



## SUPPORTING ROAD MANAGEMENT AND OPERATIONS THROUGH ITS – THE EXPERIENCE OF ANAS S.p.A. (ITALY)

**Pierluigi De Marinis** (1), Chief Information Officer at ANAS S.p.A.

**Michele Adiletta** (2), Chief Operating Officer at ANAS S.p.A., member of the World Road Association Technical Committee 2.1 on *Road Network Operations*

*Illustrations* © ANAS S.p.A.

**T**he systematic and gradual adoption of modern information and communication technologies to improve safety, efficiency, competitiveness and sustainability of Italian entire roads and motorways network, represents a tremendous opportunity for ANAS and the country as a whole for the next decade. In this context, ANAS has developed and rolled out a new ITS system, named ANAS Road Management Tool (ANAS RMT), with the goal to improve efficiency and effectiveness of road network management.

### CONTEXT

ANAS, as the Italian National Road Authority, manages a network of more than 25,000 kilometres of National roads and motorways. Its mission is to guarantee a swift mobility in a sometimes complex or inhospitable terrain, constantly adapting and maintaining the network for efficiency, safety and viability, striving to provide an optimal integration with other modes of transport, reducing environmental impact and improving quality of life.

Due to the extent and the capillarity of the road network, ANAS has the role of observer of market trends, field investigator and innovator in the application of the most advanced technologies for ITS. One of the

major targets of ANAS development plan, has been the realization of an intelligent infrastructure on the road network, by applying ITS technologies for road management and Vehicle to Infrastructure and Vehicle to Vehicle information exchange.

The new system, named Road Management Tool (ANAS RMT), introduced by ANAS for road network management, has been specifically developed according to ANAS road managers' needs, such as:

- controlling all operations and activities on the road network by one single system;
- monitoring current events on the network and promptly managing road operations;
- integrating information coming from different sources and visualizing them on maps.

ANAS RMT has introduced a unique operational tool that enables the standardization of the overall management within the road network operations at ANAS.

### PROJECT OVERVIEW

ANAS RMT has been designed and implemented on the basis of a simple and essential concept: integrating the field systems, heterogeneous between them, in a unique system with a core database. This database allows

data detected by each apparatus or peripheral system to be used in a transversal way: not only for the pure technical management of road infrastructures, but also as an essential basis for the implementation and development of the operational procedures for road management (considering both situations: a road network ordinary status and/or a perturbed one).

Moreover, the project has provided the setting of a significant number of ANAS vehicles in order to facilitate information flows, during road operations activities, to ANAS RMT and vice versa. Vehicle equipment is based on one on-board logic unit able to individuate the vehicle and collect the images recorded by on-board cameras: one mobile camera is located on a tablet device while the other is fixed inside the vehicle. Thanks to the on-board logic unit it is possible to guarantee the information delivery from each vehicle to ANAS RMT and vice versa.

In a second step the project focused on the integration of the existing technological infrastructure; this activity allowed to unify procedure, regardless of the types and the obsolescence of the solution implemented along road network.

As a result, the total number of systems running in each

## ARCHITECTURE DES CENTRES DE CONTRÔLE DU TRAFIC (CCT)

ANAS gère son réseau par le biais de bureaux régionaux ayant la responsabilité d'une section spécifique du réseau routier national. Vingt-et-un centres de contrôle du trafic régionaux (CCT) ont ainsi été créés sur le territoire, plus un CCT national (*illustration 1, page de droite*).

Chaque CCT régional fonctionne de manière autonome, mais le CCT national, sous le contrôle du Département Général de l'Exploitation, garantit la coordination et l'envoi des directives communes en matière de gestion routière.

Le CCT national peut accéder à distance et simultanément à tous les CCT régionaux et avoir une image complète de l'état du réseau routier; de cette façon, le CCT national peut collecter des informations sur les interventions en cours en temps réel. Cette fonctionnalité permet d'aider l'une de ces structures, en cas de surcharge ou de défaillance temporaire.

