

Un coredôr idric tecnologjic

PATRIZIO NUSSIO* E TOMMASO ZARATIN*

Ristret. Autovie Venete e à prontât, cuntune progettozaj 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 pluî indevant ançje al lot 29 (di Godega di Sant'Urbano ae conession cu la A27 a Conean). Svilupât par intîr dal grup inzegneristic “Progettozaj Implants Tecnologjics” di Autovie Venete, il progetto al à puartât vie un an di lavor e al à compuartât un investiment di cirche € 650.000. Il progetto al è interessant ançje pal fat che suntune rêt cussì potente al è possibil insedâ dispositifs ulteriôrs cence intervignî su la architeture 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 traviersât 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, strutturalmentri formâts di diviers strâts di materiâl impermeabil, e di vascjis di decantazion e disoleadôrs, il sisteme di depurazion al labore in trê fasis: racuelte dai materiâi liciuts incuinants (aghis, vuelis, gras); decantazion/division dai materiâi lizêrs (aghis, vuelis, gras) di chei pesants (savalon, claps, ramaçs); se-

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

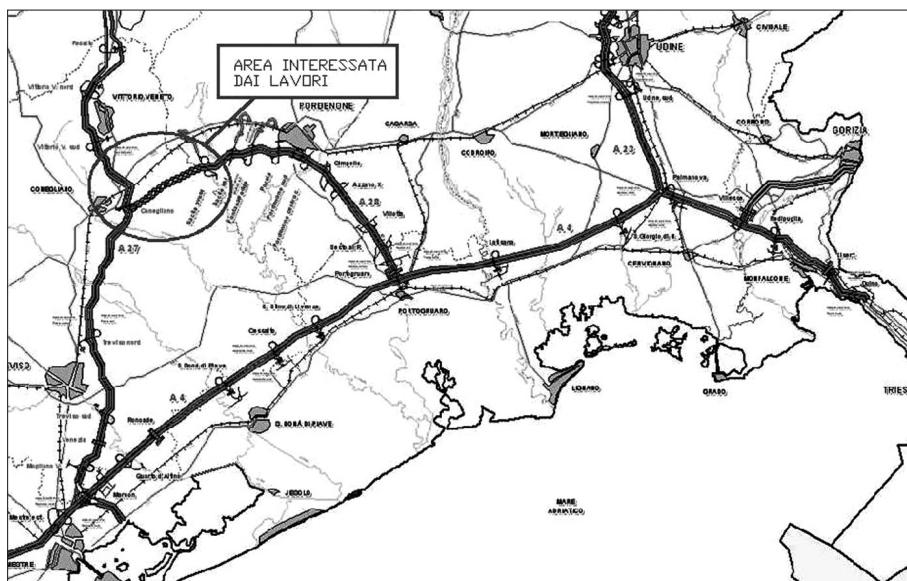


Figure 1. Aree di lavori.

parazion dai vuelis des aghis. La complessitâ dal sisteme e domande une “vigilance e pulizie” continue des struturis, duncje i interventions di manutenzion a scuegnin jessi pronts e acurâts.

Par rispuindi a cheste dibisugne Autovie Venete e à prontât, cuntune projetaç interne, un plan di monitoraç dal stât di funzionament dal sisteme. Basât suntune rêt capilâr di telecomunications in fibre otiche, il plan al permet di centralizâ e telegestî lis informazions cjapadis sù dai sensôrs instalâts sul puest, di mût di cognossi il stât di ogni stazion e, tal câs di situazions critichis, ativâ un sisteme automatic di alarm cun segnâi inviâts diretementri ae scuadre di manutenzion. Lis informazions dai sensôrs, traviers de rêt di telecomunicazion, a vegin tiradis dongje, elaboradis e memorizadis di un server di gestion accessible a distance dai operadôrs de scuadre di manutenzion dal Centri Servizis di Palme di Autovie Venete, traviers di “clients” furnits 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 passifs e atifs, collegâts 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 di-versis stanzii (Figure 3). Te ultime stanzie e je instalade une pompe a imersion che e recuperare il fluit e lu mande al disoleadôr (seconde vascje). Il disoleadôr al è un filtri passif che al recuperare il fluit de pompe di imersion de vascje di decantazion e, traviers di un filtri a coalessence, al separare la aghe “nete” dai vuelis, che a vegnin stocâts fint al pont di massime capacitât di imagazinament (Figure 4). A chel pont la aghe “nete” e salte fûr dal disoleadôr par gravitât jentrant tal sisteme di racuelte des aghis territorials. La pompe a imersion e je controlade staticementri di une rêt 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 deflùs 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 segnai 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.

