual Clauses (SCC):
 - Si tratta di un documento che esplicita le clausole contrattuali in tema di trattamento dei dati personali nel caso di trasferimento dei dati verso Paesi extra-EUA.
 - L'adozione di modelli standard pre-approvati dalla Commissione Europea, consente

ai Titolari e Responsabili del trattamento di uniformarsi strettamente al regolamento GDPR. Non vi è obbligo di adottare tali modelli standard, tuttavia la loro adozione semplifica la definizione dei rapporti contrattuali tra le parti e consente di dimostrare l'aderenza al Regolamento GDPR EU.

- le SCC sono state interessate da un'importante evoluzione nel 2021 e saranno sottoposte a valutazione del loro stato d'implementazione/adozione, nel 2024, coerentemente con la revisione quadriennale dello stato d'implementazione della normativa GDPR.
- Sono stati definiti due classi di SCC:
 - Uno dedicato alla definizione delle clausole contrattuali GDPR tra controller e processors che operano in ambito EUA (European Economic Area).
 - L'altro dedicato al trasferimento dati da un data exporter verso Stati terzi extra EUA. La loro adozione può essere effettuata senza ulteriore autorizzazione dell'Autorità locale per la Protezione dei dati. Tale set documentale si



basa su un'architettura modulare, prevedendo di trattare le varie casistiche che possono verificarsi nel trasferimento dei dati: Controller to Controller (Modulo 1), Controller to Processor (Modulo 2), processor to Processor (Modulo 3), processor to Controller (Modulo 4).

- o L'impianto delle clausole SCC nella nuova formulazione del 2021, è funzionale a supportare l'evoluzione più recente dell'economia digitale, consentendo di coprire le varie situazioni operative che possano presentarsi.
- o In ambedue i set di modelli di SCC, assume importanza l'appendice relativa alle misure tecniche ed organizzative per assicurare la sicurezza dei dati.

In particolare, le misure tecniche e organizzative per assicurare la sicurezza dei dati riguardano le seguenti tipologie di dettaglio:

- Misure per la pseudonimizzazione e crittografia dei dati.
- Misure generali per assicurare la confidenzialità, integrità, disponibilità e resilienza dei

sistemi e servizi di trattamento dei dati.

- Misure per assicurare il ripristino e disponibilità degli accessi ai dati personali secondo tempistiche proprie in caso di eventi d'interruzione dei servizi erogati (incident).
- Esecuzione periodica di test, verifica e valutazione dell'efficacia delle misure tecniche e organizzative relative ad assicurare la sicurezza dei trattamenti.
- Misure per l'identificazione e autorizzazione degli accessi.
- Misure per la protezione dei dati durante la fase di trasmissione degli stessi.
- Misure di protezione dei dati in fase di memorizzazione degli stessi.
- Misure per la protezione fisica dei siti dove i dati personali sono trattati.
- Misure per la tracciatura (logging) degli eventi.
- Misure per la configurazione dei sistemi, incluse le configurazioni di default.
- Misure per la Governance e gestione dei processi IT.
- Misure per la certificazione de processi di gestione.
- Misure per la data minimization.







- Misure per la data quality.
- Misure per la persistenza dei dati.
- Misure per la portabilità dei dati e per la loro cancellazione.

Contratti per la fornitura di progetti di sviluppo di software applicativo

Rientrano generalmente nel perimetro dei contratti di servizio per la fornitura di progetti di sviluppo del software applicativo, le attività di:

Progettazione e implementazione di nuovo software applicativo e/o di evoluzione di software applicativo pre-esistente per introdurre nuove funzionalità e/o per la loro sostanziale modifica. Tali attività includono:

- Definizione funzionale e tecnica dei processi d'automazione (analisi funzionale, progettazione tecnica).
- Implementazione: codifica del software e relativo test tecnico.
- Test funzionale e tecnico d'insieme (System Test), Test tecnico prestazionale (Performance Test).
- Test di accettazione da parte del Cliente.