L'architecture du système assure à la fois l'évolutivité de toutes les fonctions des CCT régionaux vers le CCT national et la coopération entre les CCT, pour garantir une aide à la gestion adaptée pour les interventions selon leur complexité, et les ressources disponibles sur chaque site.

Dans la phase initiale du projet, le système ANAS RMT a été installé localement dans chaque CCT. La centralisation de l'infrastructure matérielle et logicielle est actuellement en cours de réalisation. Dans la nouvelle version, presque toutes les caractéristiques d'ANAS RMT seront centralisées dans un seul centre : seules les fonctions vidéo et la localisation des véhicules resteront au niveau local, afin d'éviter de charger inutilement le réseau de communication.

## CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

### Gestion de la flotte

Les interventions sur la route sont quotidiennement effectuées par plus de 1 000 véhicules ANAS ; afin d'améliorer la gestion de la flotte, les spécifications suivantes ont été mises en œuvre sous ANAS RMT :

- la réception des informations sur la localisation de chaque véhicule ;
- la visualisation en temps réel de la position de chaque véhicule sur une carte (*illustration 2, page suivante*) ;

- la gestion des données de référence sur chacun des véhicules ;
- la gestion des historiques sur de la position des véhicules, permettant la reconstruction des routes empruntées par les véhicules ;
- le paramétrage à distance des dispositifs embarqués sur les véhicules.

Ces caractéristiques ont un impact extrêmement positif sur la rationalisation des ressources, conduisant ainsi à l'optimisation des interventions sur route.

### Gestion des événements

Un événement est défini comme une anomalie de circulation ayant un impact sur les usagers. Chaque événement nécessite une procédure de gestion spécifique par ANAS, à travers une séquence articulée des actions menées par les opérateurs.

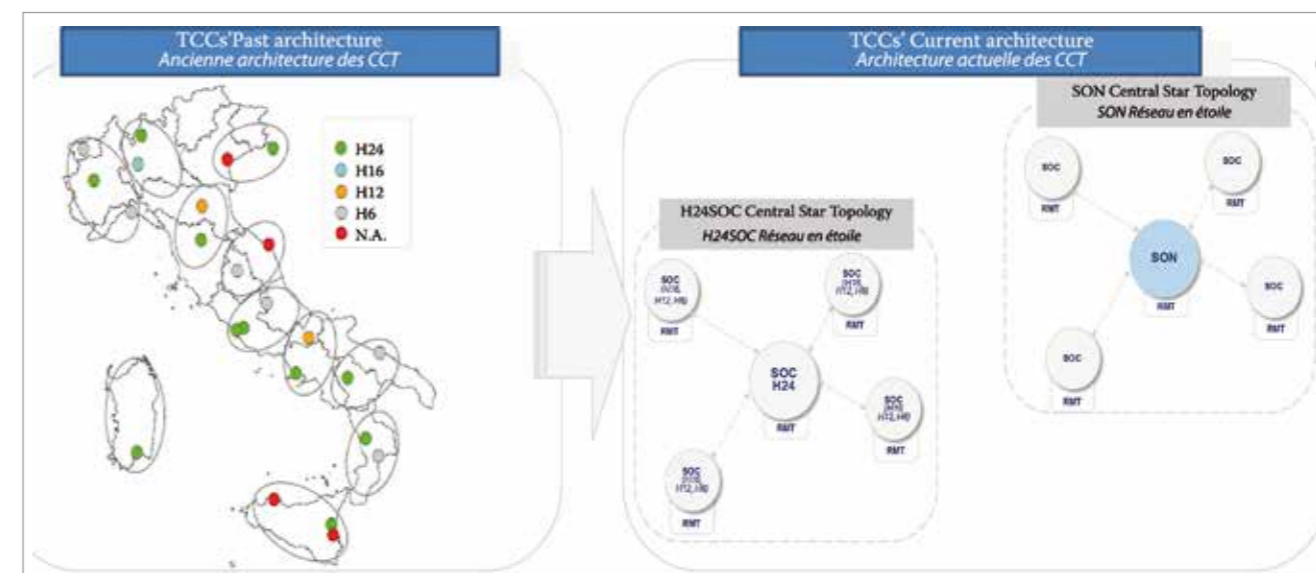
ANAS RMT permet la gestion des événements sur la route selon les procédures ANAS (*illustration 3, page 65*). Toute information reçue par un centre de contrôle est gérée par l'ANAS RMT, qu'il s'agisse d'un signal généré par un système automatique (alarme), ou d'un signal généré par un usager de la route.

