

La galleria dei ventilatori



1

Per gli impianti dell'Alassio 1, la galleria della Nuova Aurelia, in corrispondenza dell'abitato ligure, si è optato per un sistema di ventilazione altamente performante e tecnologicamente avanzato. Parole d'ordine: "tecnologia semitrasversale" e "intelligenza distribuita". Fornitore del sistema l'italiana Industrie CBI.

Fabrizio Parati

La ricerca di sicurezza sulle strade e nelle gallerie è una costante della progettazione e degli interventi manutentivi. A questa esigenza prioritaria si risponde con una particolare attenzione nella scelta delle dotazioni impiantistiche. Accade sempre più spesso, ovunque, ma è accaduto con singolare portata innovativa in Liguria, per la realizzazione della nuova Variante dell'Anas, tra Villanova di Albenga e Alassio, in provincia di Savona: più precisamente nella realizzazione della Galleria Alassio 1.

La Variante costituisce un tratto della "Nuova Aurelia" e, collegando Villanova di Albenga ad Alassio, consente una riduzione dei tempi di percorrenza e una maggiore scorrevolezza dei flussi di traffico della zona. L'arteria, con lunghezza di 5.365 m, comprende lo svincolo Garscini, di collegamento con l'abitato di Villanova di Albenga, e tre gal-

Tracciato completo della variante della Nuova Aurelia



lerie, di cui una artificiale (galleria Barbona) e due naturali (gallerie Alassio 1 e Alassio 2). La carreggiata ha una sezione di 10,50 m, con due corsie di 3,75 m ciascuna e con due banchine da 1,50 m. Nella realizzazione dell'opera si sono adottati tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza del tratto stradale (sia i tratti in galleria sia gli svincoli). Gli impianti tecnologici di maggiore calibro innovativo sono quelli utilizzati nella galleria Alassio 1 (di 2.500 m di lunghezza), e, fra gli altri, quello che più corrisponde a criteri di innovazione è l'impianto del sistema di ventilazione, composto di 4 ventilatori EW1400 CBI.

Il costo complessivo dell'opera ammonta a circa 68 milioni di euro. Accanto ai lavori principali, sono state eseguite le opere di completamento dello svincolo Garscini, che collega la variante in esecuzione con Villanova d'Al-

benga, mediante la realizzazione delle rampe di svincolo Villanova d'Albenga-Alassio con muri in terra armata; il completamento dei lavori in corrispondenza del viadotto Lerrone, già in esercizio, con la realizzazione di opere di regimentazione idraulica del torrente Lerrone stesso e di opere di sostegno di una strada di servizio con muri di sottoscarpa in c.a. ed in terra armata; il completamento del tratto tra il viadotto Caso e la Galleria Alassio 1, mediante la realizzazione di opere all'aperto con scavi, muri in c.a. di sottoscarpa e altre opere minori (come scatolari idraulici e carrabili sempre in c.a.); lo scavo di allargamento della galleria Alassio 1; la realizzazione delle opere di sostegno, nonché di regimentazione idraulica, nel tratto tra la galleria Alassio 1 e il torrente Barbona, con muri di sostegno in c.a.; il completamento della galleria Alassio 2, della lunghezza di 121,41 m, attraverso la realizzazione dei rivestimenti definitivi e delle opere di raccolta acque; la realizzazione della galleria artificiale Barbona. Con i lavori complementari sono state eseguiti gli impianti di illuminazione dello svincolo Garscini, delle gallerie Alassio 2 e Barbona e di tutto il tratto all'aperto, dall'imbocco lato Alassio della galleria Alassio 1 fino alla rotatoria di fine Lotto, anch'essa illuminata con una torre faro.

LA GALLERIA ALASSIO 1

Tuttavia, come detto, l'opera egemone per innovazione tecnologica dell'intera variante è la galleria Alassio 1. Va debitamente ricordato, intanto, che gli impianti tecnologici relativi a tale galleria sono stati progettati ed appaltati dall'Anas (Compartimento della viabilità per la Liguria, con sede in Genova), e sono stati realizzati dalle Società ATI Fratelli D'Arienzo, dalla Ico.Strade e, in collaborazione con l'ing Gesualdo Lambertino, dall'Elettrotel. La realizzazione dell'opera è stata diretta da diversi funzionari Anas: dall'ing. Claudio De Lorenzo (Capo Compartimento), dall'arch. Carla Roncallo (Responsabile del procedimento), dall'ing Giuseppe Zirilli (Direttore dei lavori) e dall'ing. Pompeo Vallario (Direzione lavori).