Normalmente i contratti di servizio per la fornitura di progetti di sviluppo del software applicativo includono, oltre al supporto tecnico per le attività di rilascio in produzione (Go Live), anche un cosiddetto periodo di Hypercare, a volte definito come

periodo di Garanzia, di durata prefissata, nel quale il fornitore si impegna a:

- Fornire servizi di manutenzione del software applicativo rilasciato in ambiente di produzione che includano la gestione degli incident e la correzione di eventuali difettosità (bug fix) rilevate. La durata del periodo di garanzia potrebbe essere condizionata alla verifica periodica e soluzione della numerosità e gravità delle eventuali difettosità riscontrate (condizioni di uscita dal periodo di garanzia).
- Curare il rilascio in gestione al team interno del Cliente o di altro fornitore che erogherà il servizio di manutenzione del software applicativo a regime, dopo il termine del periodo di Hypercare/Garanzia.

La protezione dei dati personali: aspetti d'attenzione

Per l'esecuzione delle attività relative ai Progetti di Sviluppo del software applicativo, il team di progetto normalmente non ha necessità di accedere ai dati reali dell'ambiente di produzione target durante tutte le fasi di:

- Definizione progettuale.
- Implementazione (codifica software e test tecnico), test d'insieme, test tecnico prestazionale.
- Supporto il test di accettazione da parte del Cliente.

Per l'esecuzione delle attività d'implementazione,

Contratti di fornitura manutenzione software e/o sviluppo software Applicativo di Sistemi Informatici			
Soggetto	Ruolo	Documenti contrattuali specifici per GDPR	Documenti contrattuali GDPR aggiuntivi caso fornitori con team extra EUA
Azienda/Ente Cliente	Titolare del trattamento (controller)	DPA (Data Processing Agreement)	- DTIA (Data Transfer Impact Analysis). - SCC (Standard Contractual Clauses), modello specific: Cotroller/Processor oppure Processor/Processor.
Fornitore di servizi e/o progetto	Responsabile del trattamento (processor)		

Tabella 1

infatti, si utilizza un ambiente di sviluppo software separato e distinto dall'ambiente di produzione, così come le attività di test sono effettuate in ambiente di quality assurance (test e validazione) anch'esso separato e distinto dall'ambiente di produzione.

L'ambiente di quality assurance è popolato con dati rappresentativi dei casi di test da validare, nei quali i dati personali possano essere definiti come pseudonimizzazione o mascheratura di corrispondenti dati reali.

Le stesse attività di Application Maintenance a regime, dopo il rilascio in produzione del nuovo software, possono avvenire, ai fini della attività di test e validazione, popolando i corrispondenti ambienti di quality assurance con i corrispondenti dati dell'ambiente di produzione previa applicazione di tecniche di pseudonimizzazione e mascheratura dei dati personali.

In base a quanto sopra esposto, se gli ambienti di quality assurance sono gestiti applicando le predette tecniche di pseudonimizzazione e mascheratura dei dati personali, le attività sopra enunciate di definizione, implementazione e test per i progetti di sviluppo del software applicativo NON richiedono l'accesso del fornitore a dati personali. Tuttavia, per quanto riguarda le attività previste nel periodo di Hypercare/Garanzia, si ricade nella fattispecie di accesso a dati personali in ambiente di produzione e pertanto valgono le considerazioni precedentemente esposte nel paragrafo 2.1 per la documentazione GDPR da prevedere nei relativi contratti di fornitura.

La pseudonimizzazione è una misura per la protezione dei dati personali prevista anche nel GDPR (art 25, Data protection by design and by default e art 32, Security of Processing) e definibile come segue:

“Il trattamento dei dati personali in modo tale che i dati personali non possano più essere attribuiti a un interessato specifico senza l'utilizzo di informazioni aggiuntive, a condizione che tali informazioni aggiuntive siano conservate separatamente e

soggette a misure tecniche e organizzative intese a garantire che tali dati personali non siano attribuiti a una persona fisica identificata o identificabile”.

