

La tecnologia wireless nel monitoraggio degli impianti Oil & Gas e Energia

Tecniche di progettazione e feedback operativi



Steam trap monitoring system Case study

Milano, 6 Maggio 2015



A.N.I.P.L.A.
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
ITALIANA PER L'AUTOMAZIONE



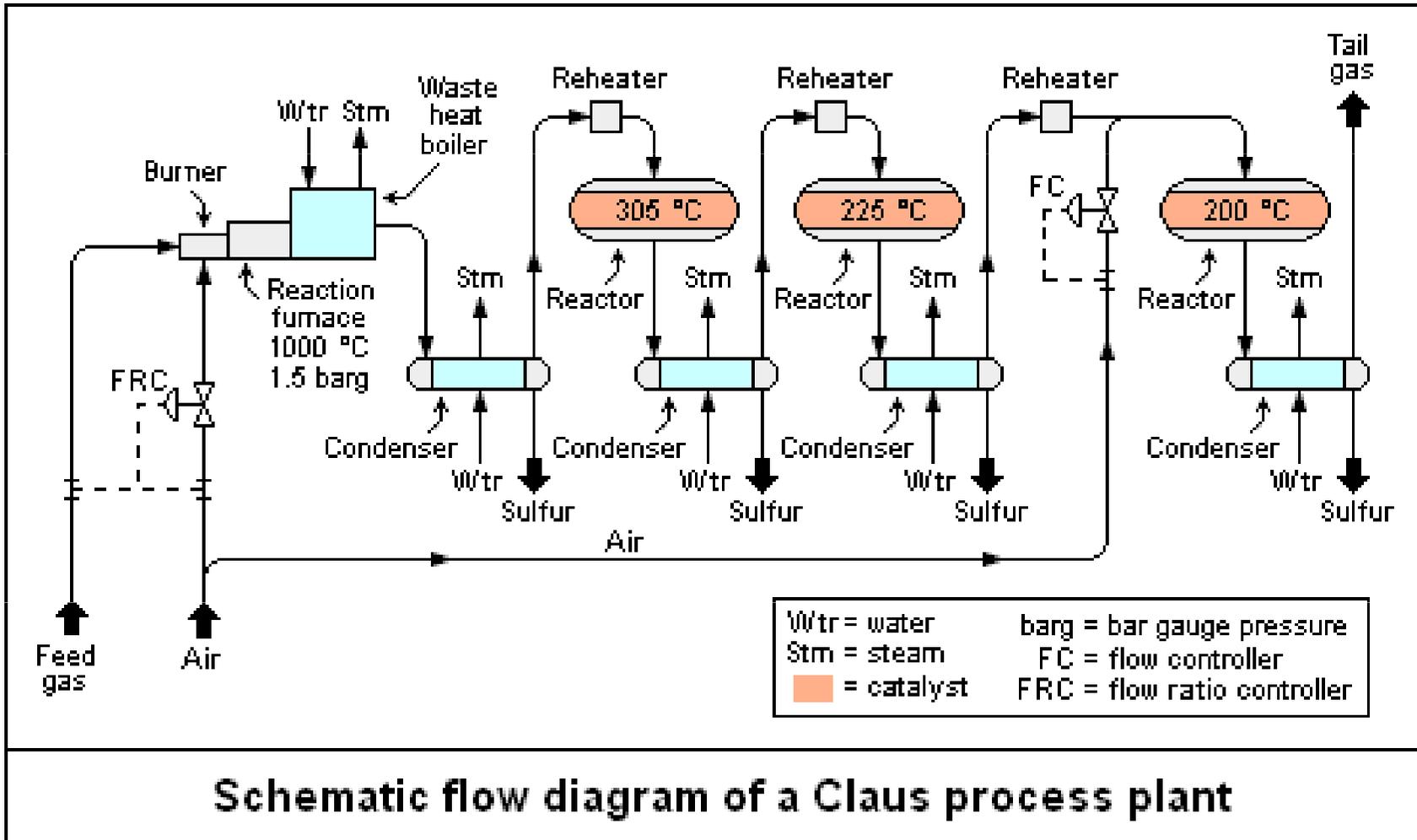
Introduzione

Utilizzo della tecnologia wireless in un impianto di Sulphur Recovery (SRU).

