



Dublin, Ireland  
26/11/2024

*ECOG 4.0 PROJECT*  
*ECOLOGICAL INNOVATION AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN*  
*MODERN GREEN MANAGEMENT OF HIGHWAY INFRASTRUCTURE*

Mr. Pietro TORCHI LUCIFORA





# 3rd ASECAP SUSTAINABILITY FORUM

26 November 2024  
Dublin, Ireland

Organized by



Hosted by



Visit Our Website  
[www.asecap.com](http://www.asecap.com)



**Ecological innovation and environmental sustainability in modern green management of highway infrastructure**

PIETRO TORCHI LUCIFORA  
General Manager, Ecogest SpA (Italy)



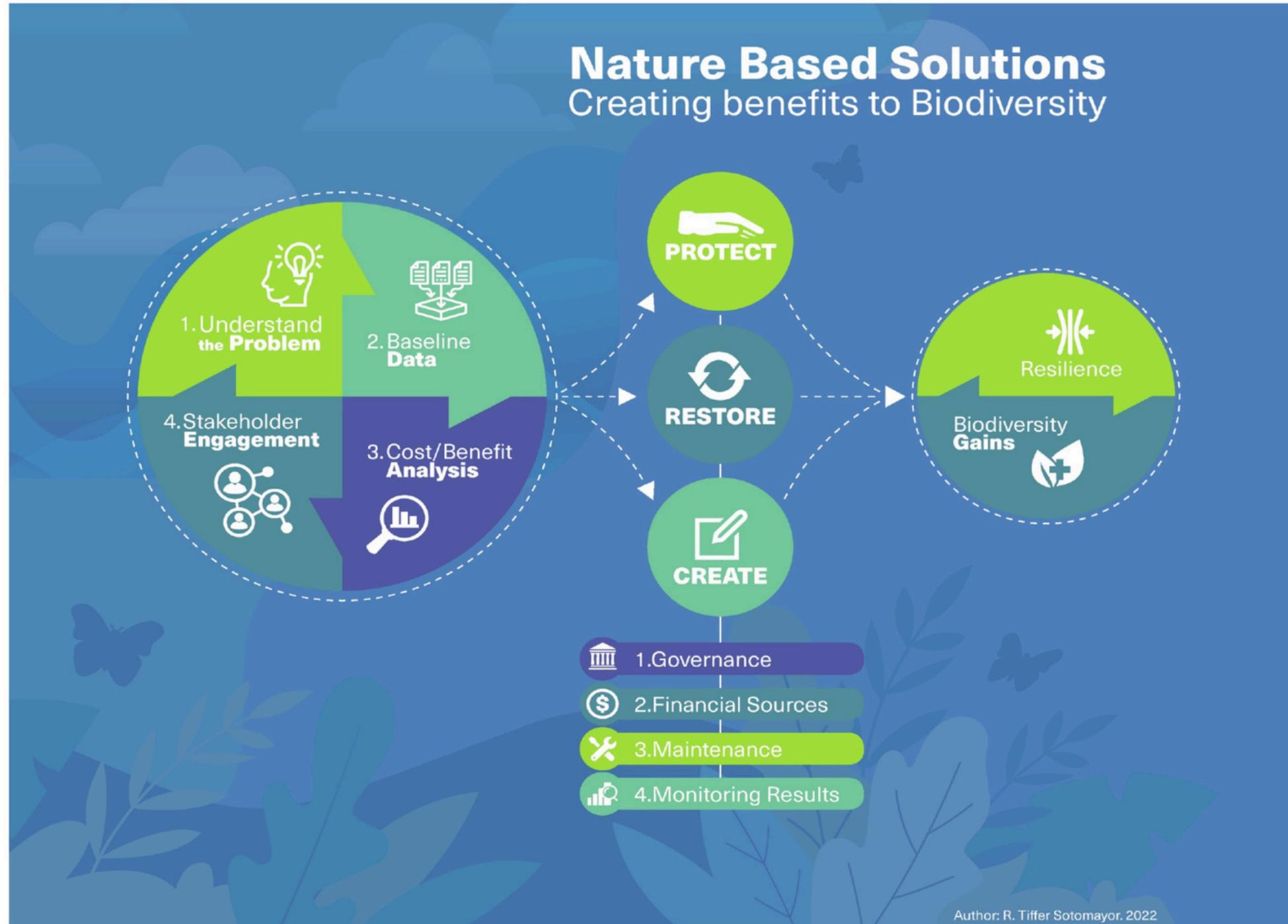
## Top 10 Global Economic Loss Events in 2023

Date	Event	Location	Deaths	Economic Loss (\$ billion)	Insured Loss (\$ billion)
02/06-02/20	Turkey and Syria Earthquakes	Turkey and Syria	59,272	92.4	5.7
05/22-09/30	China Floods	China	370	32.2	1.4
10/25-10/26	Hurricane Otis	Mexico	52	15.3	2.1
01/01-06/30	La Plata Basin Drought	Brazil, Argentina, Uruguay	N/A	15.3	1.0
01/01-12/31	U.S. Drought	United States	N/A	14.0	6.5
05/13-05/17	Emilia-Romagna Floods	Italy	15	9.8	0.6
03/01-03/03	Severe Convective Storm	United States	13	6.2	5.0
07/21-07/26	Severe Convective Storm	Europe	11	5.8	3.0
08/08-08/17	Hawaii Wildfires	United States	100	5.5	3.5
03/31-04/01	Severe Convective Storm	United States	37	5.5	4.4
All other events			~35,100	178.0	84.8
<b>Totals</b>			<b>~95,000</b>	<b>380</b>	<b>118</b>



