
ORAN vs 3GPP

last modified by Gian Michele Dell'Aera

on 2022/05/16 09:26

Table of Contents

L'architettura proposta da ORAN ha lo scopo di scomporre la rete radiomobile in un maggior numero di moduli (o nodi) rispetto a quelli descritti dal 3GPP.

Per il 3GPP la rete di accesso radio (RAN) è composta da 2 moduli:

CU: Central Unit che può essere virtualizzata e di conseguenza centralizzata in un datacenter (la CU contiene i seguenti strati protocolari: RRC/PDCP/RRM)

DU: Distributed Unit che è distribuita nella rete e integra la parte di antenna (la DU contiene i seguenti strati protocolari: PHY/MAC/RLC)

ORAN ha scomposto la **DU** in due parti:

O-RU (a volte anche nota come RRU) che sta per ORAN Radio Unit o Remote Radio Unit che contiene l'antenna e il low-PHY

O-DU (ORAN-DU) nella speranza di poter remotizzare anche High-PHY/MAC/RLC per minimizzare la quantità di software da tenere sul sito radiomobile

ORAN ha scomposto la **CU** in due parti:

O-CU (ORAN-CU) contiene

Near RT RIC (Near Real Time Radio Intelligent Controller) è un nodo di rete ha lo scopo di implementare le tecniche di Radio Resource Manager (RRM) che non è mai stato realmente standardizzato dal 3GPP e lasciate all'implementazione del vendor

ORAN ha poi introdotto il modulo di **Non RT RIC** (Non Real Time RIC) come servizio all'interno del SMO (Service Manager Orchestrator per l'invio di Policy e Informazioni aggiuntive al Near RT RIC)

Nodi ORAN in dettaglio

O-RU

Corrisponde alla parte di antenna ed è collegata alla O-DU tramite un'interfaccia che prende il nome di OFH (Open Front Hauling) un'interfaccia di rete che richiede tipicamente un'interfaccia 10GB tra la O-DU e la O-CU.

L'interfaccia OFH è una delle interfacce introdotte da ORAN, le cui specifiche si trovano nel ORAN WG4.

O-DU

La parte di DU contiene al suo interno gli algoritmi di Codifica di Canale (codici Turbo per il 4G e LDPC per il 5G), questa codifica è estremamente pesante dal punto di vista computazionale. Per questo al momento la O-DU gira su Hardware dedicato, in futuro potrebbe girare su Server dotati di FPGA o acceleratori computazionale basati GPU.

La O-DU è collegata alla O-CU tramite l'interfaccia F1 definita dal 3GPP, in ORAN il WG5 si occupa di facilitare l'interoperabilità su questa interfaccia andando a limitare le opzionalità che l'interfaccia **F1** specificata in 3GPP propone.

O-CU

La O-CU può essere ulteriormente separata in O-CU-CP che gestisce la parte di Control Plane e O-CU-UP che gestisce lo User Plane. E' detta interfaccia E1 l'interfaccia che unisce la parte di CP e di UP, questa interfaccia è definita dal 3GPP unicamente per i nodi 5G. La separazione tra CP e UP non è infatti supportata dal 4G.

Un nodo 4G usa un'interfaccia W1 per collegare la parte O-DU e O-CU, tuttavia questa interfaccia al momento è proprietaria e non è noto lo stato della standardizzazione perchè i nodi 4G sono nati come un nodo unico chiamato eNB che contiene al suo interno: O-CU+O-DU+O-RU

Allo stesso modo un nodo 5G prende il nome di gNB ed è composto dall'insieme: O-CU+O-DU+O-RU

Near RT RIC

Il Near RT RIC è pensato per controllare sia i nodi definiti da O-RAN: O-CU e O-DU sia nodi più tradizionali come gNB e eNB basta che abbiano un'interfaccia standard chiamata **E2**.

Tutti i nodi di rete che possono essere controllati dal Near RT RIC per generalizzare sono anche chiamati **E2Node**.

