

Un coredôr idric tecnologjic

PATRIZIO NUSSIO* E TOMMASO ZARATIN*

Ristret. Autovie Venete e à prontât, cuntune progjetazion interne, un plan di monitoraç dal stât di funzionament dal sisteme di purificazion des aghis autostradâls dilunc de autostrade A28 Puart-Conean. Realizât sul imprin tal lot 28 (di Sacîl a Godega di Sant’Urbano), il sisteme di depurazion e monitoraç al è stât slargjât plui indevant ancje al lot 29 (di Godega di Sant’Urbano ae conession cu la A27 a Conean). Svilupât par intîr dal grup inzegneristic “Progjetazion Implants Tecnologjics” di Autovie Venete, il progjet al à puartât vie un an di lavôr e al à compuartât un investiment di cirche € 650.000. Il progjet al è interessant ancje pal fat che suntune rêt cussì potente al è pussibil insedâ dispositîfs ulteriôrs cence intervignî su la architecture dal sisteme.

Peraulis clâf. Rêt otiche, postazions, disoleadôr, fibris otichis, SCADA, PLC master.

1. Introduzion. Par ridusi al minim il probleme dal incuinament autostradâl dal teritori traversât de autostrade A28 intal toc jenfri Sacîl e il pont di interconession cu la A27 a Conean, il gjestôr autostradâl Autovie Venete e à realizât un coredôr idric tecnologjic ad ôr des dôs cjarezadis de strade (Figure 1). Componût di fossâi, strutralmentri formâts di diviers strâts di materiâl impermeabil, e di vascjis di decantazion e disoleadôrs, il sisteme di depurazion al lavore in trê fasis: racuelte dai materiâi licuits incuinants (aghis, vuelis, gras); decantazion/division dai materiâi lizêrs (aghis, vuelis, gras) di chei pesants (savalon, claps, ramaçs); se-

* Team Progjetazion Implants Tecnologjics Autovie Venete, Centri Servizis di Palme, 33050 Bagnarie. E-mail: patrizio.nussio@autovie.it; E-mail: tommaso.zaratin@autovie.it

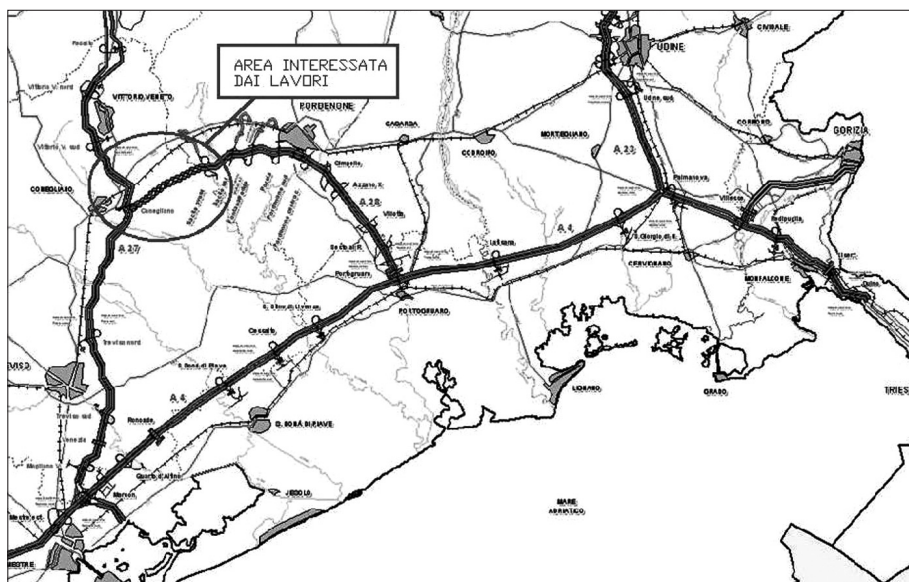


Figure 1. Aree di lavôr.

parazion dai vuelis des aghis. La complessitât dal sisteme e domande une “vigilance e pulizie” continue des struturis, duncje i interventi di manutenzione a scuegnin jessi pronti e acurâts.