Les événements peuvent également être générés par les données transmises par les équipements périphériques du système, comme les caméras de circulation, les détecteurs de fumée, etc. ou par des constatations effectuées par le personnel d'exploitation.

Le signalement d'un événement (ou d'une possible intervention) représente le point de départ du flux des opérations de gestion des événements : vérification des événements réels survenus, acquisition d'informations supplémentaires, exécution des opérations de gestion (systèmes de contrôle, appels, etc.), enregistrement de la fiche d'intervention, diffusion de l'information vers les fournisseurs de services d'info mobilité, suivi de l'événement jusqu'à la phase de clôture.

L'ouverture et la clôture de l'événement sont enregistrées dans la base de données, ainsi que les informations sur l'opérateur qui a effectué les activités, les informations requises dans la « *matrice des événements* » (selon le type d'événement) et toutes les informations nécessaires pour documenter le processus de gestion mis en pratique.

Les informations multimédia relatives à l'événement (images vidéos, appels téléphoniques ou radio) sont enregistrées et



Traffic Control Centre has been reduced as well as the number of possible system operations to be operated by ANAS resources, leading to a lower probability to perform errors, especially during emergency management.

### TCCS' ARCHITECTURE

ANAS manages its road network through Regional Offices, that have the responsibility over a specific road network section. Twenty-one Regional Traffic Control Centres (TCCs) have thus been created along the territory plus one National TCC (*illustration 1*).

Each Regional TCC operates autonomously, but National TCC, under control of Road Operations Department, guarantees coordination and dispatch of common directives regarding road management.

National TCC can remotely and simultaneously access all TCCs, and have a full picture of road network status; in this way, National TCC can collect information on events affecting them at the same time (in progress). This functionality allows supporting a

structure, if overloaded or temporary out of order.

The system architecture ensures both the scalability of all functions from Regional TCC to the National TCC and the cooperation between TCCs to guarantee a tailored management support for road events according to their complexity and the resources available on each site. Therefore, ANAS RMT ensures operational flexibility.

In an initial phase, ANAS RMT system has been installed locally in each TCC, now it is currently underway a centralization of hw/sw infrastructure. In the new version almost all ANAS RMT features will be centralized in a single center; with just video functions and vehicles' location remaining at local level with the goal of avoiding unnecessarily loads of the communication network.

### KEY FEATURES

#### Fleet management

Road operations are daily carried out by more than 1,000 ANAS vehicles; in order to improve fleet management,

the following requirements has been implemented on ANAS RMT:

- to receive location information of individual vehicles;
- to enable real-time visualization of each vehicle position on a cartography (*illustration 2, next page*);
- to manage reference data about individual vehicles;
- to manage the archive of the positions of vehicles, allowing the reconstruction of the routes taken by vehicles;
- to set up, in remote mode, the main parameters of on-board devices.

These features significantly benefit in the rationalization of resources, thus leading to the optimization of interventions on road staff ANAS.

### Event management

An event is defined as a traffic anomaly, with some effects to road users. Each event requires a specific management procedure by ANAS, through an articulated sequence of actions carried out by the operators.



2

mises à disposition pour le téléchargement, une fois l'événement clôturé. De cette façon, toutes les données pertinentes sur l'événement sont conservées, dans le but de garder une trace des procédures adoptées et des résultats obtenus.

Dans ANAS RMT, plusieurs types d'événements peuvent être enregistrés. Pour chaque catégorie, une fiche spécifique a été développée (illustration 4, page suivante), à remplir par l'opérateur à l'information particulière. Les types d'événements peuvent être classés comme suit :

- accidents de la route ;
- demandes d'assistance ;
- événements météorologiques ;
- chantiers ;
- obstacles sur la route ;
- urgences.