Le Strade ha incontrato il geom. Vito Antonio Pagano, Direttore tecnico della Ico.Strade, per ricevere dalla sua testimonianza la descrizione del grande rilievo dato alla sicurezza e all'innovazione nell'adozione di un evoluto impianto di ventilazione, fornito da Industrie CBI, per la galleria Alassio 1: *“Le principali attrezzature necessarie alla sicurezza delle gallerie sono quelle relative all'illuminazione e alla ventilazione. Tuttavia, assicurare l'illuminazione e la ventilazione della galleria non basta, poiché in caso d'incendio la condizione di sicurezza si fa critica per qualunque tipologia di impianto. Negli ultimi anni, pertanto, sono stati prodotti e s'installano materiali che garantiscono un'alta resistenza al fuoco; di tale natura sono i ventilatori prodotti da Industrie CBI (che ora sono in classe H e quindi resistono sino a temperature di 400°). Stessa cosa dicasi per tutti gli altri apparati, giacché il problema non è appannaggio esclusivo dei ventilatori. Nel caso specifico della galleria Alassio 1, già in fase di progettazione ci siamo serviti dei fornitori che hanno collaborato con noi per la messa a punto del progetto e la fornitura dei materiali e dell'impianto*



2



3

to di ventilazione, di tipo semitrasversale: quest'ultima è una tecnologia avanzata, in quanto consente di avere maggiore sicurezza in caso di incendio. L'impianto di ventilazione, composto di 4 ventilatori EW1400 forniti da CBI, con diffusori, serrande e motore da 245 kW quattro poli, consente una tempistica di realizzazione più breve: nel senso che, essendo predisposta la controsoffittatura, i tempi di installazione delle serrande di aspirazione, con i relativi sistemi di comando, è veloce. La filosofia che accompagna tale sistema è quella legata alla cosiddetta "intelligenza distribuita".



4

LA GALLERIA ALASSIO 1

CARATTERISTICHE TECNICHE

- lunghezza: 2.540 m
- numero di corsie: 2 + 2 marciapiede
- larghezza corsia: 3.75 m
- numero di piazzole di sosta: 6

GLI IMPIANTI TECNOLOGICI

- centrali elettriche di trasformazione 15.000/380-220 V
- centrali di produzione dell'energia in regime di emergenza
- impianto di illuminazione all'interno della galleria
- impianto di illuminazione nel canale di estrazione dei fumi
- impianto di ventilazione e/o di estrazione fumi di tipo semitrasversale
- impianto di rilevazione incendio all'interno della galleria e nelle centrali elettriche
- impianto di rilevazione dei gas inquinanti all'interno della galleria (Ossido di Carbonio e particolato)
- impianto semaforico e di segnaletica luminosa
- impianto di richiesta soccorso (SOS)
- impianto di videosorveglianza all'interno della galleria (TVCC) con adozione di Video Motion Detection nelle piazzole
- impianto di controllo traffico e rilevazione incidenti e code all'interno della galleria
- impianto di copertura radio all'interno della galleria (ISORADIO)
- impianto di messa a terra ed equipotenziale
- impianto di automazione, controllo e trasmissione dati
- impianto di rilevamento fumi in galleria (Video Smoke Detection)
- impianto di spegnimento incendi con sistema di idranti disposti ogni 100m a quinconce

Naturalmente, la progettazione di ciascun impianto menzionato ha tenuto conto di tutte le attuali normative internazionali soprattutto in relazione alla sicurezza.



