SUCCESS STORY

GESTION DES TUNNELS DE LA RÉGION LOMBARDIE.

PcVue surveille et pilote les systèmes critiques pour le confort et la sécurité d'environ 100 tunnels.

En raison de sa topographie montagneuse, l'Italie est un pays riche en tunnels routiers. Dans la région de Lombardie, un nouveau système de supervision et de pilotage à distance a été conçu et mis en œuvre par Gemmo S.p.A. Basé sur le système SCADA PcVue d'ARC Informatique, il garantit le confort et la sécurité des utilisateurs le long de plus de 140 km de tunnels.

L'arc alpin qui entoure et traverse le territoire italien est traversé par des routes comprenant de nombreux tunnels. Les tunnels ont différents âges et le système de pilotage utilisé à l'intérieur d'eux est mixte, en raison de différentes dates de mise en œuvre et de technologies adoptées. Grâce à un nouveau projet d'envergure, le système de tunnels du réseau routier est désormais géré par un nouveau système de supervision et de pilotage unique en raison de sa taille et de sa complexité.

140 MILLIONS D'EUROS (190 MILLIONS DE DOLLARS US) DE FINANCEMENT DE PROJET

L'application s'inscrit dans le cadre d'un projet national de gestion de la sécurité et de mise à jour technologique d'environ 100 tunnels sur les routes nationales gérées par ANAS S.p.A en Lombardie. Le vaste programme comprend la révision et la qualification de la technologie des tunnels et la standardisation ou la rénovation des installations électriques, d'éclairage, de ventilation, de vidéosurveillance et de transmission de données. Les tunnels simples ou doubles ont des longueurs allant de 250 m à 5 km.

50% du projet est financé par ANAS et 50% par le secteur privé. Tunnel Gest (une société dont la majorité des actions est détenue par Gemmo S.p.A.) est responsable de la gestion du projet réalisé pendant 17 ans, à partir de juin 2013, date à laquelle la période de construction et de requalification de trois ans sera terminée. Ce calendrier, défini dans le plan financier au début du projet, permettra à l'entreprise de réaliser un retour sur investissement grâce à la fourniture de services tels que la maintenance des installations. La gestion routière restera de la responsabilité d'ANAS.

"La première phase, qui touche à sa fin, a planifié la requalification technologique des tunnels conformément aux directives de l'ANAS, qui adoptent les principales normes européennes en matière de sécurité des tunnels", déclare Ciro Ascione PE, directeur de l'unité commerciale des systèmes chez Gemmo S.p.A. "En fonction de leur longueur, les tunnels sont équipés d'installations de complexité variable : de l'éclairage simple aux équipements de ventilation, d'analyse de la pollution, de détection de chaleur, de vidéosurveillance et d'analyse d'images, de gestion SOS, d'audio pour les situations d'urgence, de panneaux à messages variables et de communication radio pour soutenir les organisations de secours".

Chaque tunnel est équipé de son propre système d'automatisation basé sur des API et est connecté pour la supervision et le pilotage au centre opérationnel de l'ANAS, situé à Bellano (Lecco), via un réseau de communication (WAN) utilisant à la fois la technologie de fibre optique et de micro-ondes. Pour l'intégration des systèmes locaux avec le WAN, le protocole Modbus TCP/IP a été largement utilisé car il permet un contrôle direct et fiable des périphériques et des données pertinentes.

OBJECTIF COMMERCIAL

- Gestion de la sécurité et mise à jour technologique d'environ 100 tunnels sur les routes de Lombardie
- Garantir le confort et la sécurité des utilisateurs le long de plus de 140 km de tunnels
- Standardiser la technologie de sécurité des tunnels et rénover l'énergie, l'éclairage, la ventilation, la vidéosurveillance et les communications.

SUPERVISION ET PILOTAGE À DISTANCE

Le système de supervision et de pilotage à distance configuré par Gemmo S.p.A., partenaire OEM certifié d'ARC Informatique, est basé sur une application personnalisée de PcVue SCADA. Environ 50 000 points de données, 800 nœuds réseau et plus de 500 pages graphiques sont gérés.