### Contrôle à distance des équipements et vidéosurveillance

Dans ANAS RMT, le module Route SCADA permet d'établir un contrôle complet à distance sur les équipements installés tout au long des routes et à l'intérieur des tunnels routiers.

Grâce à ce système, ANAS est en mesure d'acquiescer tous les signaux provenant des matériels et d'effectuer toutes les activités et les actions nécessaires à assurer la sécurité des usagers et une bonne gestion de l'infrastructure routière.

Pour les installations de tous les nouveaux équipements, des spécifications techniques standard seront adoptées en vue de faciliter l'intégration dans le système SCADA, permettant ainsi à ANAS d'utiliser un seul système de suivi et de contrôle à distance des équipements installés sur l'ensemble du réseau routier. Le système SCADA peut aussi faire office d'interface avec les systèmes d'automatisation et de contrôle à distance des équipements présents dans les tunnels routiers. Ces systèmes d'automatisation, conformément à la réglementation en vigueur, réalisent le contrôle du système d'éclairage, du système de ventilation, des installations anti-incendie, de la distribution électrique et des groupes de secours, etc.

Le système est en constante évolution et sera bientôt équipé de composants spécifiques pour soutenir les opérations. RMT sera intégré avec un module DSS qui permettra la définition dynamique de scénarios opérationnels, pour aider les opérateurs à gérer le trafic dans un scénario post-accident et de contrôler la bonne exécution des activités nécessaires pour rétablir les conditions de la route avant perturbation.

### RÉSULTATS OBTENUS

Les principaux résultats obtenus grâce à l'introduction du système ANAS RMT comprennent :

- la normalisation des procédures de gestion sur l'ensemble du réseau routier ANAS ;

ANAS RMT allows the management of road events according to ANAS road operations' procedures (illustration 3). Any information received from each Traffic Control Centre is handled by ANAS RMT, whether it is a signal generated by an automatic system (alarm) or a signal generated by a road user.

Events can be also generated by data transmitted by system peripherals facilities like traffic cameras, smoke detectors, etc, or with evidences coming from on-site road operators.

The signalling of an event (or a possible event) represents the starting point for the flow of event management operations: checking of actual occurred event, additional information acquisition, execution of management operations (control systems, calls, etc.), recording event sheet, diffusion of information towards infomobility

services' providers, monitoring of the event until the closing phase.

The opening and closing of the event are recorded in the database, together with information on the operator who carried out the activities, the information required in the "event sheet" (depending on the type of event itself) and all the information needed to document the management process put in practice.

Multimedia information related to the event like videos, phones or radio calls are recorded and made available for downloading once the event has been closed. In this way, all relevant data on the event are filed in order to certify the adopted procedures and the results achieved.

Within ANAS RMT, several event types can be recorded; for each category, a specific form has been developed