5

La ventilazione e il sistema di rilevazione incendi

Nella galleria è stato realizzato un sistema di ventilazione semitrasversale, utilizzando la galleria stessa come condotto di aspirazione. In essa, infatti, è stata realizzata una controsoffittatura che costituisce il canale di estrazione dei gas di scarico nonché dei fumi prodotti da un possibile incendio. I fumi sono aspirati in tale canale da un sofisticato impianto di ventilazione di tipo semitrasversale. Si tratta di un'innovativa tipologia di impianto, all'avanguardia dal punto di vista tecnologico: costituito da due coppie di grossi ventilatori EW1400, prodotti e forniti da Industrie CBI, di elevata potenza e di portata pari a 216.000 m³/h, posizionati all'interno delle cabine tecnologiche situate al di sopra degli imbocchi della galleria, l'impianto CBI assicura la portata e la prevalenza necessaria per l'estrazione di gas, in condizioni normali, e di fumi, in caso di incendio. Intervenedo selettivamente in modo automatico, tale impianto minimizza la diffusione dei fumi e degli inquinanti lungo il tunnel, poiché sia i fumi stessi sia gli inquinanti sono aspirati attraverso le serrande più vicine all'evento di emergenza. La capacità di aspirazione del sistema (apertura delle serrande e numero di ventilatori azionati) è in funzione dell'inquinamento e della visibilità all'interno della galleria; questi parametri, monitorati in continuo da appositi apparati di rilevazione (3 rivelatori di concentrazione di CO e di opacità disposti lungo la fornice), forniscono i segnali in input al sistema di regolazione dell'impianto di ventilazione. Sono previsti 4 livelli di regolazione dei ventilatori.

L'illuminazione

L'impianto di illuminazione è stato progettato seguendo i principi base definiti dalle raccomandazioni CIE 88-1990 e dalla norma UNI 11095. L'impianto d'illuminazione permanente della galleria Alassio 1 è stato realizzato con due file di armature installate sotto il controsoffitto ad una distanza di 0.5 metri dalla mezzera della carreggiata. L'impianto di rinforzo è costituito da 5 tratte a luminanza decrescente, posizionate nella corsia di marcia di ogni imbocco. La riduzione della luminanza così ottenuta, approssima l'andamento delle curve CIE teoriche, suggerite dalle raccomandazioni. L'illuminazione di emergenza è ga-



6

ranita dal fatto che il 33% dei corpi illuminanti costituenti l'illuminazione permanente sono connessi alla rete UPS e consentono l'illuminazione anche in caso di black out della rete ENEL. Alla medesima rete sono connessi anche gli impianti speciali, semaforici e di segnaletica luminosa. Due gruppi elettrogeni garantiscono la sicurezza, anche in caso di lunghe interruzioni della fornitura elettrica.

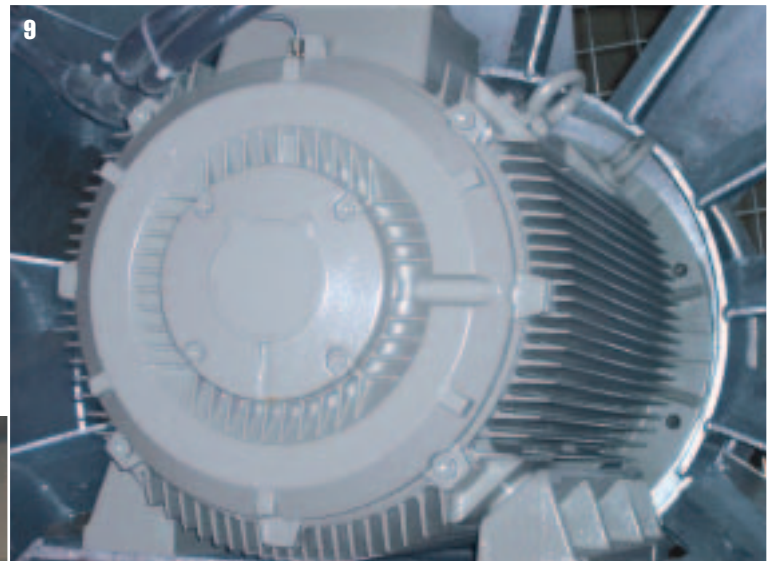
“Intelligenza distribuita”

I sistemi di supervisione e controllo del traffico e per la rilevazione degli incendi in galleria si inseriscono tra quei sistemi capaci di innalzare il livello di sicurezza globale di una tratta stradale. Per tale ragione, tutti gli impianti elettrici e tecnologici sono collegati ad un sistema di supervisione che costituisce il cuore del sistema di sicurezza della galleria Alassio 1. La filosofia di tale sistema è quella legata alla cosiddetta “intelligenza distribuita”. La gestione di tutte le apparecchiature avviene attraverso un gruppo di PLC, collegati in rete con fibra ottica e collocati nei locali tecnici ubicati all'interno delle cabine tecnologiche. I PLC sono collegati a loro volta ad un centro di controllo locale costituito da una postazione informatica.