A fronte di eventi catastrofici che sono ormai divenuti oggetto di cronaca quasi quotidiana, e non solo di analisi scientifiche, un'analisi sistematica ed estesa degli effetti dei cambiamenti climatici sulla gestione del verde sulla viabilità di trasporto stradale e autostradale, una loro proiezione nel futuro, così come un'analisi di come si evolveranno di conseguenza i costi per i sistemi economici e sociali, non è stata fino ad ora mai strutturalmente affrontata. E poche sono anche le analisi delle tecnologie digitali innovative, degli investimenti, delle politiche e dei relativi costi e benefici connessi alla manutenzione del verde lungo le infrastrutture, in grado di far fronte ai cambiamenti climatici.

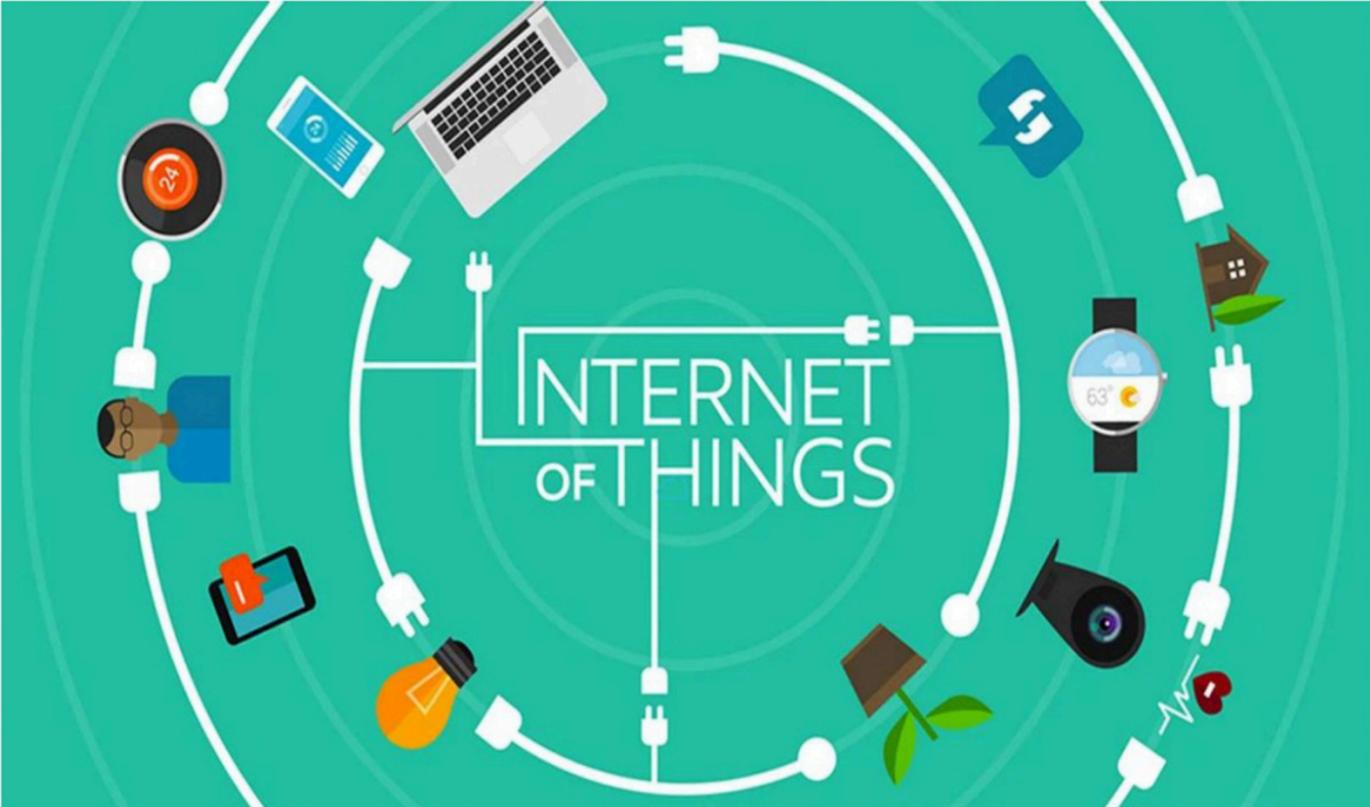
In the face of catastrophic events that have now become the subject of almost daily news reports, and not only of scientific analysis, a systematic and extensive analysis of the effects of climate change on the management of green areas along road and highway transport routes, their projection into the future, as well as an analysis of how the costs for economic and social systems will evolve as a result, has so far never been structurally addressed. And there are also few analyses of innovative digital technologies, investments, policies and related costs and benefits related to green maintenance along infrastructure that can cope with climate change.



Siamo lieti di presentare il nostro studio, uno dei primi mai realizzati, avente non solo caratteristiche di analisi, ma anche ipotesi propositive di risoluzione, sugli effetti del cambiamento climatico sulle infrastrutture di trasporto, ed in particolare sulle tecniche e sulle tecnologie sostenibili della manutenzione del verde che potranno contenere gli effetti devastanti registrati in questo ultimo decennio dalle conseguenze del Climate Change sul sistema intermodale dei trasporti.