L'impianto, localizzato a circa 130 km da Abu Dhabi (UAE), prevede la trasformazione di H_2S proveniente da unita' di "Acid Gas Removal" in zolfo in forma liquida. Lo zolfo liquido e' essenzialmente un by-product del processo di trattamento gas dal quale si ottiene sweet gas (99 % CH_4) ed un residuo gassoso con un contenuto di H_2S attorno al 55-60% che, non potendo essere bruciato per l'elevato contenuto di zolfo che produrrebbe in atmosfera, viene separato, tramite processo Claus, in zolfo liquido recuperando oltre il 99.9% dello zolfo cosi' che il tail gas bruciato immetta in atmosfera solo poche decine di ppm di SO_x ed NO_x .



Processo Claus a 2/3 stadi





Peculiarita' del progetto - 1

Mantenimento della temperatura delle linee di zolfo liquido sopra 115 °C.

- ✓ Linee di tipo “*incamiciato*” e tenute in temperatura con vapore a MP.
- ✓ L'efficienza del riscaldamento a vapore dipende dal corretto funzionamento delle steam traps posizionate su tutte le linee del vapore che garantiscono lo scarico di eventuale condensa.
- ✓ Lo stato delle steam trap puo'essere monitorato in modo discontinuo (operatore in campo) o in modo continuo tramite un sistema di monitoraggio costituito da trasmettitori dei parametri peculiari della trap (tipicamente la temperatura).



Peculiarita' del progetto - 2

- ✓ Il sistema, se da un lato appariva non garantire le prestazioni e l'affidabilità di un sistema cablato, dall'altra consentiva l'implementazione della soluzione senza andare ad impattare sull'ingegneria impiantistica già sviluppata.
- ✓ Sebbene la tecnologia wireless sia ormai consolidata, almeno per il monitoraggio delle variabili di impianto, tuttavia una serie di aspetti, tecnici e culturali, lasciano ancora remore negli utenti finali.
- ✓ Soluzione principalmente voluta dal Cliente. Tuttavia altre motivazioni, tra cui l'aver definito la modalità "continua" di monitoring in uno stadio avanzato della progettazione impiantistica delle vie cavi ha fatto ricadere la scelta su un sistema di monitoraggio di tipo wireless.