Par rispuindi a cheste dibisugne Autovie Venete e à prontât, cuntune progettazion interne, un plan di monitoraç dal stât di funzionament dal sisteme. Basât suntuone rêt capilâr di telecomunicazions in fibre otiche, il plan al permet di centralizâ e telegjestî lis informazions cjapadis sù dai sensôrs instalâts sul puest, di mût di cognossi il stât di ogni stazion e, tal câs di situazions criticchis, ativâ un sisteme automatic di alarm cun segnâi inviâts diretementi ae squadre di manutenzione. Lis informazions dai sensôrs, traviere de rêt di telecomunicazion, a vegnin tiradis dongje, elaboradis e memorizadis di un server di gjestion acessibil a distance dai operadôrs de squadra di manutenzione dal Centri Servizis di Palme di Autovie Venete, traviere di “clients” furnîts di une interface grafiche “user-friendly”.

2. Lis stazions di depurazion. Ognidune des 93 stazions che a metin adun la rêt di depurazion e je un sisteme di elements passîfs e atîfs, colegâts tra di lôr, che a filtrin e a netin lis aghis autostradâls (Figure 2). Chi

a rivin lis aghis di scaric dai fossâi, che a vegnin stocadis in grandis vascjis di decantazion dulà che il licuit al ven sedimentât in trê diviersis stanzis (Figure 3). Te ultime stanzie e je instalade une pompe a imersion che e recupare il fluit e lu mande al disoleadôr (seconde vascje). Il disoleadôr al è un filtri passîf che al recupare il fluit de pompe di imersion de vascje di decantazion e, travers di un filtri a coalescence, al separe la aghe “nete” dai vuelis, che a vegnin stocâts fint al pont di massime capacitât di immagazinament (Figure 4). A chel pont la aghe “nete” e salte fûr dal disoleadôr par gravitât jentrant tal sisteme di racuelte des aghis territoriâls. La pompe a imersion e je controlade statichementri di une rê di sensôrs di rilevament instalade dentri des dôs vascjis di decantazion e disoleazion. La cumbinazion logjiche dai sensôrs e comande la pompe a imersion de vascje di decantazion e duncje il deflûs dai licuits al disoleadôr. Il stât des vascjis e chel de pompe rilevâts dai sensôrs a costituissin lis informazions di base par alimentâ il sisteme di monitoraç, che elaborant i segnâi al permet ai operadôrs dal Centri Servizi di cognossi la situazion e il funzionament di ogni stazion.



Figure 2. Postazion di depurazion de aghe.



Figure 3. Vascjis di decantazion.

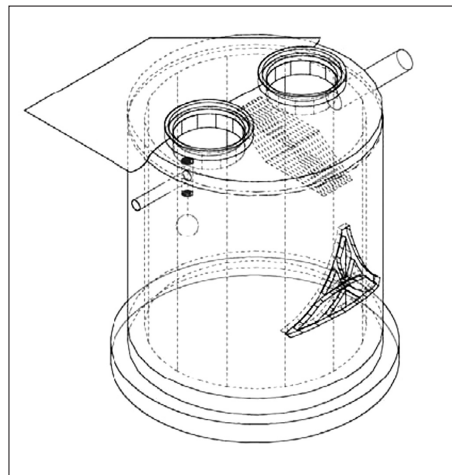


Figure 4. Disoleadôr.

3. La infrastrutture di telecomunicazion. La architettura di rêt progettade, une vore performante par prestazions e afidabilitât, e permet di collegâsi par vie telematiche aes diversis stazions di depurazion e e sopuarte i protocoli di trasmission dai aparâts di acuisizion/traspuart dai dâts des diversis stazions, in cualsisei posizion che a sedin (Figuris 5-6). La rêt e je basade su la topologjie a anel dal backbone cuntune velocitât massime di trasmission di un gigabit/secont. E dopre protocoli dal stack TCP/IP, valutâts, te fase progjetuâl, daûr di parametris fundamentâi par une rêt di telecomunicazion, tant che i tîmps di recovery, la velocitât di trasmission, i parametris fisics relatîfs ae conession des stazions e al grât di “impurtance” de rêt pal servizi furnî. E je stade individuade une configurazion “master”, otignude traviere di une rêt di anei fisics gjestîts dal nivel L2 dal stack TCP/IP. Implementade di une serie di colegaments pont-pont tra lis diversis stazions, la rêt a anei e fâs riferiment a un centri stele, gjestît dal nivel L3 dal stack TCP/IP. In dut la architettura e cjaape dentri: 94 stazions di depurazion; 1 sîl di racuelte dai dâts e di ingrès te rêt aziendâl; 18 stazions satelit a val di cualchidune des 76 L2.