We are pleased to present our study, one of the first ever carried out, having not only the characteristics of analysis, but also propositional hypotheses for resolution, on the effects of climate change on transport infrastructures, and in particular on sustainable green maintenance techniques and technologies that will be able to contain the devastating effects recorded in the last decade by the consequences of climate change on the intermodal transport system

The importance of IoT in the context of climate change



Oggi ci confrontiamo con una nuova frontiera: quella dell'applicazione di nuove ed innovative tecnologie che dimostrino come l'innovazione, può determinare un valore aggiunto, anche in questo settore.

L'avanzamento della ricerca nel settore delle tecnologie innovative e di "Internet delle Cose", ci permetterà di ottenere benefici nelle applicazioni di Industria 4.0 anche nel settore delle manutenzioni del verde lungo la viabilità stradale e autostradale, grazie ad una maggiore attenzione alle risorse ed alle tecniche operative di monitoraggio e intervento.

La nostra scommessa è proprio questa: dimostrare come l'applicazione di IOS possa garantire maggiori produzioni, l'ottimizzazione dei tempi e dei costi, e, al contempo, favorire processi produttivi che rispettino l'ambiente e lo tutelino dagli effetti del Climate Change.

Today we are faced with a new frontier: The application of new and innovative technologies that demonstrate how innovation can bring added value, even in this sector.

The advancement of research in the area of innovative technologies and the 'Internet of Things' will allow us to benefit from Industry 4.0 applications also in the area of green maintenance along roads and highways, thanks to an increased focus on resources and operational techniques for monitoring and intervention.

Our bet is precisely this: to demonstrate how the application of IOS can guarantee greater production, time and cost optimization, and, at the same time, favor production processes that respect the environment and protect it from the effects of climate change.



Connection the COMPANY to the WORKPLACE



L'idea di connettere l'Azienda al Cantiere attraverso la Tecnologia Digitale ci consentirà di raggiungere una serie di obiettivi:

- La digitalizzazione delle macchine operatrici ed il loro monitoraggio in tempo reale
- Una ottimizzazione delle performance produttive e dei costi di gestione del verde
- Una redistribuzione del budget economico per la manutenzione del verde autostradale.
- Una maggiore sostenibilità degli interventi a salvaguardia della Biodiversità e dell'Entomofauna

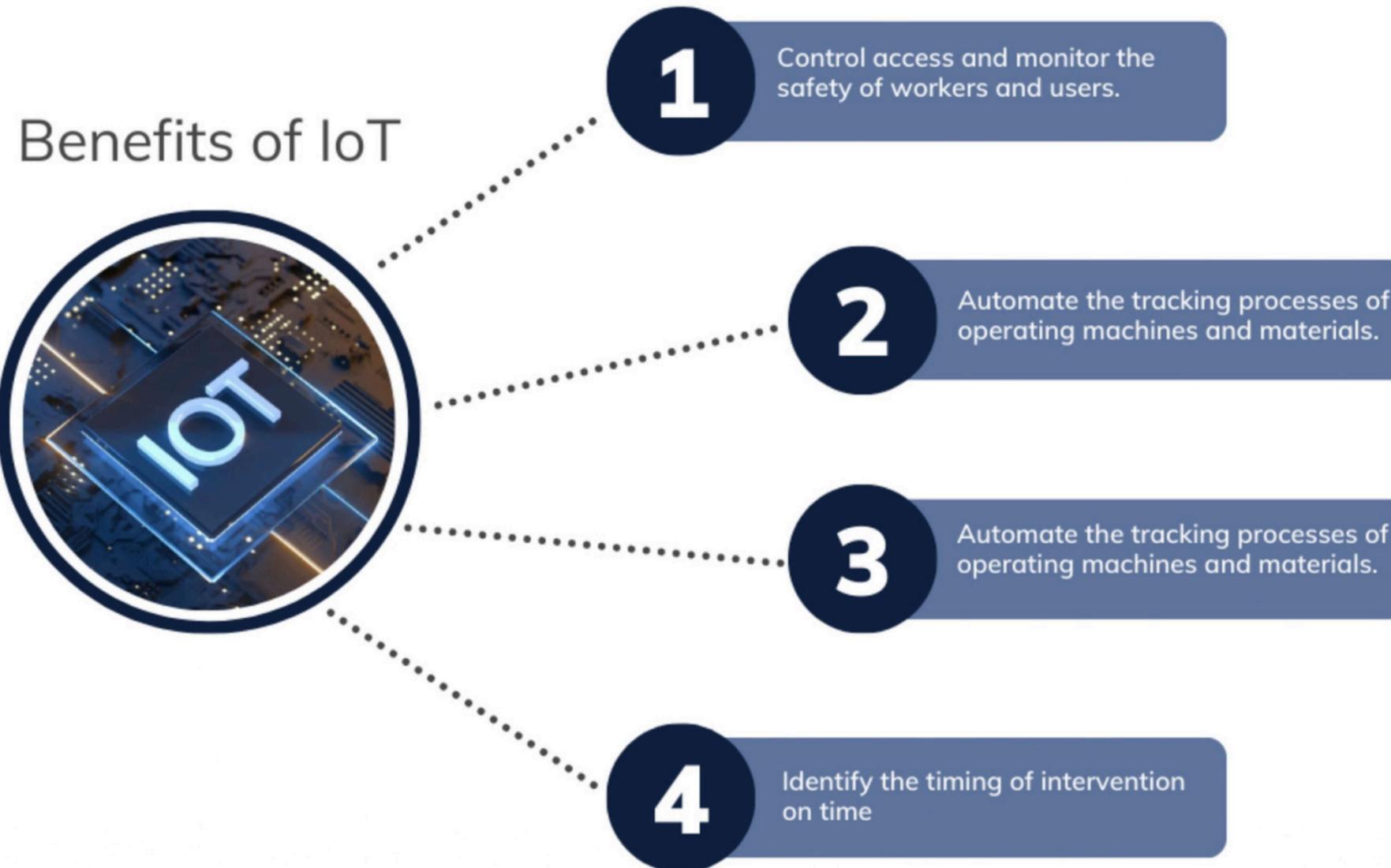
La digitalizzazione dei processi nel settore delle manutenzioni del verde riuscirà ad imprimere un forte impulso verso la trasformazione di pratiche e approcci in un'area ancora legata a metodologie tradizionali. L'insieme di queste nuove opportunità tecnologiche, e delle trasformazioni che la loro adozione implica nei processi organizzativi e produttivi di quella che oramai è diventata "l'industria della manutenzione del verde", ci portano a parlare di un nuovo paradigma per il settore manutentivo; il "cantiere digitale" o, "Cantiere 4.0".