À partir de la page principale offrant une vue d'ensemble du système, il est possible d'accéder aux différentes sous-pages des tunnels répertoriées sur l'écran. Lorsqu'une sous-page est consultée, une fenêtre d'information s'ouvre pour faciliter la navigation à l'intérieur de la sous-page.

En même temps, lorsqu'un système particulier est sélectionné (comme le système d'éclairage par exemple), il est possible de visualiser son état dans un ou plusieurs tunnels. Enfin, en ouvrant la fenêtre d'information d'un équipement particulier, il est possible de visualiser plusieurs aspects de son état opérationnel, de définir des limites d'alarme, de visualiser les notifications d'alarme et de contourner la logique de contrôle locale pour contrôler à distance l'équipement.

En fait, tous les objets représentés peuvent fonctionner en mode automatisé ou manuel. En cas de problème (comme un risque d'incendie ou de pollution élevée), les procédures automatisées pertinentes prennent le relais, mais l'opérateur peut intervenir manuellement pour une meilleure gestion de la situation.

Par exemple, lorsque qu'une procédure d'alarme due à une pollution excessive dans un tunnel est déclenchée automatiquement, l'opérateur peut surveiller la situation grâce au système vidéo (composé d'environ 1500 caméras) et modifier les réglages des ventilateurs et des panneaux à messages variables pour faciliter la sortie des véhicules du tunnel avant que l'accès au tunnel ne soit interdit.

Le matériel comprend deux serveurs configurés en sauvegarde à chaud avec un serveur supplémentaire dédié à la gestion de la base de données, deux clients pour ANAS, deux clients pour Tunnel Gest et un client pour la Police de la circulation. Deux clients de maintenance sont utilisés par l'équipe de Gemmo. Chaque poste de travail au centre de contrôle est équipé de deux écrans de 42 pouces côte à côte pouvant être utilisés de manière indépendante.

Cela permet, par exemple, la gestion du système SOS dans un tunnel et la surveillance simultanée du système complet. "Nous avons centralisé la surveillance de toutes les installations de tunnels au Centre opérationnel de l'ANAS de Bellano," explique Ascione. "Le SCADA montre à l'opérateur une série de cartes graphiques vidéo fournissant l'état de tous les équipements en temps réel." Grâce à la connexion réseau, il est possible de se connecter via le web aux contrôleurs individuels.

Sur place, en utilisant un PC portable, il est également possible de se connecter en tant que client PcVue et d'interroger un contrôleur, ou de naviguer avec un navigateur vers le serveur réseau. À partir des pages graphiques affichées par le système de supervision, l'opérateur peut instantanément savoir où une alarme a été déclenchée ou si un utilisateur appelle de l'intérieur d'un tunnel.

SÉCURITÉ MAXIMALE

Le système entier se caractérise par plusieurs niveaux de sécurité. Dans chaque tunnel, il y a un réseau local redondant connecté au réseau étendu général, auquel tous les périphériques et sous-systèmes d'automatisation se réfèrent. Le système d'automatisation de chaque tunnel est indépendant du centre opérationnel et donc tous les sous-systèmes interagissent via le réseau local du tunnel.

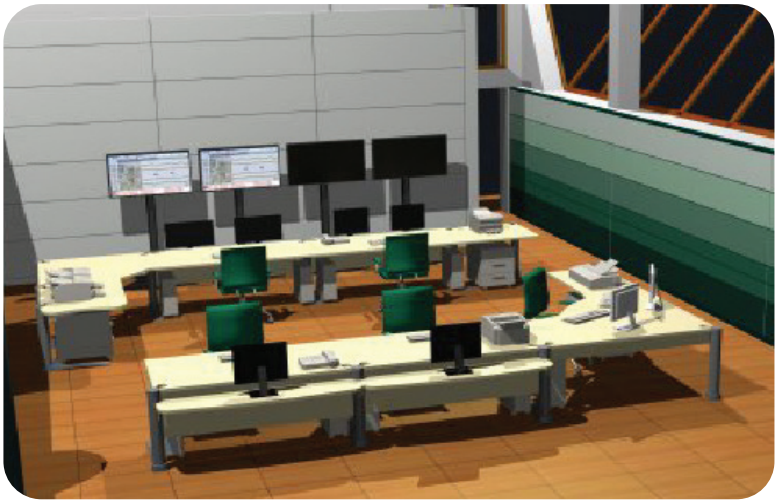

Fig.1 - Vue du centre opérationnel de l'ANAS, situé à Bellano (Lecco)