4. La gjestion informatiche dai aparâts. Il standard aziendâl di Auto-vie Venete al previôt une gjestion switch dai aparâts in maniere di permeti la lôr manutenzion e la prevenzion dai vuascj. Par chest al è stât doprât un software (CiscoWorks LAN Management Solution) che al da la pussibilitât di aministrâ e monitorâ i switch colegâts. Il program al permet di costruî in maniere dinamiche la topologjie di rêt, di controlâ il funzionament coret dai sistemis e di configurâ i aparâts. Cun di plui, se alc al ves di vuastâsi, une schirie di imprescj diferents a permetin al operadôr di puartâ indevant lis indagijs che i coventin. La aplicazion e ufrîs la pussibilitât di configurâ profîi di utents diferents daûr des competencis dal personâl che al dopre il software gjestionâl; personâl che, par puartâ indevant il discovery de rêt, al dopre 2 protocoli di base: SNMP (Simple Network Management Protocol) e CDP (Cisco Discovery Protocol). Il prin al è un protocol standard, doprât di une varietât di sistemis di divers produtôrs, invezit il secont al è un protocol di proprietât Cisco System che al permet di verificâ lis conessions tra i divers aparâts creant in cheste maniere il percors fisic, indicant dutis lis interfaccis traviersadis dal flus di dâts.

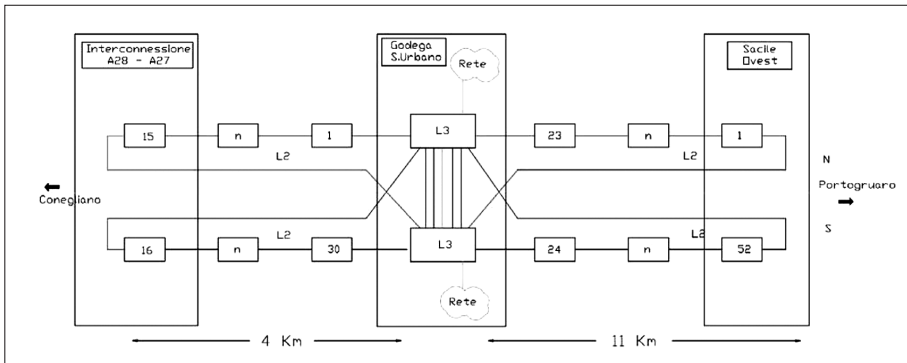


Figure 5. Architeture finâl de rêl.

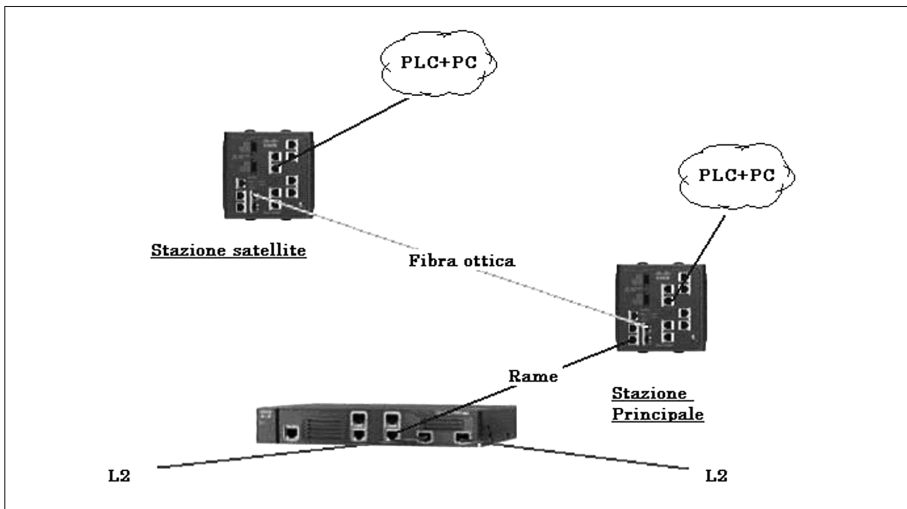


Figure 6. Rêl di stazions satelit cun switch.