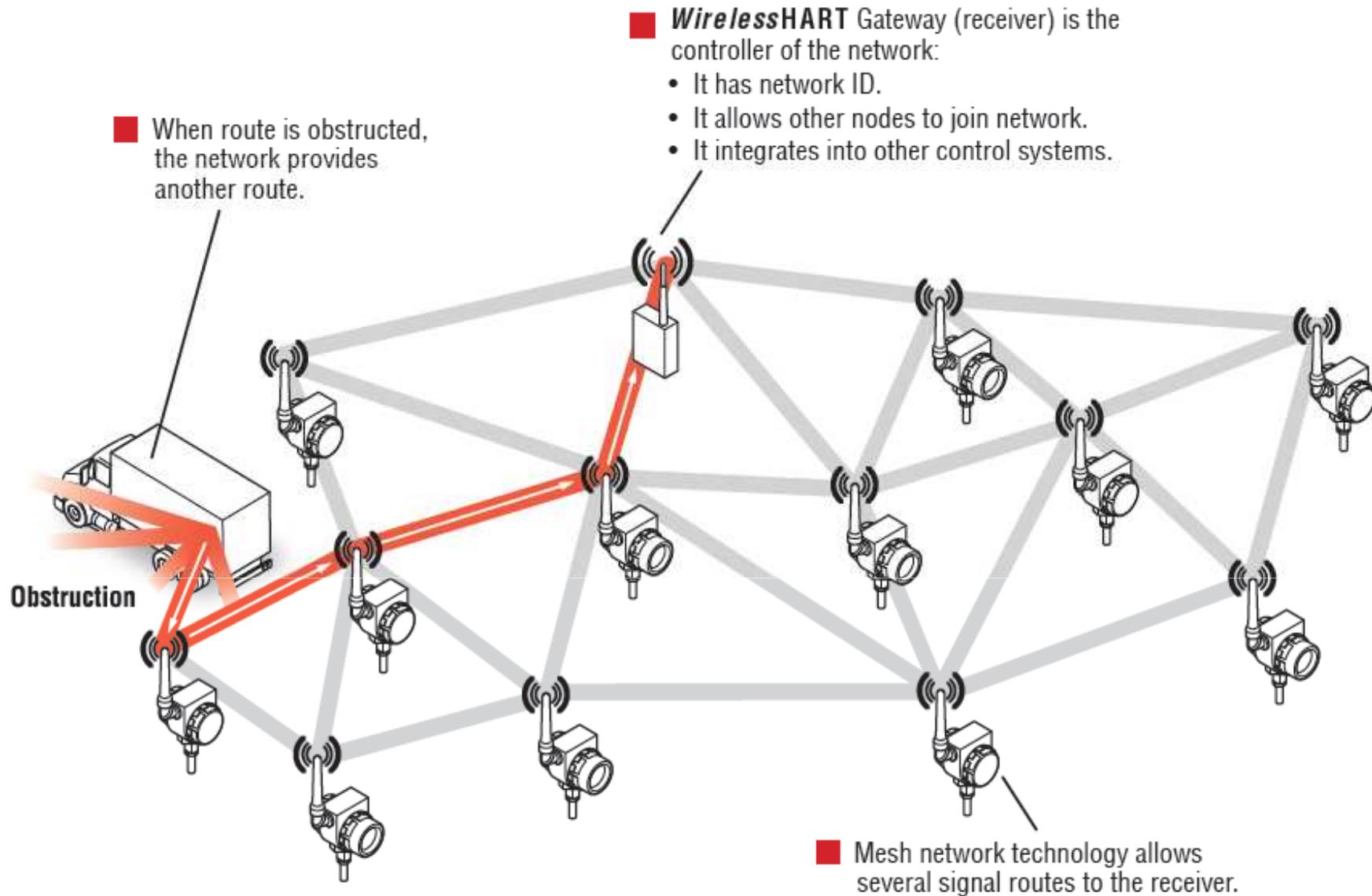
Implementazione dell'applicazione

Sistema costituito da 1360 AIM steam monitoring transmitters a coprire le aree di processo

- ✓ I 1360 trasmettitori, distribuiti su 4 unità di processo e un interconnecting pipe-rack, coprono un'area di circa 800 x 360 m
- ✓ comunicazione tra trasmettitori ed i gateways via WirelessHart: condivisione di un rete di tipo meshed che consente la comunicazione tra i trasmettitori ed i gateway sia diretta (per quelli che “vedono” le antenne dei gateway) che indiretta per quelli che non vedendo il rispettivo gateway si appoggiano ad altri trasmettitori che fungono così sia da trasmettitori che ricevitori consentendo al segnale di raggiungere il gateway.