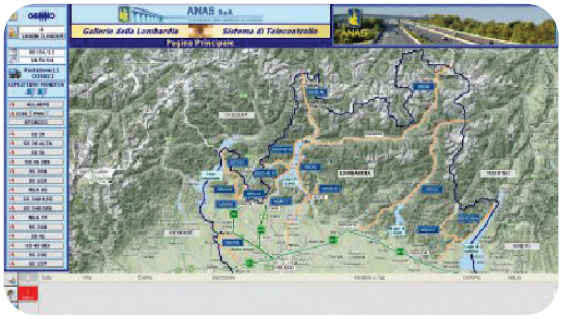

Fig.2 - Le système de supervision et de télécontrôle, conçu et mis en œuvre par Gemmo S.p.A. et basé sur PcVue SCADA.

Fig.3 - Page principale avec alarmes et fenêtre d'information pour la route SS36.

"Lorsqu'un SOS est déclenché à partir de n'importe quel tunnel, une procédure d'alarme générale est activée," explique Ascione. "À partir de la page principale, avec un maximum de deux étapes, l'opérateur est toujours guidé jusqu'au point indiqué par l'alarme."

CLÉS DU SUCCÈS

- Les réseaux de communication lient tous les composants d'automatisation
- Navigation simple de la notification d'alarme à l'équipement affecté
- Remplacement manuel pour le contrôle à distance des systèmes dans le tunnel
- Équilibrer le fonctionnement des ventilateurs pour synchroniser la maintenance
- Intégrer une vidéo intelligente pour la surveillance et l'analyse d'images
- Prendre en charge les modifications graphiques en ligne et la possibilité de faire des changements programmatiques aux écrans graphiques
- Capacité à développer avec des équipes travaillant simultanément sur l'application

Le système de supervision et de contrôle à distance configuré par Gemmo S.p.A., partenaire OEM certifié d'ARC Informatique, repose sur une application personnalisée de PcVue SCADA. Environ 50 000 points de données, 800 nœuds réseau et plus de 500 pages graphiques sont gérés.

À partir de la page principale offrant une vue d'ensemble du système, il est possible d'accéder aux différentes sous-pages des tunnels répertoriées sur l'écran. Lorsqu'une sous-page est consultée, une fenêtre d'information s'ouvre pour faciliter la navigation à l'intérieur de la sous-page.

En même temps, lorsqu'un système particulier est sélectionné (comme le système d'éclairage par exemple), il est possible de visualiser son état dans un ou plusieurs tunnels. Enfin, en ouvrant la fenêtre d'information d'un équipement particulier, il est possible de visualiser plusieurs aspects de son état opérationnel, de définir des limites d'alarme, de visualiser les notifications d'alarme et de contourner la logique de contrôle locale pour contrôler à distance l'équipement.

En fait, tous les objets représentés peuvent fonctionner en mode automatisé ou manuel. En cas de problème (comme un risque d'incendie ou de pollution élevée), les procédures automatisées pertinentes prennent le relais, mais l'opérateur peut intervenir manuellement pour une meilleure gestion de la situation.

Par exemple, lorsque qu'une procédure d'alarme due à une pollution excessive dans un tunnel est déclenchée automatiquement, l'opérateur peut surveiller la situation grâce au système vidéo (composé d'environ 1500 caméras) et modifier les réglages des ventilateurs et des panneaux à messages variables pour faciliter la sortie des véhicules du tunnel avant que l'accès au tunnel ne soit interdit.