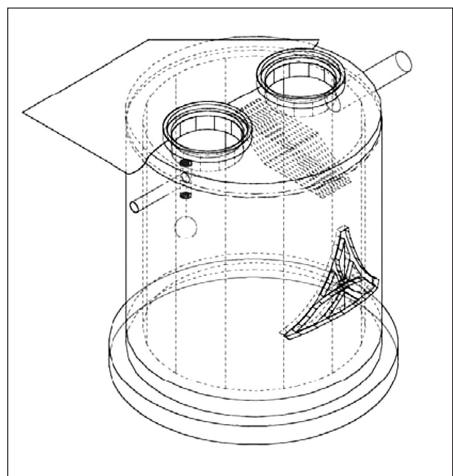


Figure 4. Disoleadôr.

3. La infrastrutture di telecomunicazion. La architeture di rêt projeta-de, une vore performante par prestazions e afidabilitât, e permet di collegâsi par vie telematiche aes diviersis stazions di depurazion e e sopuarte i protocoli di transmission dai aparâts di acuisizion/traspuart dai dâts des diviersis stazions, in cualsisei posizion che a sedin (Figuris 5-6). La rêt e je basade su la topologje a anel dal backbone cptune velocitât massime di transmission di un gigabit/secont. E dopre protocoli dal stack TCP/IP, valutâts, te fase progettoûl, daûr di parametris fondamentâi par une rêt di telecomunicazion, tant che i temps di recovery, la velocitât di transmission, i parametris fisics relatîfs ae conession des stazions e al grât di “impuartance” de rêt pal servizi furnît. E je stade individuade une configurazion “master”, otignude traviers di une rêt di anei fisics giestîts dal nivel L2 dal stack TCP/IP. Implementade di une serie di colegements pont-pont tra lis diviersis stazions, la rêt a anei e fâs riferiment a un centri stele, giestít dal nivel L3 dal stack TCP/IP. In dut la architeture e cja-pe dentri: 94 stazions di depurazion; 1 sít di racuelte dai dâts e di ingrès te rêt aziendâl; 18 stazions satelit a val di cualchidune des 76 L2.

4. La gestion informatiche dai aparâts. Il standard aziendâl di Auto-vie Venete al previôt une gestion switch dai aparâts in maniere di permetti 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 coleghâts. Il program al permet di costruî in maniere dinamiche la topologje 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 differents a permetin al operadôr di puartâ indevant lis indagiins che i coventin. La aplicazion e ufris la pussibilitât di configurâ profii di utents differents daûr des competen-cis dal personâl che al dopre il software gestionâl; 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 sistemi di diviers produtôrs, invezit il secont al è un protocol di proprietât Cisco System che al permet di verificâ lis conessions tra i diviers aparâts creant in cheste maniere il percors fisic, indicant dutis lis interfacis traviuersadis dal flus di dâts.

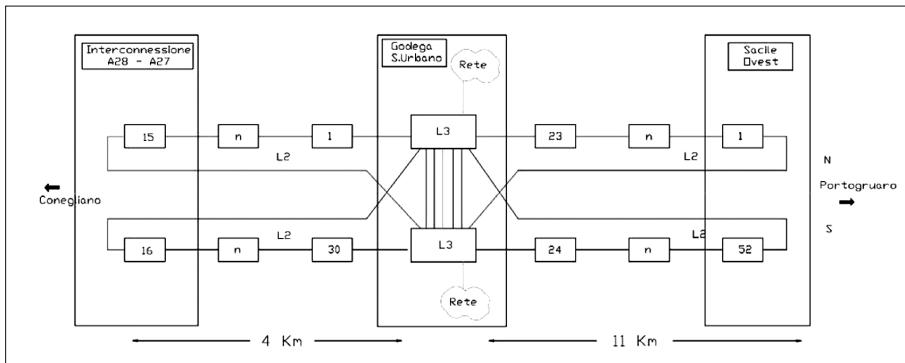


Figure 5. Architeture finâl de rêt.