5. Vetôr in fibre otiche. Element fondamentâl de rêl a son la dorsâl e lis derivazions in fibre otiche (8 fibris SM/monomodâls), cuntun nucli otic a monotubui loose di materiâl plastic dielectric. Il materiâl de fibre al è silice/silice drogade, di tipologjie a profil di indiç a scjalin “matched-cladding design” e cuntun rivestiment primari (acrilât) colorât par podê distingui lis fibris in maniere clare. Il tubul loose, tamponât par dentri, al

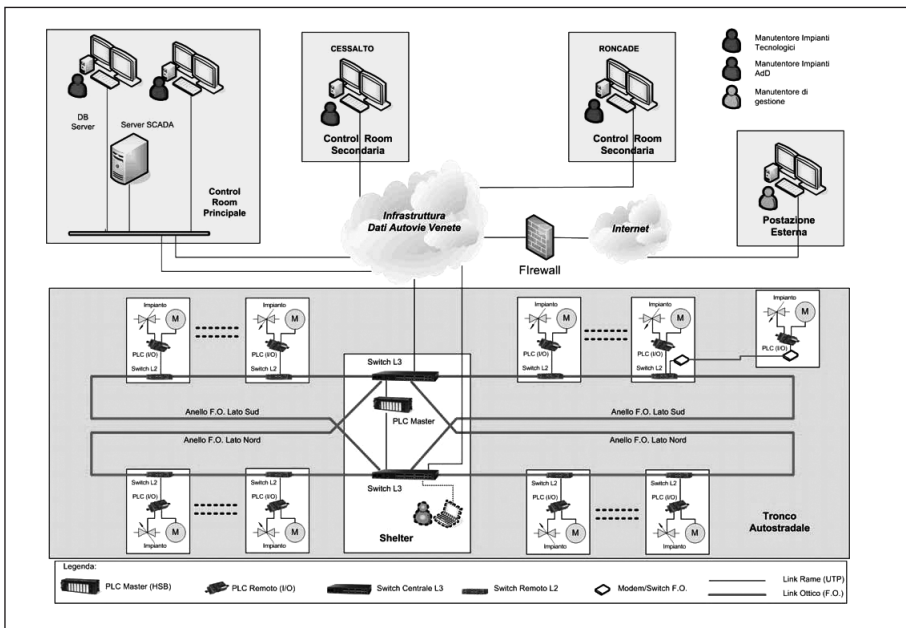


Figure 7. Architetture dal sistema.

è invece di polibutilentereftalât (PBT), di mûlt di garantî une buine protezion mecaniche.

6. Il sistema di gestione e controllo. Al è strutturât su trê livei principai (Figure 7): 1) sistema di supervision e client operatîf. Il cûr dal sistema di supervision al è constituît di un server SCADA in configurazion ugnule, ma predisponût par podêi zontâ altris servers in configurazion Hot-Standby (HSB); 2) sistema di raccolta dei dâts des postazioni sul puest (PLC Master). Chest nivel al è constituît di un PLC in stât di tirâ dongje i dâts dai PLC sul puest (a fasin part dal tierç nivel) in configurazion ugnule cuntune double schede di rê. Chest PLC, cussì come il server SCADA, al è predisponût par zontâi une seconde CPU di mûlt di jessi configurât in modalitât HSB cence scugnî zontâ altris components; 3) unitâts elementârs di implant (PLC Slave). Il sistema di supervision al à potenzialitâts di conession a sistemis esternis cun drivers specificis a altis prestazioni, in stât di garantî miôr che si pues la comunicazion cun chês altris aplicazions aziendâls.