Le matériel comprend deux serveurs configurés en sauvegarde à chaud avec un serveur supplémentaire dédié à la gestion de la base de données, deux clients pour ANAS, deux clients pour Tunnel Gest et un client pour la Police de la circulation. Deux clients de maintenance sont utilisés par l'équipe de Gemmo. Chaque poste de travail au centre de contrôle est équipé de deux écrans de 42 pouces côte à côte pouvant être utilisés de manière indépendante.

Cela permet, par exemple, la gestion du système SOS dans un tunnel et la surveillance simultanée du système complet. "Nous avons centralisé la surveillance de toutes les installations de tunnels au Centre opérationnel de l'ANAS de Bellano," explique Ascione. "Le SCADA montre à l'opérateur une série de cartes graphiques vidéo fournissant l'état de tous les équipements en temps réel." Grâce à la connexion réseau, il est possible de se connecter via le web aux contrôleurs individuels. Sur place, en utilisant un PC portable, il est également possible de se connecter en tant que client PcVue

Fig.4 - Page principale avec alarmes et fenêtre d'information pour le tunnel de Regoledo.

et d'interroger un contrôleur, ou de naviguer avec un navigateur vers le serveur réseau. À partir des pages graphiques affichées par le système de supervision, l'opérateur peut instantanément savoir où une alarme a été déclenchée ou si un utilisateur appelle de l'intérieur d'un tunnel.

SÉCURITÉ MAXIMALE

L'ensemble du système se caractérise par plusieurs niveaux de sécurité. Dans chaque tunnel, il existe un réseau local redondant connecté au réseau étendu général, auquel tous les périphériques et sous-systèmes d'automatisation se réfèrent. Le système d'automatisation de chaque tunnel est indépendant du centre opérationnel et donc tous les sous-systèmes interagissent via le réseau local du tunnel.

"Lorsqu'un SOS est déclenché à partir de n'importe quel tunnel, une procédure d'alarme générale est activée," déclare Ascione. "À partir de la page principale, avec un maximum de deux étapes, l'opérateur est toujours guidé jusqu'au point indiqué par l'alarme."

Les tunnels sont principalement équipés d'une ventilation axiale, mais certains ont également une ventilation transversale ou demi-transversale. En cas de surpollution, la ventilation est activée et augmente en volume en fonction du niveau de pollution détecté, afin de tenter d'éviter la fermeture potentielle du tunnel.

Dans le même temps, des avertissements aux utilisateurs sont affichés sur les panneaux à messages variables et dans certains cas, le système audio est activé, invitant les utilisateurs à abandonner les véhicules.

Toutes ces informations sont surveillées par le système SCADA, donnant à l'opérateur la possibilité de contourner le système automatique pour interagir directement avec les systèmes concernés par télécommande.

Sur la page principale du SCADA, les informations les plus importantes sont collectées : le niveau de ventilation, l'état du système de signalisation et la pollution avec différents seuils réglables. De plus, l'état de chaque objet est affiché.

En utilisant le mode simulation avec des algorithmes spéciaux, il est possible de modifier les seuils d'alarme.

Par exemple, dans le système de ventilation, il est possible de faire fonctionner les ventilateurs de manière cyclique afin que tous les ventilateurs atteignent simultanément le nombre d'heures prévues pour la maintenance périodique, minimisant ainsi la possibilité de maintenance d'urgence où le tunnel doit être fermé.

En cas de détection d'incendie, le système de ventilation est piloté non seulement par des capteurs d'opacité et de CO, mais aussi par l'analyse d'images et le système thermométrique. Le Centre opérationnel peut intervenir avec des messages qui atteignent directement les conducteurs via le système radio FM.

Le système de lutte contre l'incendie est basé sur une ou plusieurs unités de pompage et de pressurisation garantissant l'alimentation en eau. Les réservoirs de stockage fournissent des débits de 21 m^3/min pour les tunnels d'une longueur supérieure à 1000 mètres, ou un débit de 17,8 m^3/min pour les tunnels plus courts. Des tuyaux d'incendie spéciaux sont situés dans des conteneurs SOS disposés tous les 150 mètres à l'intérieur des tunnels. Les conteneurs sont également équipés d'un équipement de communication téléphonique VOIP intégré dans le réseau.