The idea of connecting the Company to the Work Site through Digital Technology will enable us to achieve several of goals:

- Digitalization of operating machines and their real-time monitoring
- An optimization of production performance and green management costs
- A redistribution of the economic budget for highway green maintenance.
- Better sustainability of interventions to protect Biodiversity and Entomofauna

The digitization of processes in the green maintenance sector will provide a strong boost towards the transformation of practices and approaches in an area still tied to traditional methodologies.

The combination of these new technological opportunities, and the transformations that their adoption implies in the organizational and production processes of what has now become the 'green maintenance industry', lead us to speak of a new paradigm for the maintenance sector; the 'digital worksite' or, 'Worksite 4.0'.



L'Internet of Things, quindi, può entrare in maniera progressiva nella realtà concreta delle opere a verde autostradali.

I primi esempi applicativi riguardano l'utilizzo di sensori e di applicazioni in grado di svolgere diverse funzioni:

- controllare accessi e monitorare la sicurezza dei lavoratori e degli utenti
- automatizzare i processi di tracking delle macchine operatrici e dei materiali
- ottenere informazioni in tempo reale e in modo automatico per monitorare l'avanzamento della commessa
- individuare in maniera puntuale le tempistiche di intervento

Attività che possono ora essere gestite con un grado di accuratezza e una rapidità mai raggiunti prima, beneficio dell'efficienza produttiva, e della qualità della produzione. È alle porte un nuovo passaggio epocale destinato a modificare i modi e le logiche della produzione industriale, che poggia su robotica, sensoristica, networking, Cloud, Big Data e, Internet of Things.

Dall'ottimizzazione dei processi produttivi, attraverso l'acquisizione e l'analisi dei dati raccolti da macchine dotate di sensoristica IoT, al monitoraggio degli ambienti di lavoro ai fini della sicurezza, passando per la gestione e manutenzione di macchine collegate a Internet tramite reti di sensori e la condivisione di informazioni in tempo reale fra operatori e clienti, questa tecnologia può determinare, una riorganizzazione globale dei modelli di business.

The Internet of Things, therefore, can progressively enter the concrete reality of green highway works. The first application examples concern the use of sensors and applications capable of performing different functions:

- control access and monitor the safety of workers and users
- automating the tracking processes of operating machines and materials
- obtain information in real-time and automatically to monitor the progress of the order
- Detect the timing of intervention in a timely manner

Activities can now be handled with a degree of accuracy and speed never achieved before, benefiting production efficiency and quality.