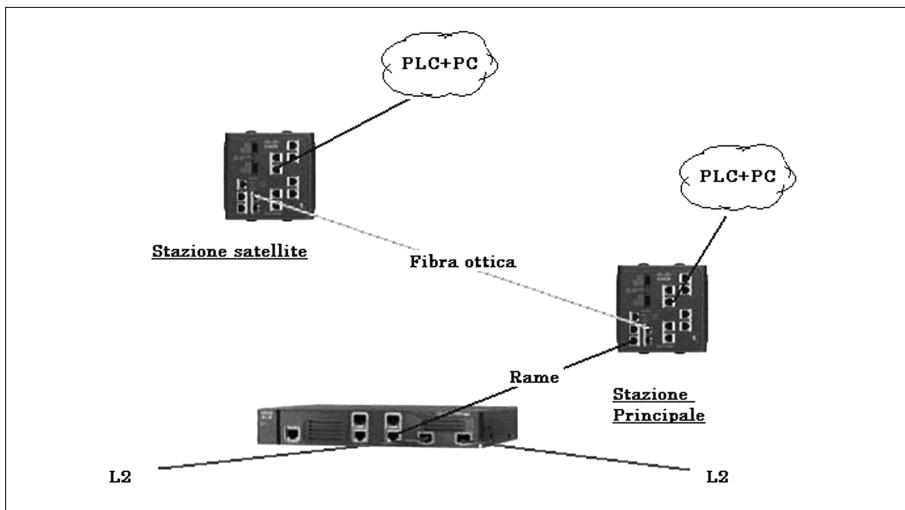


Figure 6. Rêt di stazions satelit cun switch.

5. Vetôr in fibre otiche. Element fondamentâl de rêt 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 tipologije a profil di indič a scjalin “matched-cladding design” e cuntun rivestimenti primari (acrilât) colorât par podê distingui lis fibris in maniere clare. Il tubul loose, tamponât par dentri, al

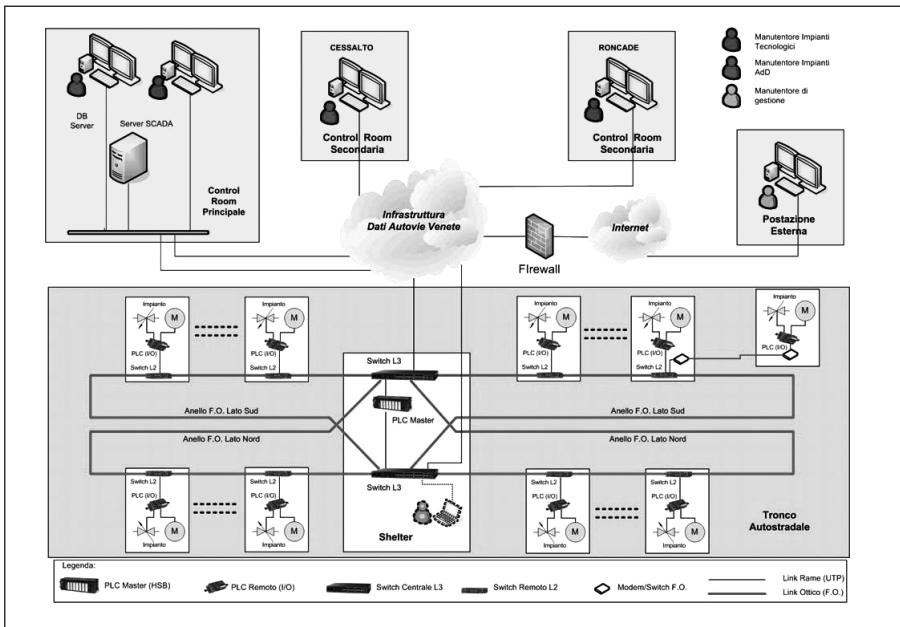


Figure 7. Architetture dal sisteme.