Le tecniche di pseudonimizzazione trovano applicazione per sostituire specifici campi di un record dati al fine di rendere non identificabili i soggetti a quali dati si riferiscono. Questo consente tra l'altro una maggior flessibilità nella gestione di Sistemi Informatici relativi alla produzione di analisi statistiche, non comportando la presenza di dati personali nelle relative basi dati di analisi, che possono quindi essere consultate e/o dislocate con maggior flessibilità d'uso.

Conclusioni

La pervasività dell'Information Technology nei vari settori d'applicazione dei processi automatici di trattamento delle informazioni, pone all'attenzione la necessità di considerare la protezione dei dati personali come un aspetto preminente anche nella definizione degli aspetti di definizione contrattuale delle forniture di servizi e/o progetti di manutenzione e sviluppo applicativo dei Sistemi Informatici, con conseguente ricaduta sull'organizzazione delle relative attività d'impostazione e governo dei progetti/servizi erogati dai fornitori.

Il quadro di riferimento normativo in ambito Unione Europea è fornito dal regolamento GDPR, che fornisce la guida agli strumenti contrattuali applicabili nel contesto dell'evoluzione più recente dell'economia digitale, anche negli scenari ove il fornitore di servizi/progetti operi con team di risorse dislocate in Paesi extra EUA (spazio economico europeo).

Particolare attenzione nell'applicazione degli strumenti contrattuali, riveste l'inquadramento delle misure tecniche e organizzative per la sicurezza dei dati. In tale ambito, l'applicazione delle moderne tecniche di pseudonimizzazione dei dati appare sempre più di maggiore attualità, anche in relazione all'evoluzione dell'economia digitale.

Sitografia

- <https://www.garanteprivacy.it/>
- <https://gdpr.eu/>
- Un modello di DPA: <https://gdpr.eu/data-processing-agreement/>
- <https://www.agendadigitale.eu/>
- European Data Protection Board: https://edpb.europa.eu/edpb_en
- The list and contact details of national data protection authorities in the EEA: https://edpb.europa.eu/about-edpb/about-edpb/members_en

AREE DEL SITO WEB DELL'ORDINE



L'Homepage
www.ording.roma.it



L'Albo degli iscritti
<https://www.ording.roma.it/albo-iscritti>



L'Area degli iscritti
<https://area-iscritti.ording.roma.it/>



I seminari
<https://www.ording.roma.it/formazione/>



Sito della rivista
<https://rivista.ording.roma.it>



Elenco delle Commissioni
<https://ording.roma.it/servizi-agli-iscritti/commissioni>



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ROMA

Piazza della Repubblica, 59 - 00185 Roma

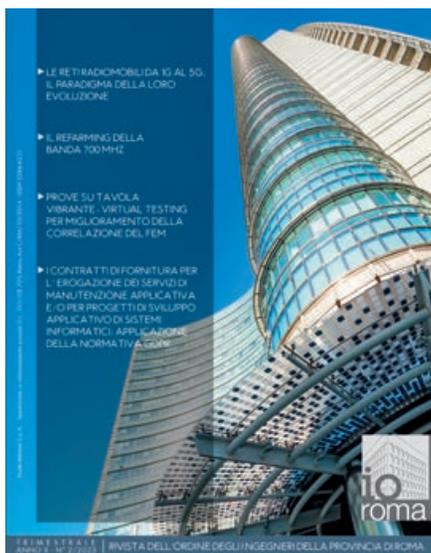
Tel.: 06.487.9311 - Fax: 06.487.931.223

Cod.fisc. 80201950583

Orari di apertura al pubblico degli uffici

Lun	09:30/12:30	14:30/17:30	Gio	09:30/12:30	14:30/17:30
Mar	09:30/12:30	14:30/17:30	Ven	09:30/12:30	
Mer	09:30/12:30	14:30/17:30	Sab	09:30/12:30	

La Segreteria dell'Ordine chiude alle ore 16:00



È possibile consultare
tutti i numeri
all'indirizzo Internet
rivista.ording.roma.it

io
roma