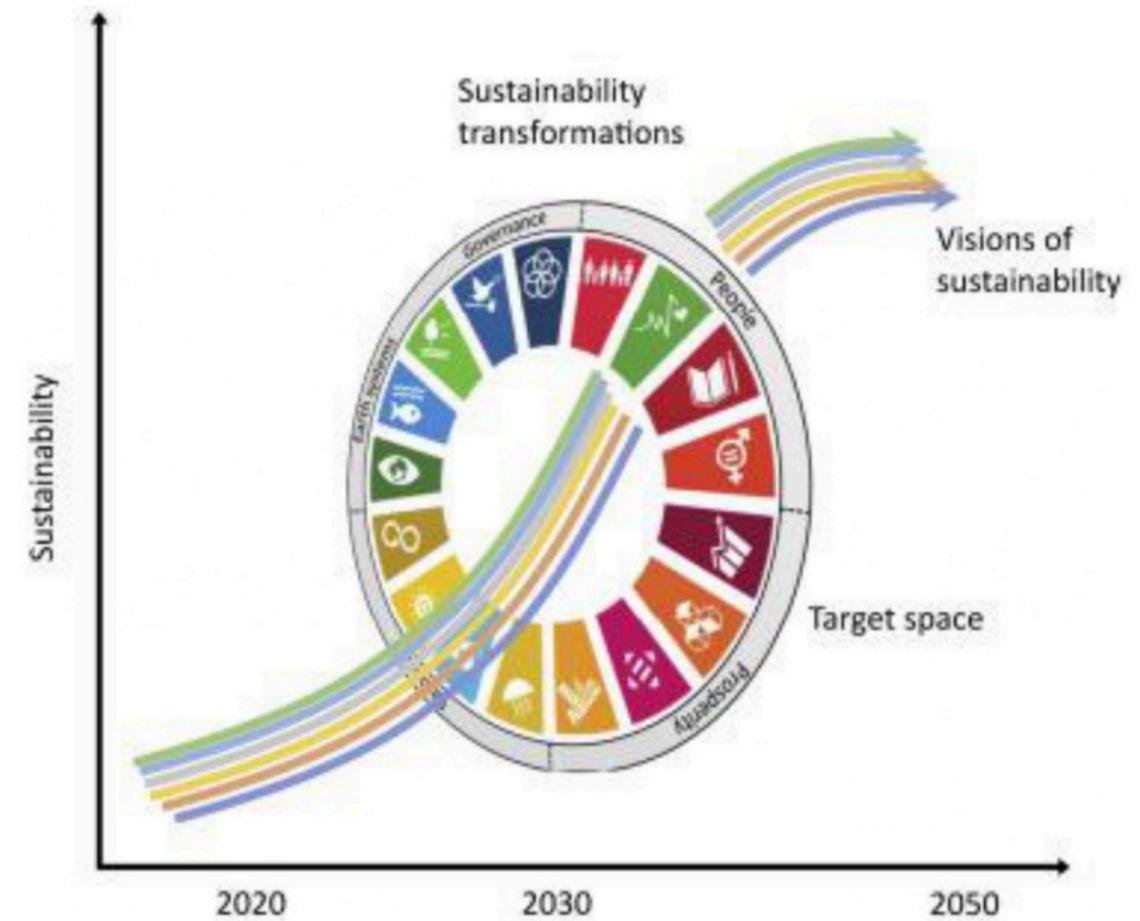
A new epochal shift is just around the corner, destined to change the ways and logic of industrial production, which relies on robotics, sensors, networking, Cloud, Big Data and, Internet of Things.

From the optimization of production processes, through the acquisition and analysis of data collected by machines equipped with IoT sensors, to the monitoring of work environments for safety purposes, via the management and maintenance of machines connected to the Internet via sensor networks and the sharing of information in real-time between operators and customers, this technology can lead to a global reorganisation of business models.

## STUDY, MONITORING AND DATA COLLECTION OF THE TERRITORY



## TARGETED REPROGRAMMING OF GREEN MANAGEMENT INTERVENTIONS



Connettere l'azienda al cantiere con la Tecnologia Digitale ci consente di accorciare la filiera operativa, di processare i dati in maniera più completa e veloce, ma anche di garantire l'apporto, in termini di competenza, di pool tecnici dislocati in varie parti del mondo, in tempo reale, e con la possibilità di un intercambio di informazioni da aree geografiche diverse.

L'insieme di strumenti e strategie che consentono all'azienda di impiegare tecnologie avanzate di informazione e telecomunicazione, con lo scopo di rendere più efficiente e sostenibile la MANUTENZIONE DEL VERDE sono rappresentate in due linee di intervento principali:

## **1. STUDIO, MONITORAGGIO E RACCOLTA DATI DEL TERRITORIO**

1.1 Droni e Sensori

1.2 Intelligenza Artificiale (IA), Cloud & Big Data

1.3 Monitoraggio delle opere idrauliche di piattaforma

1.4 Sistemi di posizionamento geografico (GPS - VISIRUN)

## **2. RIPROGRAMMAZIONE MIRATA DEGLI INTERVENTI DI GESTIONE DEL VERDE**

2.1 Sfalcio ridotto o Differenziato

2.2 Wildflowers - impiego di specie vegetali spontanee e autoctone

Connecting the company to the Work Site with Digital Technology allows us to shorten the operational chain, to process data more comprehensively and faster, but also to guarantee the contribution, in terms of expertise, of technical pools located in various parts of the world, in real-time, and with the possibility of an interchange of information from different geographical areas.

The set of tools and strategies that enable the company to employ advanced information and telecommunication technologies to make GREEN MAINTENANCE more efficient and sustainable are represented in two main lines of action:

# **1. STUDY, MONITORING AND DATA COLLECTION OF THE TERRITORY**

1.1 Drones and Sensors

1.2 Artificial Intelligence (AI), Cloud & Big Data

1.3 Monitoring of hydraulic platform works

1.4 Geographic positioning systems (GPS - VISIRUN)

# **2. TARGETED REPROGRAMMING OF GREEN MANAGEMENT INTERVENTIONS**

2.1 Reduced or differentiated mowing

2.2 Wildflowers - use of wild and native plant species

## DRONES AND SENSORS



## **1.1 Droni e Sensori**

I droni sono veicoli di piccole dimensioni in grado di monitorare il territorio in tempo reale, trasmettendo le immagini e le informazioni utili che captano dalla mappatura dei terreni.

L'utilizzo di sensori ottici, termici e multispettrali, montati su DRONI (SAPR Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto) consente di effettuare un'analisi dettagliata del territorio.

ECOGEST si è già dotata di una stazione mobile UST UNMANNED SYSTEM & TECH in grado di eseguire rilievi della vegetazione nella zona adiacente l'asse autostradale, elaborare ortofoto ad alta risoluzione e modelli 3D del territorio.

Il mezzo di appoggio dedicato, appositamente realizzato è dotato di regia mobile che consente di registrare le immagini, e reindirizzarle verso un centro di controllo esterno, o di esaminarle in tempo reale.