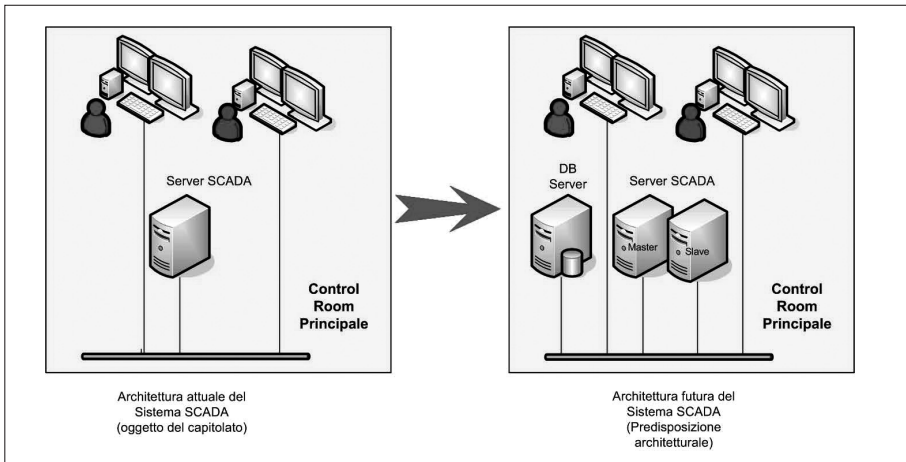


Figure 8. Vierzidure dal sisteme cu la zonte di un server DB.

7. Sisteme centrâl. Costituît di varis elements, cierts deputâts ae archiviazion dai dâts e ae gjestion dal software dal sisteme, altri dedicâts ae visualizazion e emission dai comants, al soreintint aes funzionalitâts dal sisteme e al è in stât di furnî lis visualizacions adeguadis ai operadôrs colegâts. Il software Scada di base, adat a sopuartâ une architecture client-server, al è stât acuiât in forme modulâr: lis taiis dal server, di fat, si puedin cambiâ comprant l’upgrade di une taie a chê altre e il numar dai clients al pues jessi incressût simpri (Figure 8). Lis licencis client a puedin sei “fixed” (assegnadis al PC client-specific, par esempli la Sale di Control) o ben “floating” (Web-based), vâl a dî instaladis sul server che al permet la conession di clients temporanis anje di postazions diferentis.

8. I alarms. Gjestîts dal sisteme SCADA cu lis classicis modalitâts dai sistemis di supervision, i alarms che a partissin dal puest (sistemis controlâts, pompis, atuadôrs) a puedin jessi di variis tipologjii: ingrès digitâi e grandece analogjiche. No son limitazions sul numar di alarms gjestîts in contemporanie. Par ogni alarm, il sisteme a ‘nt regjistre la partence e la scancelazion cun ricognossiment e cence ricognossiment dal alarm. L’operadôr, par ogni alarm, al pues ricognossilu, scancelâ il ricognossiment e studâ l’alarm. In plui, il sisteme al è in stât di gjestî la gjerarchie