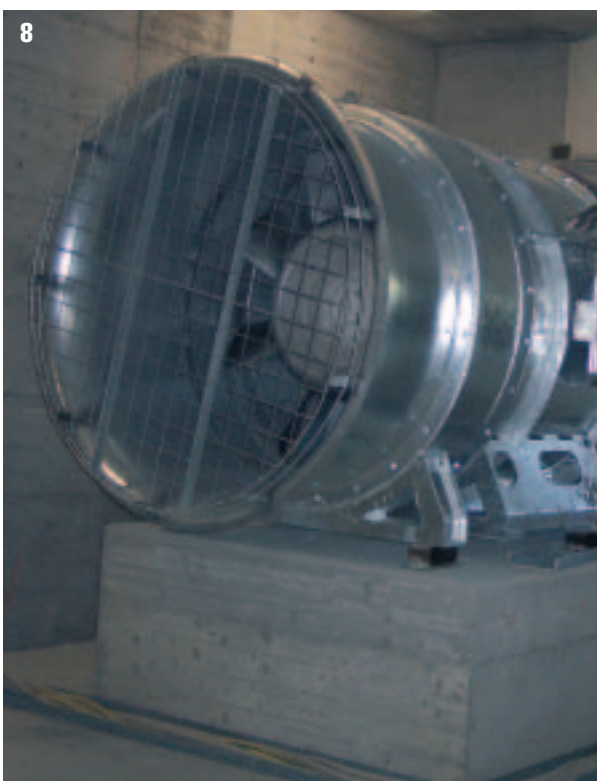
L'insieme degli impianti tecnologici è suddiviso in una serie di sottoinsiemi funzionanti sia in modo autonomo sia integrato: ognuno di essi è in grado di agire sia in condi-



7



9



8



10

zioni di funzionamento normale sia nel caso di anomalie o di emergenza. Un centro di comando locale (CCL), installato nel locale tecnico situato nella cabina lato Villanova, si occupa della gestione di tutti gli impianti. Ad esso convergono tutti i dati, le segnalazioni e le immagini raccolte dai controllori di testa (CT) cui sono connessi i sensori installati lungo la galleria. I controllori e i PLC comunicano attraverso una rete locale realizzata in fibra ottica ridondata, sia di tipo multimodale sia monomodale, che garantisce continuità di servizio anche in caso d'interruzione di un qualsiasi ramo della rete. I CT sono in grado di gestire autonomamente gli apparati ad essi connessi in modo tale da garantire la massima sicurezza anche in caso di emergenza (mancanza di collegamento, guasto o altro). Il sistema realizzato è concepito per permettere la gestione di tutti gli impianti da un centro remoto (Centro Controllo e Comando). Tutti gli impianti sono collegati ad un sistema di supervisione che costituisce il cuore del sistema di sicurezza della galleria Alasio 1. La filosofia di tale sistema è quella legata all'intelligenza artificiale.

I NUMERI DEL CANTIERE

- 2 cabine elettriche;
- potenza totale installata: 2520kVA;
- potenza di emergenza (gruppi elettrogeni): 1640kVA;
- 541 lampade Sodio alta pressione;
- canaletta portacavi: 6.970 m;
- cavo energia - 0.6/1kV: 130.300 m;
- 2 sistemi fotoelettrici rilevatori della luminanza;
- 4 elettroventilatori assiali da 216.000 m³/h;
- 24 serrande di aspirazione;
- 4 serrande motorizzate per cabina di aspirazione;
- 1 centralina Master per rilevamento incendi;
- cavo termosensibile: 2.500 m;
- 50 rub. idranti UNI45 + attacchi motopompe;
- cavo per reti informatiche Cat. 5: 2.850 m;
- 24 stazioni di chiamata SOS;
- 1 sistema di gestione e telecontrollo;
- 2 sistemi di rilevamento fumi;
- 2 sistemi di rilevamento incendi e code;
- cavo fibra ottica, rete dati e telefonico: 37.000 m;
- 1 quadro MT 24kV arrivo ENEL;
- 1 quadro MT 24kV misure;
- 9 quadri MT 24kV con protezione;
- 4 trasformatori 630kVA, classe F;
- 2 quadri BT per impianti speciali;
- 2 quadri generali BT;
- 2 gruppi elettrogeni 800kVA;
- 2 cisterne per carburante da 6.000 l;
- 2 impianti combustibile per alim. Serbatoio;
- 2 quadri elettrici per illuminazione di rinforzo;
- 2 quadri elettrici per illuminazione permanente;
- 2 gruppi statici di continuità 20kVA;
- 187 segnali luminosi all'interno della galleria;
- 2 impianti messa a terra cabine

22 telecamere

Lungo la galleria sono installate 22 telecamere (di cui 6 di piazzola dotate di motion control/motion detector). Esse giungono, attraverso collegamento in fibra ottica, al sistema di registrazione e videosorveglianza, per monitorare congiuntamente le immagini provenienti da tutte le postazioni video e attivare automaticamente la registrazione delle immagini provenienti dalle telecamere di piazzola nel momento in cui esse individuano un movimento. Sono state installate, inoltre, altre due telecamere esterne alla galleria dotate di brandeggio e di zoom.