Le système vidéo intégré permet non seulement la surveillance vidéo, mais aussi l'analyse d'images. Il peut fonctionner sur demande, sur demande de l'opérateur, ou en cas d'événement. Grâce à l'analyse d'images, par exemple, il est possible de détecter un véhicule stationnaire en raison d'un accident ou d'une panne, un véhicule roulant à contresens, la présence de fumée, la présence de piétons sur la chaussée, ou d'autres situations d'alarme.

Le système vidéo est indépendant mais intégré. "Nous avons développé des interfaces sur PcVue pour pouvoir accéder à des images spéciales et nous avons également créé une interface vers le système vidéo dédiée à la Police de la circulation, qui a son siège opérationnel au Centre de Bellano," explique Ascione.

UN SYSTÈME ENTIÈREMENT OUVERT

"Nous avons choisi PcVue d'ARC Informatique car nous avons apprécié que le système soit vraiment ouvert," déclare Ascione. "L'ouverture est fondamentale dans notre travail en tant qu'intégrateurs de systèmes, car nous pouvons pénétrer à l'intérieur du produit pour le personnaliser et mieux utiliser ses capacités, tout en exploitant les 50 années d'expérience que nous avons acquises dans l'industrie routière.

Fig.5 - Sous-page du tunnel de Poggi, le long de la route de la Strada Statale della Valsassina.

Avec PcVue, nous avons combiné notre savoir-faire spécifique avec la technologie SCADA la plus avancée pour atteindre un double objectif : d'une part, être en mesure de surveiller en permanence toutes les opérations en présentant une interface relativement conviviale tout en fournissant toutes les informations pertinentes ; d'autre part, être en mesure de collecter les détails dont les techniciens ont besoin pour maintenir les opérations efficaces."

Gemmo S.p.A. a donc utilisé un seul outil, servant à différents buts.

Un gestionnaire doit utiliser l'outil des pages graphiques pour mieux surveiller les événements sur la route. D'autre part, le technicien utilise l'outil avec un tel niveau de détail qu'il peut établir un diagnostic et donc prévenir un dysfonctionnement. "C'est le but de la société concessionnaire," souligne Ascione. "En maintenant l'installation en fonctionnement efficace grâce à un contrôle à distance adéquat, nous sommes en mesure de prévenir les défauts et de garantir à l'ANAS qu'ils peuvent effectuer leur travail, avec pour objectif ultime une sécurité améliorée pour les utilisateurs."

"Nous avons compris l'éditeur graphique de PcVue, car il était également utilisé par FactoryLink®, un produit que nous connaissions en profondeur. C'était un autre avantage de la solution d'ARC Informatique et une autre raison pour laquelle nous l'avons choisie. Nous avons pu transférer sur cette plateforme tout le savoir-faire et les solutions que nous avions développés avec FactoryLink®," ajoute Ascione.

GESTION DE L'ÉNERGIE

Une future expansion du système concernera le système de gestion de l'énergie. Cela permettra à l'ANAS de surveiller la consommation et d'économiser de l'énergie en éteignant les lumières lorsque le trafic dans un tunnel est modéré et en régulant les ventilateurs en fonction du niveau de pollution atteint à l'intérieur d'un tunnel.

RÉSULTATS

La solution avec PcVue offre une surveillance détaillée pour améliorer la sécurité et prévenir les dysfonctionnements qui perturbent la circulation.

La plateforme PcVue gère 50 000 points de données sur plus de 800 nœuds réseau et 500 affichages graphiques.

La plateforme PcVue intègre les normes de sécurité des tunnels avec plusieurs niveaux de sécurité inclus.

ARC Informatique

40 Avenue Pierre Lefaucheux,
92100 Boulogne Billancourt,
France

+331 4114 3600
Hotline: +331 4114 3625

arcnews@arcinfo.com
www.pcvue.com

ARC Informatique is ISO 9001,
ISO 14001 and 27001 certified

© Copyright 2025. All rights reserved. All names and trademarks are the property of their respective owners. Publication number: FR-27-03-25 v2