Rete Radio Mobile

Come abbiamo visto nei capitoli precedenti i nodi di rete definiti da ORAN sono la decomposizione dei nodi radio definiti dal 3GPP. La rete Radio Mobile è composta sia dalla parte di Accesso Radio sia dalla parte di Core Network che contiene tutte le informazioni sugli utenti e i servizi che sono abilitati ad accedere alla rete radiomobile.

Un Nodo radio 4G prende il nome di **eNB**

Un Nodo radio 5G prende il nome di **gNB**

Una Core Network 4G prende il nome di **EPC** (Evolved Packet Core)

Una Core Network 5G prende il nome di **5GC** (5G-Core)

Tutte le combinazioni sono possibili, attualmente si parte da una Core Network 4G a cui vengono collegati sia nodi 4G che Nodi 5G. A tendere la rete Radio Mobile avrà una 5GC ma i nodi 4G non spariranno subito.

In questa fase iniziale di dispiegamento dei nodi radio 5G si parla di soluzioni **Non Stand Alone (NSA) o Stand Alone (SA)**, (si veda link sotto per maggiori dettagli).

NSA

Si parla di nodo eNB quando il nodo 4G è collegato ad una EPC tramite l'interfaccia S1 come si vede in Figura 3. Quando viene aggiunto un nodo radio 5G al sistema questo non è in grado di gestire le slice o altre funzionalità di controllo che sono note solo alla 5GC. Per questo motivo il nodo 5G viene usato solo per la parte di User Plane mentre il Control Plane viene legato al nodo 4G. In questo caso il cellulare dell'utente non può essere collegato solo al nodo 4G ma è collegato simultaneamente al nodo 4G e quello 5G.

Il Nodo Radio 5G collegato ad una Core Network 4G (EPC) prende il nome di **en-gNB** (ovvero un nodo gNB nella rete e-utran). Esso si collega alla Core Network 4G usando S1-U (la parte di User Plane della S1) e usa l'interfaccia **X2** per ricevere le informazioni dal nodo eNB.

L'interfaccia **X2** è un'interfaccia non gerarchica per lo scambio di informazioni tra nodi radiomobili 4G (ora anche en-gNB che è un nodo 5G solo per la parte di performance di trasmissione dei dati).

SA

L'architettura Stand Alone è più semplice perché è sufficiente avere un nodo radio 5G (gNB) e una Core Network 5G (5GC). L'utente può usufruire della rete 5G collegandosi direttamente ad un solo nodo radio mobile.

Una volta dispiegata una Core Network 5G (5GC), è necessario evolvere i nodi 4G in **ng-eNB** (new generation eNB) per poter aggiornare i nodi 4G con la parte Control Plane necessaria per potersi collegare alla 5GC (vedi Figura 2)

References

- [Sito ufficiale ORAN](#)
- [ORAN white Paper](#)
- [NSA vs SA](#)

Contenuti

- [Nodi ORAN in dettaglio](#)
 - [O-RU](#)
 - [O-DU](#)
 - [O-CU](#)
 - [Near RT RIC](#)
- [Rete Radio Mobile](#)
 - [NSA](#)
 - [SA](#)
- [References](#)