Implementazione dell'applicazione



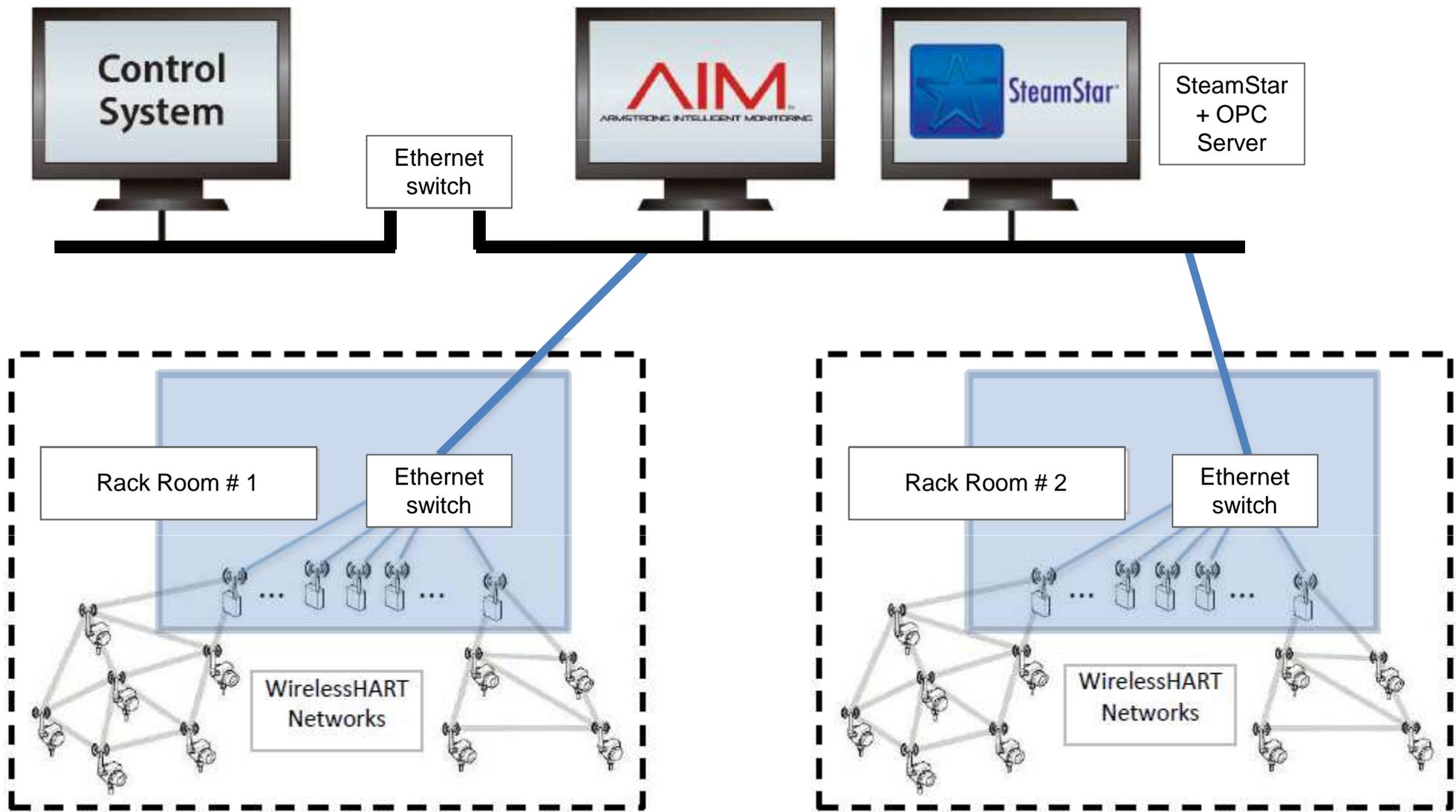


Architettura - 1

- ✓ L'architettura prevedeva, come requisito contrattuale, l'installazione dei gateway in area sicura (rack room) posizionate all'esterno dell'area di processo.
- ✓ Ogni gateway collette i dati di circa 80/90 trasmettitori e consente la visualizzazione dei parametri relativi (stato della comunicazione, dati di processo, stato della batteria, etc.) su due AIM workstations collegate via Ethernet (TCP/IP) ai gateways.
- ✓ Un server con installata la piattaforma SteamStar server riceve le informazioni dalle workstations consentendo successivamente l'interrogazione dei gateways per la visualizzazione di trends, reports, calcolo delle perdite, calcoli di efficienza, statistiche, etc.
- ✓ Un OPC server permette infine la comunicazione con il DCS di impianto per la visualizzazione di allarmi cumulativi e di dettaglio.