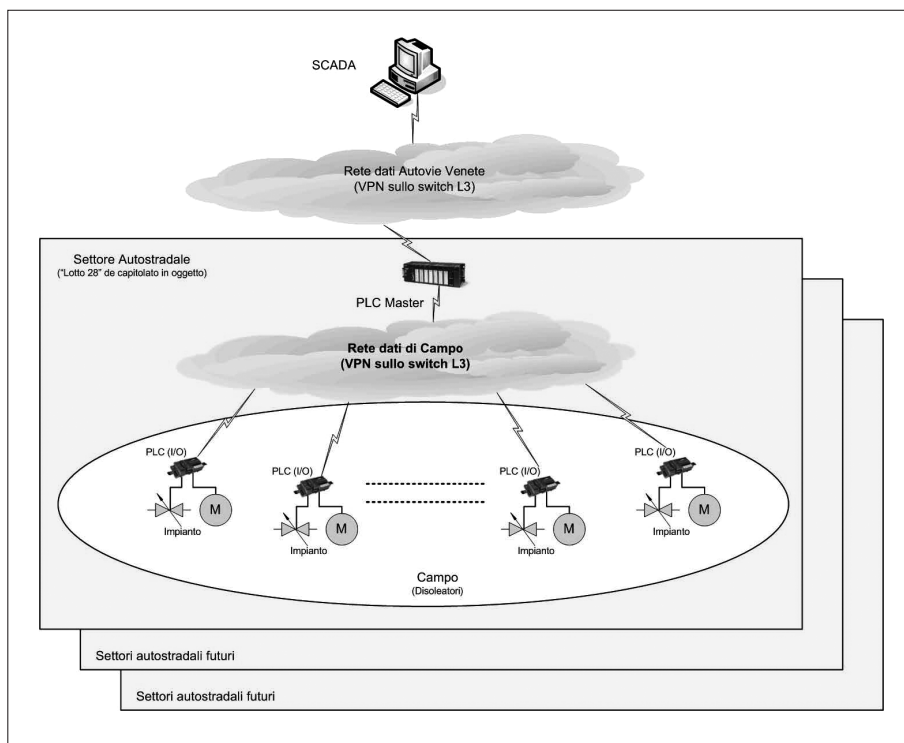


Figure 9. Sistemi di telegestion.

dai alarms classificantju daûr di une logjiche di cause/efiet. Par esempi, se si alarme un PLC, l'implant gjestît di chel PLC nol à di fâ partî altris alarms. Ogni element controlât al previôt trê stâts: funzionament ok (vert); alarm (ros); stât indefinît (no controlât, zâl).

9. Profîi operadôr. Strutturâts su la fonde di une sorte di “isolament funzionâl” che al identifice l'operadôr “logât” al sisteme traviers di un profîl che al abilite lis funzionalitâts sedi di visualizazion sedi di comant, i profîi operadôr a son gjestîts in maniere di permeti l'acès a parts diferentis dal sisteme. Chest al vâl ancje a nivel dai alarms e dal lôr ricognossiment. Assegnâts dal aministradôr, unic utent abilitât a efetuâ cualsisei operazion sul sisteme cence limitazions, i profîi si puedin modificâ in run-time, cence scugnî fermâ il SCADA.

10. Sisteme di telegjestion. La unitât di base di telegjestion di dut il sisteme di depurazion al è “il tronc autostradâl”, identificât tant che setôr. Par ogni setôr di gjestion al è previodût un PLC Master, in configurazion semplice ma che e pues jessi espandude in configurazion HSB, che al controle e al gjestis i PLC di ogni implant di depurazion. Di un pont di viste funzionâl, duncje, il sisteme SCADA al gjestis il PLC Master che al soreintint ae supervision dal setôr autostradâl, controlant ducj i PLC Slave posizionâts dilunc de autostrade, che di bande lôr a controlin ognidun un implant di depurazion (Figure 9).

Il sisteme al è dimensionât par garantî: mancûl di 1 secont timp massim di inzornament des pagjinis su domande dal operadôr; mancûl di 1 secont timp massim di rispueste dal operadôr; mancûl di 50 seconts timp massim di cicli dal PLC; numar ilimitât di I/O gjestibii des licencis server SCADA; numar ilimitât di variabilis garantidis gjestidis des licencis server SCADA; numar di alarms atîfs in contemporanie superiôr di 700.

11. Conclusions. In chest articol al è descrit un sisteme di depurazion e di monitoraç integrât pal control dal incuinament des aghis autostradâls. La aplicazion e je stade implementade dal gjestôr autostradâl Autovie Venete su la autostrade A28, costruide di pôc timp jenfri lis citâts di Sacîl e Conean. Il sisteme al è fondât suntune rêta di comunicazion capilâr in fibris otichis, al met in vore metodichis avanzadis di gjestion dai dâts e al permet di cognossi in timp reâl il stât di ogni stazion di misure. Il progjet di depurazion e monitoraç integrât di Autovie Venete al è stât ricognossût tant che une des ideis plui inovativis dal setôr e al à vinçût l'*Innovation Award at Cisco Live 2010*, un premi prestigjôs pes tecnologjiis ambientâls in rêta.