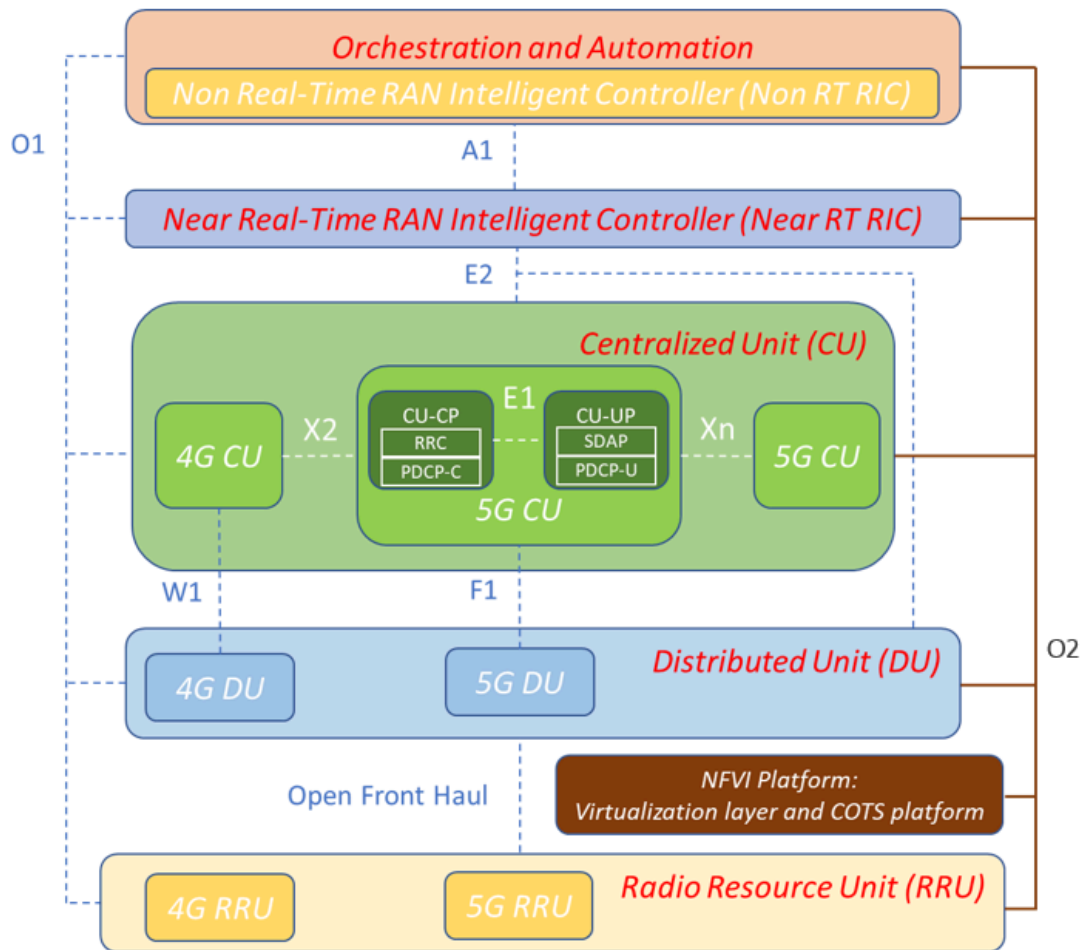


Figura 1

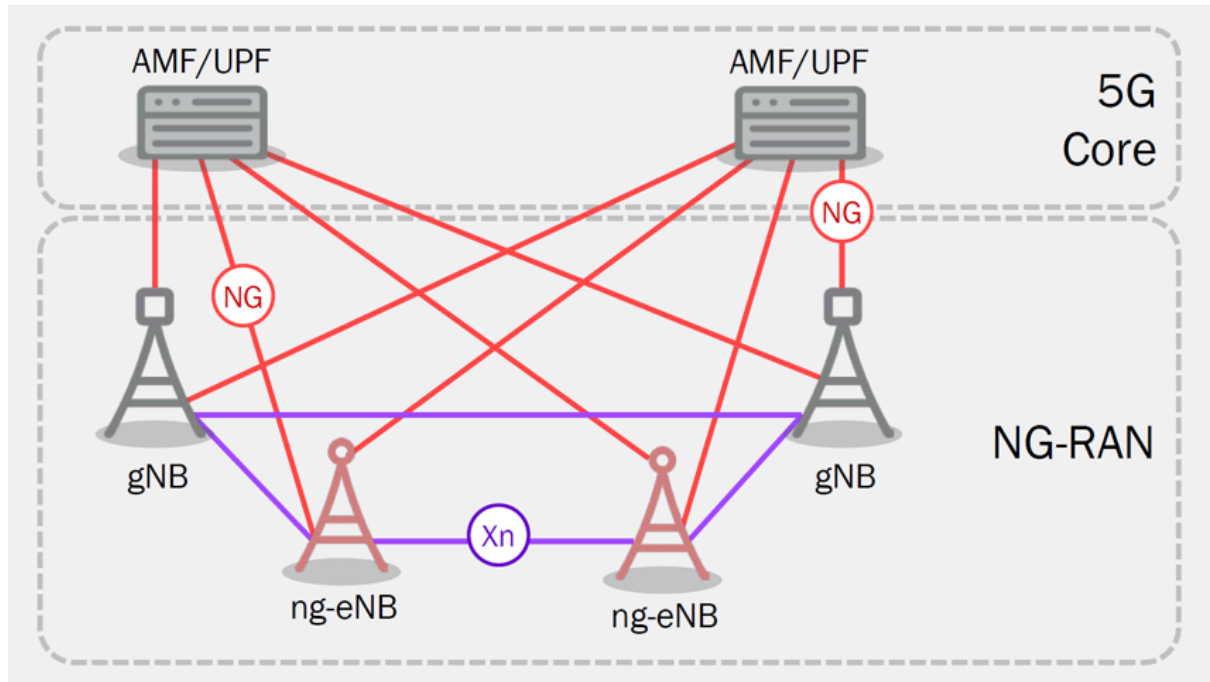