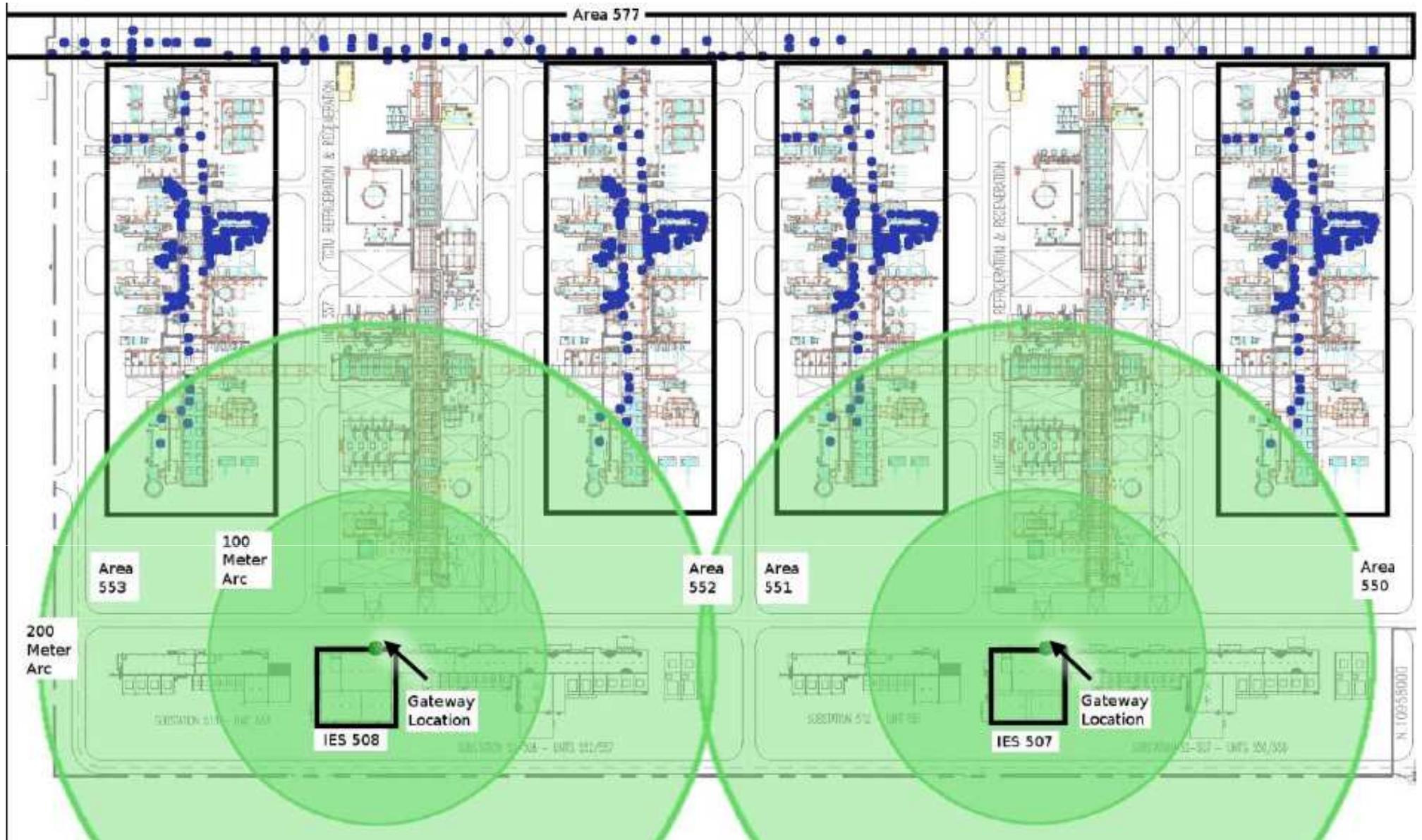


Architettura - 2





Architettura - 3





Engineering best practice

Best practice di installazione

- ✓ gateway installati in zona centralizzata rispetto i trasmettitori
- ✓ almeno il 25% della popolazione in comunicazione diretta coi gateway
- ✓ almeno 3 neighbors per ogni trasmettitore
- ✓ valutazione dell'impatto di eventuali ostruzioni alla trasmissione e della distanza dai gateway

Una pianificazione corretta di questi aspetti porta ad avere percorsi multipli per far giungere correttamente l'informazione ai gateway e minimizzare l'impatto sulla rete qualora un trasmettitore sia offline.