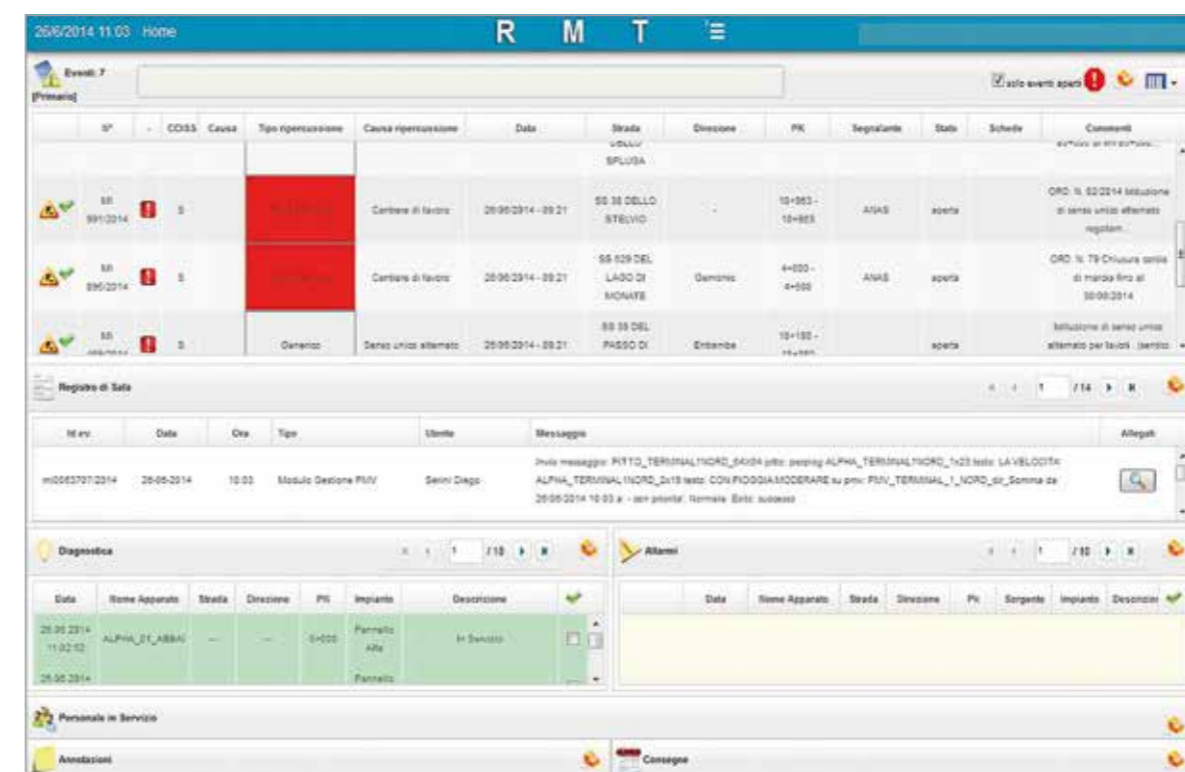
(illustration 4, next page), to be filled in by the operator with the peculiar information. The event types can be classified as following:

- road accident;
- assistance request;
- weather;
- road construction site;
- obstacle on road;
- emergencies.

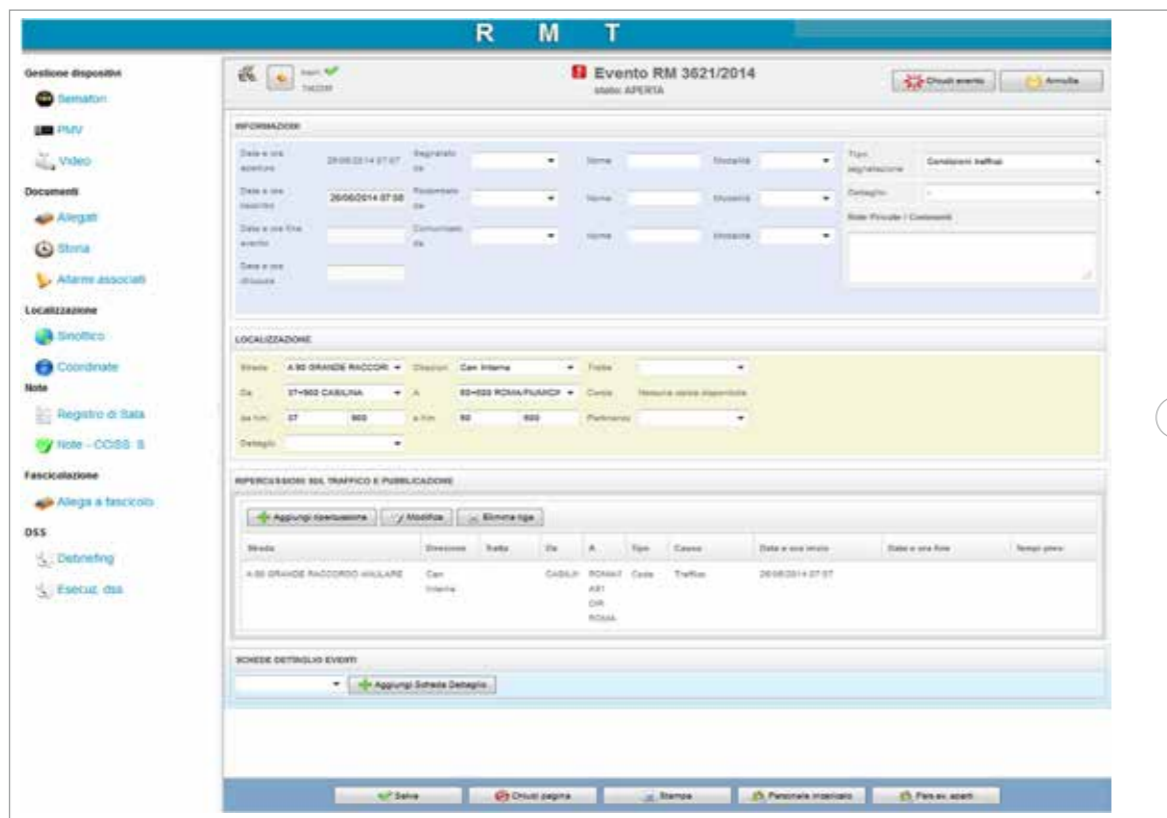
### Remote control of equipment and video surveillance