Figura 2

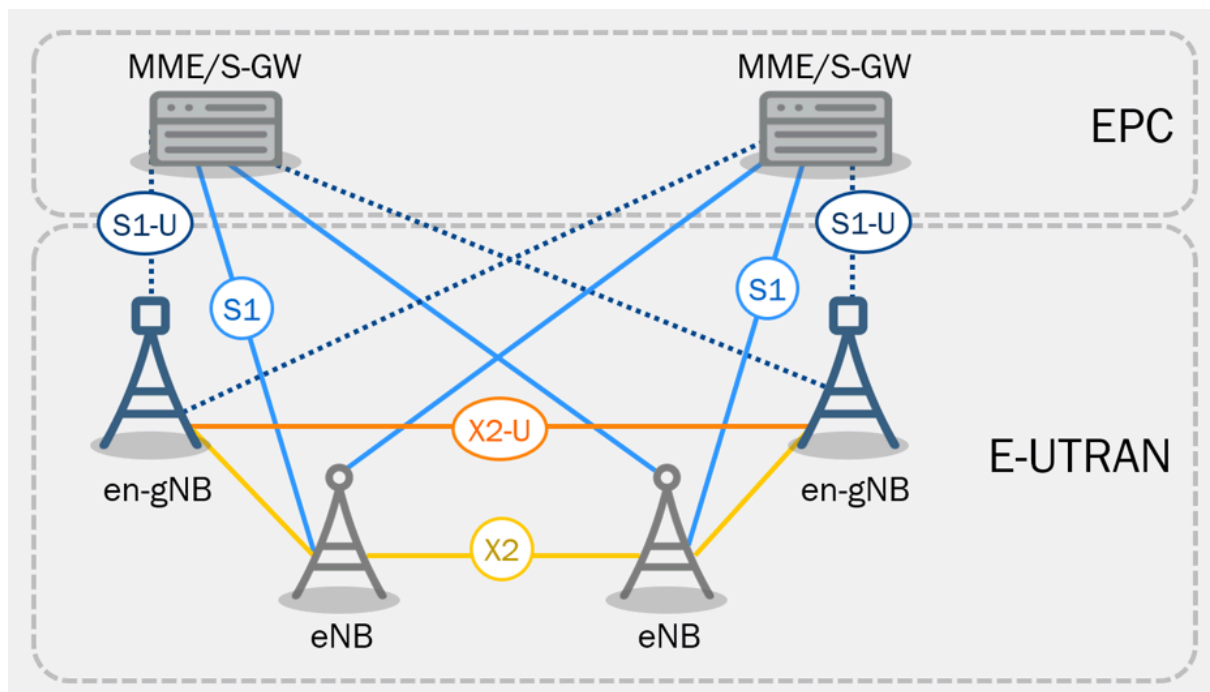


Figura 3