è invezit di polibutilentereftalât (PBT), di mût di garantî une buine protezion mecaniche.

6. Il sisteme di gjection e control. Al è struturât su trê livei principâi (Figure 7): 1) sisteme di supervision e client operatîf. Il cûr dal sisteme di supervision al è costituît di un server SCADA in configurazion ugnule, ma predisponût par podêi zontâ altris servers in configurazion Hot-Standby (HSB); 2) sisteme di racuelte dai dâts des postazions sul puest (PLC Master). Chest nível al è costituît di un PLC in stât di tirâ dongje i dâts dai PLC sul puest (a fasin part dal tierç nível) in configurazion ugnule cuntune doble schede di rêt. Chest PLC, cussì come il server SCADA, al è predisponût par zontâi une seconde CPU di mût di jessi configurât in modalitât HSB cence scugnî zontâ altris components; 3) unitâts elementârs di implant (PLC Slave). Il sisteme di supervision al à potenzialitâts di conession a sistemis esternis cun drivers specifics a altis prestazions, in stât di garantî miôr che si pues la comunicazion cun chês altris aplicazions aziendâls.

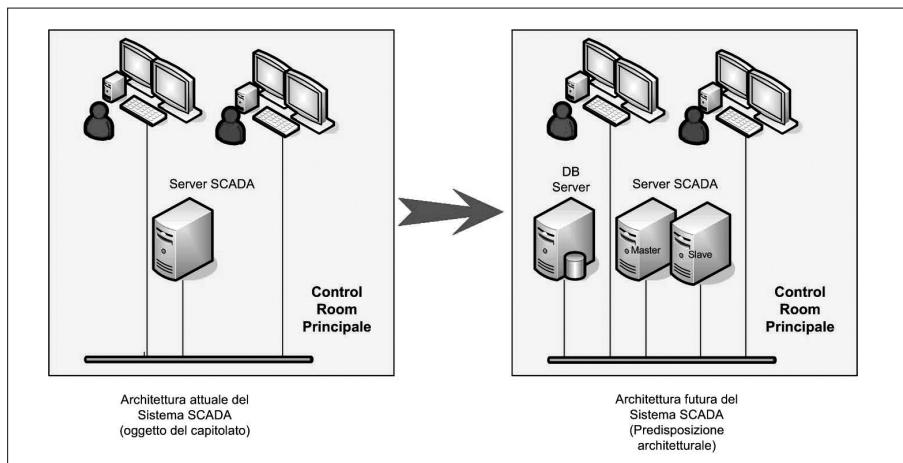


Figure 8. Vierzidure dal sisteme cu la zonte di un server DB.

7. Sisteme centrâl. Costituît di varis elements, cierts deputâts ae archiviazion dai dâts e ae gestion 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 visualizazions adeguadis ai operadôrs colégâts. Il software Scada di base, adat a sopuartâ une architetture client-server, al è stât acquistât in forme modulâr: lis taiis dal server, di fat, si pue din cambiâ comprant l'upgrade di une taie a chê altre e il numar dai clients al pues jessi incrementâ simprî (Figure 8). Lis licencis client a pue din 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 ancje di postazions diferentis.

8. I alarms. Gjestîts dal sisteme SCADA cu lis classichis modalitâts dai sistemis di supervision, i alarms che a partissin dal puest (sistemis controlâts, pompis, atuatôrs) a pue din jessi di variis tipologjiis: 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 recognossiment e cence recognossiment dal alarm. L'operadôr, par ogni alarm, al pues recognossilu, scancelâ il recognossiment e studâ l'alarm. In plui, il sisteme al è in stât di gjestî la gjerarchie