Distanze tipiche

Level of Obstruction	Typical Transmission Distance feet (meters)
None (line of sight)	Up to 1000 ft. (300 m)
Light	Up to 500 ft. (150 m)
Medium (can drive a vehicle through it)	Up to 200 ft. (60 m)
Heavy (can only walk through it)	Up to 100 ft. (30 m)



Problematiche

- ✓ Distanza dai gateway
- ✓ Ostruzione di strutture ed equipments
- ✓ Autonomia batterie
- ✓ Site Survey

WirelessHart usa un sistema di trasmissione a bassa potenza che garantisce, tra l'altro, di ottimizzare l'autonomia delle batterie. La distanza e la non visibilità dei gateways dai trasmettitori ha portato ad un eccessivo "bouncing" delle informazioni tra i vari trasmettitori che ha determinato il rapido deterioramento delle batterie

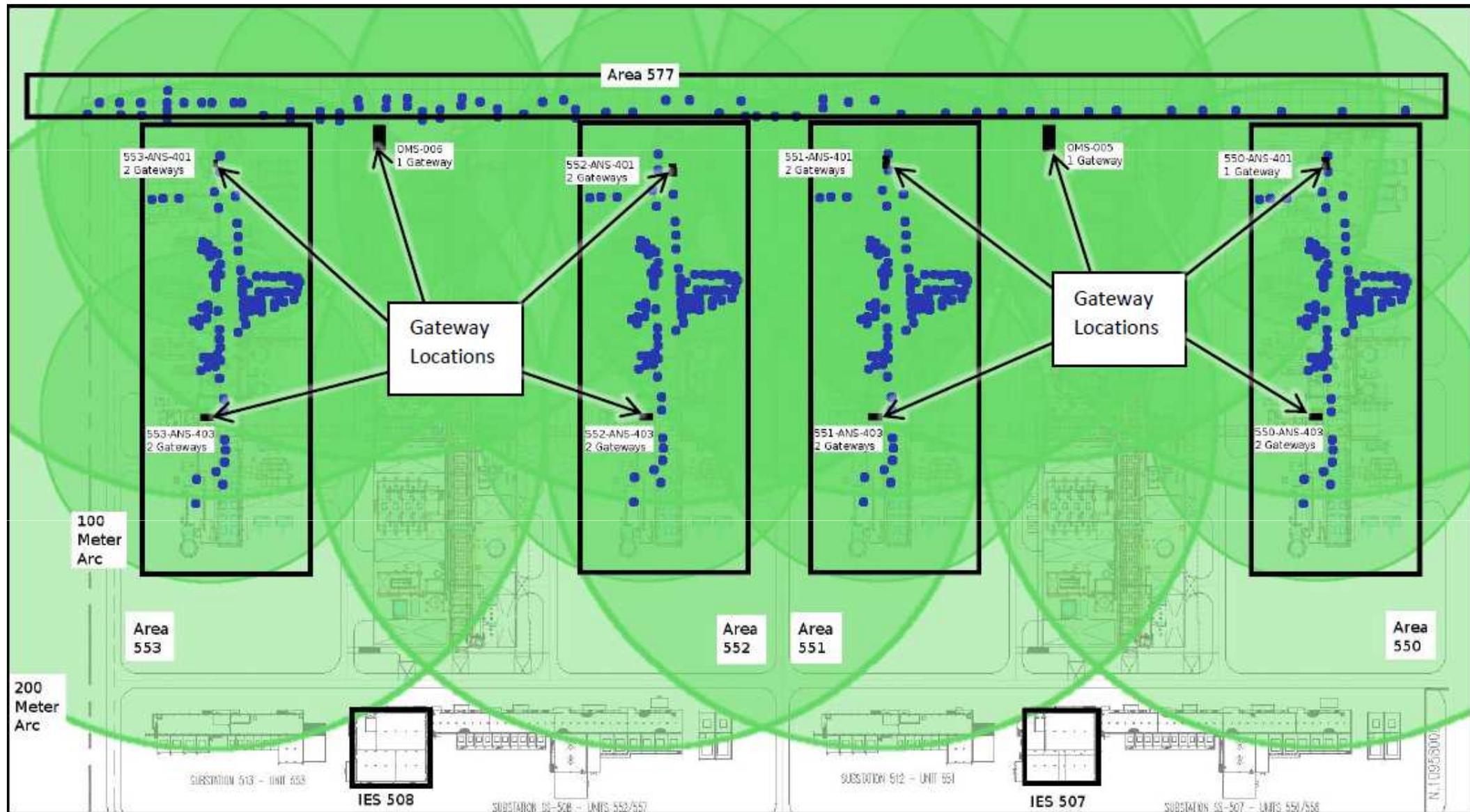


Nuova System Architecture

- ✓ L'analisi corretta delle problematiche riscontrate rispetto l'architettura originariamente concepita, unita ad un'applicazione piu' rigorosa delle "best practice" ha suggerito di esplorare una nuova architettura superando gli originali "ostacoli" progettuali imposti dalle specifiche contrattuali.
- ✓ La seguente alternativa e' stato cosi' sottoposta all'analisi del Cliente indicandola come unica soluzione perseguibile per la risoluzione delle problematiche della rete



Nuova System Architecture





Nuova System Architecture

- ✓ relocation dei gateway nelle process units
- ✓ tutti i trasmettitori entro la distanza massima di 100 metri dal gateway assegnato
- ✓ elevata percentuale di trasmettitori in comunicazione diretta con i gateway