Within ANAS RMT, the Road SCADA module permit to establish a full remote control on equipment installed along the roads and inside road tunnels.

Thanks to this system, ANAS is able to acquire all the signals from equipment and carry out all the necessary controlling activities and actions to ensure the safety of users



3



4

- l'amélioration de l'efficacité de la surveillance de la route et des activités d'intervention d'urgence, due à la fois à la connaissance en temps réel de la répartition géographique de la flotte de véhicules (plus de 1 000 véhicules) et à la capacité de chaque CCT à analyser les flux vidéo et les messages envoyés par les opérateurs on route ;
- l'amélioration de la gestion de la mobilité des usagers, grâce à une connaissance accrue et à un meilleur contrôle des systèmes du réseau (ex : logiciels de gestion vidéo et caméras) ;
- l'amélioration de la connaissance du trafic, par l'introduction d'un système dédié au suivi et à l'analyse de la mobilité, en utilisant les données enregistrées par des stations de mesure.

gestion opérationnelle du réseau constitue un atout majeur et un facteur clé de succès.

Dans le but d'apporter le paradigme STI au niveau supérieur, l'étape suivante pour ANAS sera l'adoption d'un nouveau modèle de gestion de la route. Ce modèle permettra aux gestionnaires des CCT de superviser et de contrôler l'état du réseau routier et des flux de trafic, en exploitant la simplicité et l'intuitivité offertes par les dispositifs tactiles. Pour parvenir à ce résultat, une application mobile dédiée ANAS RMT+ (*illustration 5, page de droite*) a été développée, dans le but d'étendre les principales fonctionnalités du système ANAS RMT aux appareils mobiles. Cette initiative novatrice, comme d'autres menées par ANAS liées à la gestion de la maintenance liaison routière et aux appareils mobiles, représente la meilleure réponse d'ANAS au besoin commun à toute agence routière d'accroître l'utilisation des STI pour la gestion du réseau routier.#

## CONCLUSION

L'expérience d'ANAS sur la mise en œuvre d'un STI pour la gestion du réseau routier a démontré comment les technologies peuvent apporter un soutien concret dans l'amélioration de la qualité de service liée à l'exploitation des routes. En fait, dans un contexte où les intervenants sont plus exigeants sur la sécurité routière, sur la fiabilité et sur la réduction des temps de voyage, la capacité d'acquérir des informations sur la route grâce à un STI et de l'utiliser en temps réel pour améliorer la

and a proper management on the road infrastructure.

For all new equipment installations, standard technical specifications will be adopted in order to ease integration into the SCADA implemented system, thus allowing ANAS to use a single system for monitoring and remote controlling of the equipment installed on road network. The SCADA system also makes possible to interface with automation and remote control systems of technological plants present in road tunnels. These automation systems, in accordance with the current regulations, perform the control of lighting plant, ventilation plant, fire-fighting plant, electrical distribution and emergency response, SOS equipment, etc.