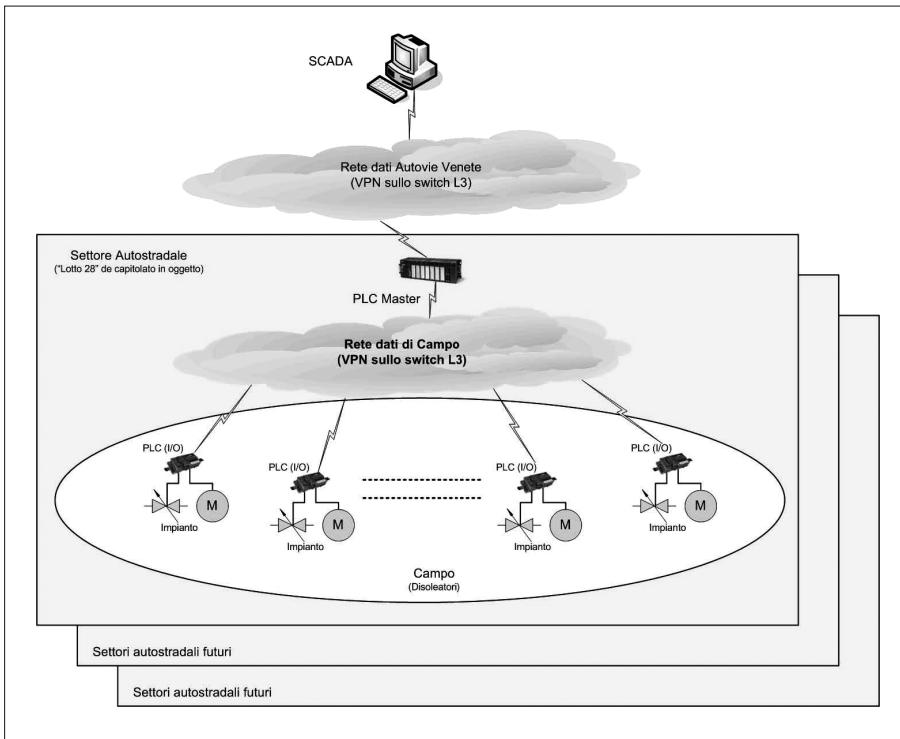


Figure 9. Sisteme di telegestion.

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

9. Profii operadôr. Struturâts su la fonde di une sorte di “isolament funzionâl” che al identifiche l’operadôr “logât” al sisteme traviers di un profil che al abilite lis funzionalitâts sedi di visualizazion sedi di comant, i profii operadôr a son gjestîts in maniere di permetti l’acès a parts differentis dal sisteme. Chest al vâl ancje a nivel dai alarms e dal lôr riconosciment. Assegnâts dal aministradôr, unic utentabilitâ a efetuâ calsisei operazion sul sisteme cence limitazions, i profii si puedin modifîcâ in run-time, cence scugnî fermâ il SCADA.

10. Sisteme di telegestion. La unitât di base di telegestion di dut il sisteme di depurazion al è “il tronc autostradâl”, identificât tant che setôr. Par ogni setôr di gestion al è previodût un PLC Master, in configurazion semplice ma che e pues jessi espandude in configurazion HSB, che al controle e al ghestis i PLC di ogni implant di depurazion. Di un pont di viste funzionâl, duncje, il sisteme SCADA al ghestis 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: mancul di 1 secont timp massim di inzornament des pagjinis su domande dal operadôr; mancul di 1 secont timp massim di rispuete dal operadôr; mancul di 50 seconts timp massim di cicli dal PLC; numar ilimitât di I/O ghestibii des licencis server SCADA; numar ilimitât di variabilis garantidis giestidis des licencis server SCADA; numar di alarms atîfs in contemporanie superiôr di 700.

11. Conclusions. In chest articul 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 ghestôr autostradâl Autovie Venete su la autostrade A28, costruide di pôc timp jenfri lis citâts di Sacîl e Conean. Il sisteme al è fondât suntune rêt di comunicazion capilâr in fibris otichis, al met in vore metodichis avanzadis di gestion dai dâts e al permet di cognossi in temp reâl il stât di ogni stazion di misure. Il progetto di depurazion e monitoraç integrât di Autovie Venete al è stât ricognos-sût tant che une des ideis plui inovativis dal setôr e al à vinçût l'*Innovation Award at Cisco Live 2010*, un premi prestigjôs pes tecnologiis ambientâls in rêt.