## **1.1 Drones and Sensors**

Drones are small vehicles capable of monitoring the area in real-time, transmitting images and useful information they pick up from area mapping.

The use of optical, thermal and multispectral sensors mounted on DRONES (Remotely Piloted Aircraft Systems - SAPRs) allows for a detailed analysis of the territory.

ECOGEST has already equipped itself with a UST UNMANNED SYSTEM & TECH mobile station capable of carrying out vegetation surveys in the area adjacent to the highway axis, processing high-resolution orthophotos and 3D models of the territory.

The dedicated, purpose-built support vehicle is equipped with a mobile control unit that allows images to be recorded and redirected to an external control centre, or examined in real-time.

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE, CLOUD AND BIG DATA



## **1.2 Intelligenza artificiale, Cloud e Big Data**

Dopo aver raccolto una grande quantità di dati, grazie al drone, si passa alla loro elaborazione e trasmissione, attraverso algoritmi sempre più sofisticati, che ci consentono di avere a disposizione servizi accessibili in tempo reale e risorse condivise in rete, e di garantire interventi manutentivi mirati sul territorio,

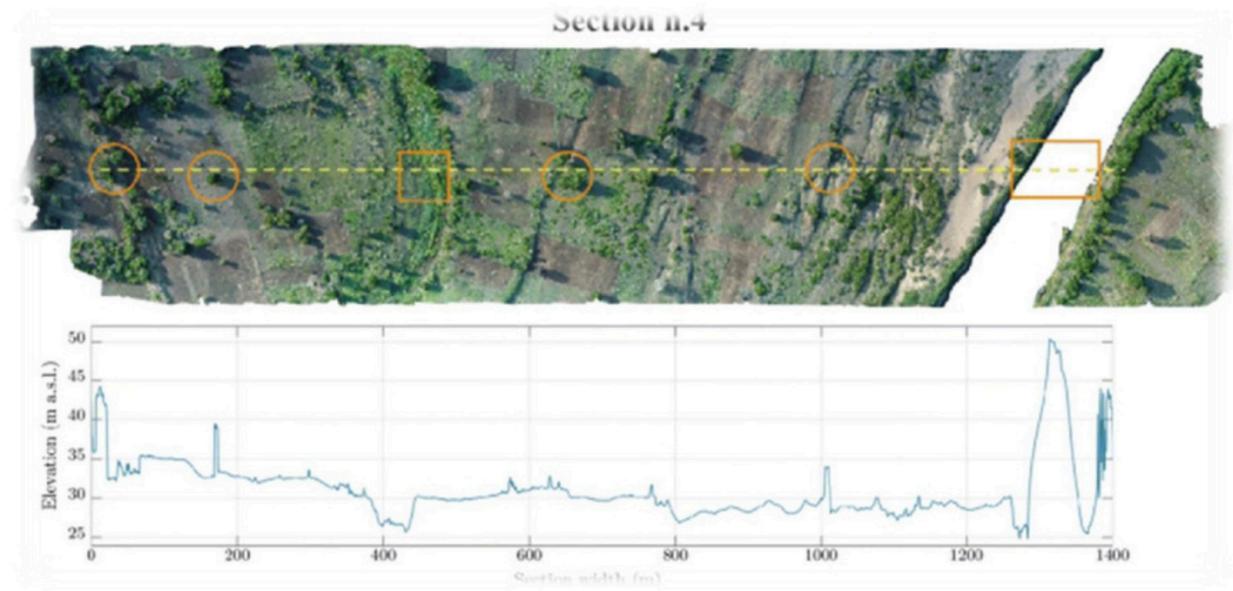
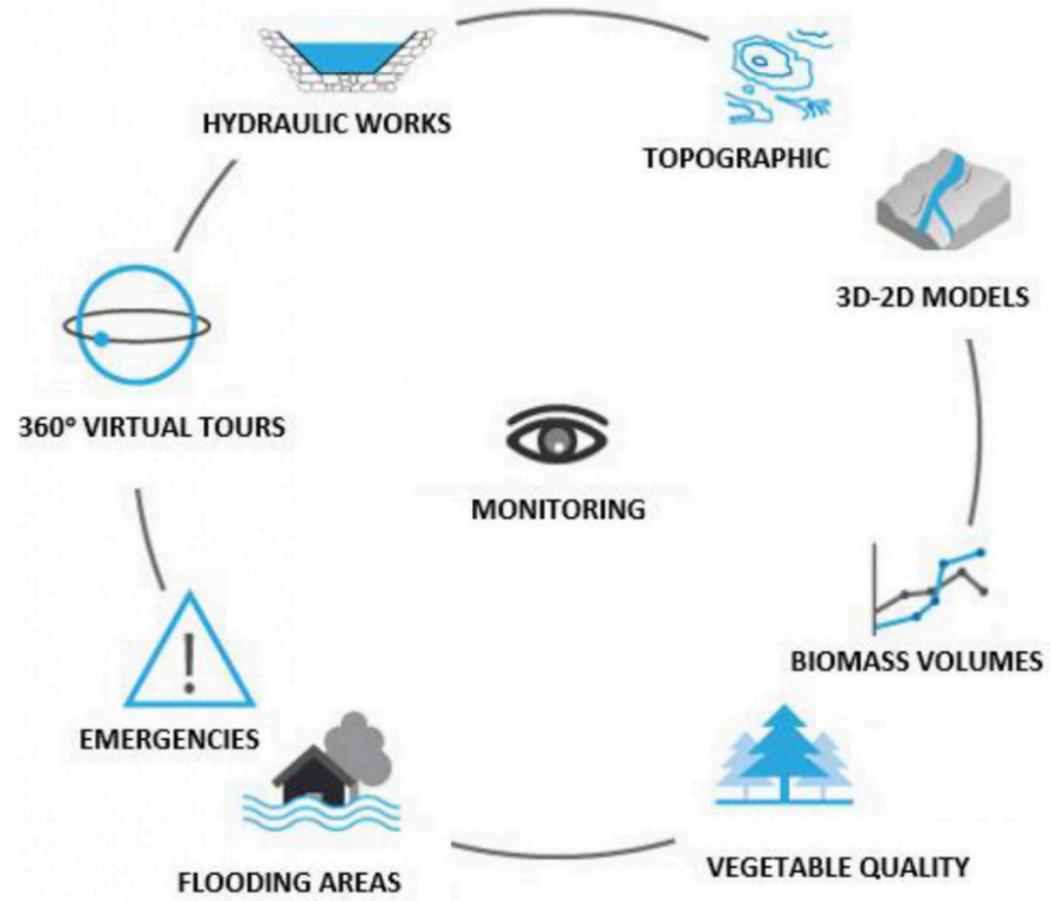
È questo, il supporto reale per proporre alle concessionarie modelli di manutenzione efficaci, adeguati alle nuove sfide climatiche e in grado di garantire risultati ottimali non perdendo di vista il contenimento dei costi.