Altri impianti

Le dotazioni di sicurezza sono completate dall'installazione di segnaletica luminosa e sistemi sos che consentono agli utenti di interagire telefonicamente con carabinieri, vigili del fuoco, soccorso stradale e medico, tramite apposite colonnine di richiesta soccorso, nonché da un impianto isoradio. Quest'ultimo impianto può anche permettere la trasmissione di programmi radiofonici dedicati agli automobilisti, ma servirà anche per i mezzi di soccorso. In conformità alla circolare Anas sulla sicurezza in galleria e alla normativa UNI 9490, è stato installato un sistema di spegnimento con idranti e attacchi per motopompa VVFF, alimentati da una condotta idrica disposta nella galleria sotto il piano viabile. Gli idranti sono installati all'interno degli armadietti d'emergenza. La rete è stata integrata da altri idranti, posti in opportune cassette, in modo tale da garantire che il getto di acqua possa raggiungere ogni zona della galleria.

La rete idrica è stata realizzata ad anello collegato ad un serbatoio da 100m³. Al fine di garantire che l'acqua del sistema di spegnimento incendi non le ghiacci, le tubazioni sono state coibentate nel tratto iniziale, e dotate di sistema anticongelamento con cavo scaldante. All'interno degli armadietti d'emergenza sono posizionati una coppia di estintori di cui uno a polvere e l'altro a schiuma.

LE IMPRESE FORNITRICI

INDUSTRIE CBI

Nata nel 1963, Industrie CBI è l'azienda leader in Italia nella produzione di ventilatori industriali. CBI offre non soltanto una vasta gamma di prodotti adatti per tutte le necessità d'impiantistica, ma soprattutto soluzioni studiate "su misura" per qualsiasi esigenza. CBI vuol dire alta qualità non solo per la propria gamma di ventilatori industriali, ma anche per gli standard di servizio che assicura. CBI ha due unità produttive in Italia, localizzate a Monza e Cambiago, in provincia di Milano. Del gruppo CBI fa parte la società CBI Service che gestisce l'assistenza post-vendita, la manutenzione ed il revamping dei ventilatori.

ICO.STRADE

La Ico.Strade nasce nel 1990 a San Rufo (SA). La sede operativa e lo stabilimento sono situati in San Pietro al Tanagro. Sin dall'origine opera nel settore degli impianti tecnologici ed ha acquisito una vasta esperienza nella progettazione e realizzazione di tali impianti. L'incremento delle commesse ha consentito l'apertura di un ulteriore sede operativa a Trieste. La struttura è costituita da uno staff tecnico con ingegneri e tecnici esperti nonché da installatori altamente qualificati.

Tale organizzazione ha permesso all'azienda di operare in diverse attività:

- realizzazione di impianti di illuminazione stradale;
 - realizzazione di impianti di illuminazione gallerie;
 - costruzione impianti di ventilazione con sistemi di rilevamento e controllo dell'atmosfera in galleria;
 - costruzione di sistemi di telesegnalazione e gestione dati per infrastrutture stradali;
 - costruzione quadri di MT;
 - realizzazione di cabine di trasformazione MT;
 - realizzazione di impianti di rilevazione e spegnimento incendi e controllo mediante Tvcc;
 - formazione di stazioni di continuità con UPS, gruppi elettrogeni e reti di distribuzione;
 - progettazione e implementazione di sistemi di telecontrollo, telegestione, supervisione e controllo di tunnel e impianti di sicurezza stradali;
 - realizzazione di impianti di segnalazione, installazione di segnaletica verticale luminosa, impianti semaforici e di rilievo traffico;
 - progettazione ed installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.
- La Ico.Strade è dotata di sistema di qualità conforme alle norme ISO 9001 per offrire servizi di elevata professionalità.