L'intera rete e' stata riprogrammata assegnando nuovi ID e join key ai gateway e riassegnando di conseguenza ogni trasmettitore al nuovo gateway.

L'intero database di sistema ha dovuto essere riconfigurato.



Risultati

Unit #	Location	Gateway #	Number of traps	No. of Transmitters talking to GW	% of transmitters talking to GW
550	ANS 403	5501	79	29	36.70%
550	ANS 403	5502	78	29	37%
550	ANS 401	5503	80	40	50%
550	ANS 401	5504	34	10	29.40%
551	ANS 403	5511	79	29	36.70%
551	ANS 403	5512	78	29	37%
551	ANS 401	5513	80	40	50%
551	ANS 401	5514	77	20	25.90%
552	ANS 403	5521	79	29	36.70%
552	ANS 403	5522	78	29	37%
552	ANS 401	5523	80	40	50%
552	ANS 401	5524	70	20	28.50%
553	ANS 403	5531	79	29	36.70%
553	ANS 403	5532	78	29	37%
553	ANS 401	5533	80	40	50%
553	ANS 401	5534	81	20	24.70%
553	ANS 401	5535	82	20	24.40%

Percentuali di copertura dei trasmettitori nella nuova configurazione



Conclusioni

WirelessHart

- ✓ Elevata flessibilita' del sistema
- ✓ Facilita' di applicazione anche in un fase avanzata dell'ingegneria
- ✓ Rispetto delle best practice di progettazione e di installazione
- ✓ ricerca di ogni possibile causa che potrebbe negativamente influenzare la stabilita' della rete e l'efficienza della comunicazione

By-passare le best practice in favore di altri requirement progettuali porta inevitabilmente ad una soluzione non performante ed a rischio di rifacimenti.



Grazie!

**Roberto Piovesan
Tecnimont S.p.A.**

**Via Gaetano De Castillia 6/A
20124 Milano
r.piovesan@tecnimont.it**