## **1.2 Artificial Intelligence, Cloud and Big Data**

After collecting a large amount of data, thanks to the drone, we move on to their processing and transmission, through increasingly sophisticated algorithms, which allow us to have services accessible in real-time and shared resources on the network, and to ensure targeted maintenance interventions on the territory,

This is the real support to propose effective maintenance models to dealers, adapted to the new climatic challenges and able to guarantee optimal results without losing sight of cost containment.

## MONITORING OF HYDRAULIC PLATFORMS WORKS



### **1.3 Monitoraggio delle opere idrauliche di piattaforma**

Senza entrare nel merito dei principi di progettazione delle infrastrutture di trasporto, i sistemi idraulici, sono dimensionati prendendo in considerazione la media delle intensità delle precipitazioni con tempi di ritorno variabili tra i 20 e i 100 anni, a seconda della funzione del sistema di drenaggio da dimensionare.

Questo comporta che fenomeni estremi, non sono gestibili dai sistemi esistenti; pertanto, si ritiene necessario:

- Aumentare le sezioni dei sistemi di smaltimento delle acque dal piano stradale ai fossi di guardia, sostituendo le canalette attualmente impiegate, composte da embrici in calcestruzzo con sezioni e portate molto ridotte, con canali drenanti a sezione ampia, nel rispetto dei principi dell'Ingegneria naturalistica
- Eseguire manutenzioni mirate dei sistemi di smaltimento e raccolta delle acque superficiali
- Realizzare opere idrauliche recettive in prossimità dell'asse stradale, (vasche di laminazione e vasi di espansione)

### **1.3 Monitoring of hydraulic platform works**

Without going into the design principles of transport infrastructures, hydraulic systems are sized by taking into account average rainfall intensities with return times varying between 20 and 100 years, depending on the function of the drainage system to be sized.

This implies that extreme phenomena are not manageable by existing systems; therefore, it is deemed necessary:

- Increasing the cross-sections of the water drainage systems from the road surface to the guard ditches, by replacing the currently used channels, consisting of concrete embankments with very small cross-sections and flow rates, with wide cross-section drainage channels, in accordance with the principles of Nature Engineering
- Targeted maintenance of surface water disposal and collection systems
- Create receptive hydraulic works close to the road axis, (lamination tanks and expansion vessels)



## GEOGRAPHIC POSITIONING SYSTEMS (GPS)

- Displays the location of the vehicle and driver on a live map.
- Tracks drivers speeding, engine stops, and aggressive driving.
- Enable route optimization.
- Allows you to reduce vehicle maintenance and fuel costs.
- Increases production efficiency.

## 1.4 Sistemi di posizionamento geografico (GPS)

Da diversi anni Ecogest utilizza software per la geolocalizzazione del proprio parco macchine tracciando i veicoli sul campo; migliorando la produttività e incoraggiando una guida più sicura.

Il sistema (GPS) della flotta è dotato di dashboard, report e allarmi:

- Visualizza la posizione del veicolo e del conducente su una mappa live
- Traccia gli eccessi di velocità dei conducenti, le soste a motore acceso e la guida aggressiva
- Consente l'ottimizzazione del percorso
- Consente di ridurre i costi per la manutenzione del veicolo e per il carburante
- Aumenta l'efficienza di produzione

## **1.4 Geographic Positioning Systems (GPS)**

For several years, Ecogest has been using software to geolocate its fleet by tracking vehicles in the field; improving productivity and encouraging safer driving.