The system is constantly in evolution and soon specific components to support operations will be added. It will be integrated with DSS module allowing the dynamic definition of operational scenarios in order to assist operators in traffic management in post-accident scenarios and to control

the correct execution of required activities to restore the previous road conditions.

## ACHIEVED RESULTS

Main achieved results through the introduction of ANAS RMT include:

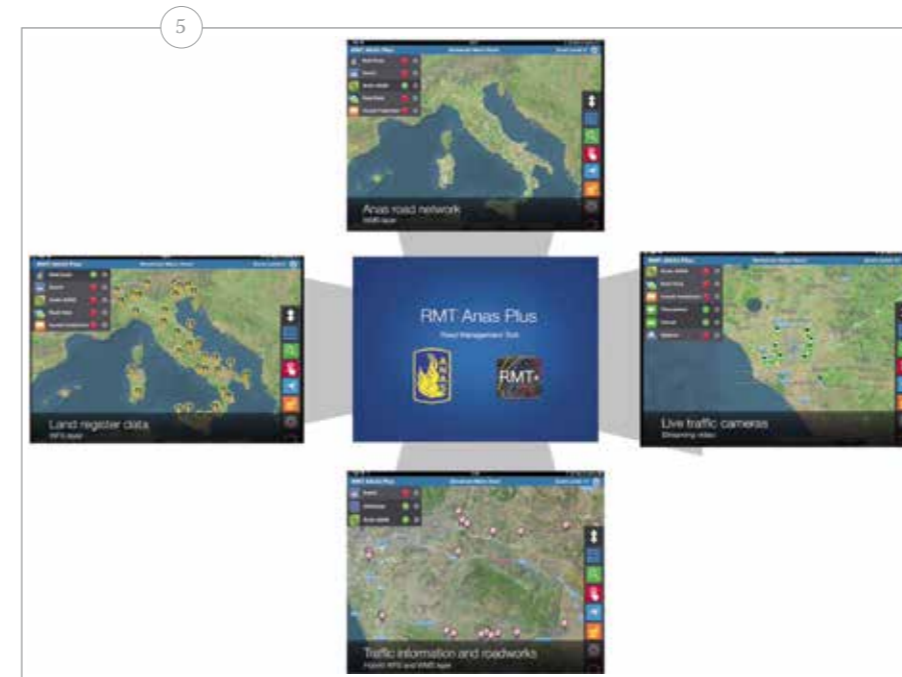
- standardization of road management procedures along ANAS road network;
- efficiency improvement of road surveillance and emergency response activities through both real-time knowledge of vehicle fleet's geographic distribution (over 1,000 vehicles) and the capacity at each Traffic Control Centre to perform analysis of video streams and messaging sent from the territory;
- improvement of mobility management for road users, thanks to a greater knowledge and control of the systems on the network (e.g.: VMS and cameras);
- improvement of traffic knowledge, through the introduction of a specific system to perform monitoring and

analyses of the mobility on the road network, using data recorded by measurement stations.

## CONCLUSION

ANAS experience regarding the implementation of an ITS system to manage road network has demonstrated how technologies can give a tangible support for delivering improved services related to road operations. In fact, in a context where Stakeholders are more demanding on road safety, travel time reliability, faster mobility, the capacity through an ITS system of acquiring information from the road and use it to perform better road operations' processes is definitely a success key factor.

With the aim to bring ITS paradigm to the next level, the further step for ANAS is to adopt a new model for road management. This model enables TCCs' managers to supervise and control road network status and traffic flows using simple and multi-touch gestures offered by tablets. In order to achieve this result, a dedicate mobile App ANAS RMT+ (*illustration 5*) has been developed providing main ANAS RMT functionalities on mobile devices. This innovative initiative, as others carried out by ANAS related to link road maintenance management and mobile devices, is ANAS enhanced response to current needs for each road agency to increase ITS utilization for Road Network management.#



5