The (GPS) fleet system is equipped with dashboards, reports and alarms:

- Displays the location of the vehicle and driver on a live map
- Tracks drivers' speeding, engine stops and aggressive driving
- Enables route optimization
- -Reduces vehicle maintenance and fuel costs
- Increases production efficiency

## REDUCED OR DIFFERENTIATED MOWING



The real innovation in green maintenance activities will involve the activation, on a trial basis, on some areas adjacent to the highway of reduced or **differentiated mowing**, i.e., areas where the grass is mowed less frequently to leave room for the spontaneous flowering of a greater number of plants

## **2.1 Sfalcio ridotto o differenziato**

La vera novità nelle attività di manutenzione del verde riguarderà l'attivazione, in via sperimentale, su alcune aree adiacenti l'autostrada dello sfalcio ridotto o differenziato, aree dove l'erba viene sfalciata con minore frequenza per lasciare spazio alla fioritura spontanea di un numero maggiore di piante permettendo tutelare la biodiversità e fornire sostentamento agli insetti impollinatori.

Una minore frequenza degli sfalci in alcune aree consentirà, inoltre, di ottimizzare i costi di gestione del verde, e di redistribuire il budget economico destinato alla manutenzione, offrendo l'opportunità di impegnare maggiori risorse per gli interventi di sfalcio a ridosso della banchina stradale, che determineranno l'aumento della sicurezza stradale in termini di visibilità e di prevenzione dei rischi di incendio durante la stagione estiva.

## **2.1 Reduced or differentiated mowing**

The real innovation in green maintenance activities will be the activation, on an experimental basis, of reduced or differentiated mowing in some areas adjacent to the highway, areas where the grass is mowed less frequently to leave room for the spontaneous flowering of a greater number of plants, allowing biodiversity to be protected and providing sustenance for pollinating insects.

A reduced frequency of mowing in certain areas will also optimize green management costs, and redistribute the economic budget allocated to maintenance, offering the opportunity to commit more resources to mowing close to the roadside, which will lead to an increase in road safety in terms of visibility and fire risk prevention during the summer season.

## WILDFLOWERS – USE OF WILD AND NATIVE PLANT SPECIES



An effective strategy that will enable us to successfully and sustainably manage differentiated mowing is to use, in new green plantings or to integrate into existing ones, spontaneous and native annual and perennial species, also known as **wildflowers**.

## **2.2 Wildflowers - impiego di specie vegetali spontanee e autoctone**

Una efficace strategia che ci consentirà di gestire con successo, e in modo sostenibile, lo sfalcio differenziato è quella di impiegare, nei nuovi impianti a verde o di integrare in quelli già esistenti, specie annuali e perenni spontanee e autoctone, note anche con il termine di Wildflowers, ottenendo una serie di benefici:

- Elevato potenziale naturalistico
- Tutela della Biodiversità
- Termoregolazione del suolo
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>
- Ottimizzazione dei costi di manutenzione

## **2.2 Wildflowers - use of wild and native plant species.**

An effective strategy that will enable us to manage differentiated mowing successfully and sustainably is to use, in new green plantings or to integrate into existing ones, spontaneous and native annual and perennial species, also known as wildflowers, achieving a number of benefits:

- High naturalistic potential
- Protection of Biodiversity
- Soil thermoregulation
- Reduction of CO2 emissions
- Optimization of maintenance costs



L'evoluzione dello studio condotto dal Centro Studi sul Cambiamento Climatico (CCSC), nei prossimi step, mirerà ad una digitalizzazione completa della gestione del verde, fornendo strumenti decisionali utili, sia a livello logistico, che nelle azioni operative dell'azienda, che potrà così attuare scelte indirizzate ad una maggiore sostenibilità nei confronti dell'ambiente e ad una riduzione dei costi di gestione del verde.

Si tratta, di una rivoluzione epocale che trasforma un'attività, un tempo artigianale, in una industriale; la manutenzione del verde autostradale e del sistema naturale, non è più un'attività di marginale importanza, ma acquista dignità di protagonista nelle sfide al cambiamento climatico per il sistema autostradale, nei prossimi decenni.

La dimostrazione che la natura, come al solito, è sempre maestra, tracciando strade nuove e inesplorate, laddove al contrario, l'indifferenza dell'uomo per troppi secoli ha rischiato di compromettere equilibri consolidati che hanno regolato per millenni la vita del pianeta.

The evolution of the study carried out by the Climate Change Study Centre (CCSC), in the next steps, will aim at a complete digitization of green management, providing useful decision-making tools, both in logistics and in the operational actions of the company, which will thus be able to implement choices aimed at greater sustainability towards the environment and a reduction in green management costs.

This is a historical revolution that transforms a once artisanal activity into an industrial one; the maintenance of highway greenery and the natural system is no longer an activity of marginal importance, but takes on the dignity of a protagonist in the challenges of climate change for the highway system in the coming decades.

The demonstration that nature, as usual, is always the master, tracing new and unexplored paths, where, on the contrary, man's indifference for too many centuries has risked compromising established balances that have regulated the life of the planet for millennia.

# THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

PIETRO TORCHI LUCIFORA  
General Manager, Ecogest SpA (Italy)



# THANKS

*for the attention*



[www.ecogestspa.com](http://www.ecogestspa.com)  
[info@ecogestspa.com](mailto:info@ecogestspa.com)



[www.greenwaygroupsrl.com](http://www.greenwaygroupsrl.com)  
[info@greenwaygroupsrl.com](mailto:info@greenwaygroupsrl.com)



CLIMATE CHANGE  
STUDY CENTRE

[ccsc@greenwaygroupsrl.com](mailto:ccsc@greenwaygroupsrl.com)