



Dossier Sulle Attività • *Activities Dossier*

2020

Innovazione e tecnologia • *Innovation and technology*
<https://www.admaioREM.com>



Aerospaziale
Aerospace

Difesa
Defence

Ferroviario
Railway

Industriale
Industrial

Oil & Gas
Oil & Gas

Telecomunicazioni
Telecommunications

Dossier Sulle Attività
Activities Dossier
2020

Contenuto • *Table of contents*

1. Carta del CEO • <i>Letter from the CEO</i>	7
2. Siamo ad maiorem • <i>We are Ad Maiorem</i>	9
3. Mercati globali • <i>Global Markets</i>	
3.1 Il contesto tecnologico in Europa • <i>Technological environment in Europe</i>	18
3.2 Paesi in cui siamo presenti • <i>Countries in which we are present</i>	23
3.2.1 Spagna • <i>Spain</i>	24
3.2.2 Italia • <i>Italy</i>	25
3.2.3 Paesi Bassi • <i>The Netherlands</i>	26
3.3 Dipendenza dal programma di internazionalizzazione ICEx Next <i>Adherence to the ICEx Next internationalisation programme</i>	27
4. I nostri settori • <i>Our sectors</i>	29
4.1 Aerospaziale • <i>Aerospace</i>	31
4.2 Difesa • <i>Defence</i>	33
4.3 Ferroviario • <i>Railway</i>	36
4.4 Industriale • <i>Industrial</i>	39
4.5 Oil & Gas • <i>Oil & Gas</i>	41
4.6 Telecomunicazioni • <i>Telecommunications</i>	43
5. Certificazioni e accreditamenti • <i>Certificatios and accreditations</i>	45
6. I nostri progetti • <i>Our projects</i>	49
7. I nostri clienti • <i>Our clients</i>	90
7. Risultati • <i>Results</i>	92

AM



Francesco Cognata
CEO
Ad Maiorem

1. Lettera del CEO

Letter from the CEO

Come prima cosa, in nome di Ad Maiorem, desidero fare le nostre più sentite condoglianze alle persone colpite personalmente dalla pandemia scaturita dalla proliferazione del COVID-19 e a chi ha perso una persona cara in seguito alla stessa. Nello stesso spirito, desidero altresì esprimere il nostro più grande riconoscimento e la nostra più profonda gratitudine ai professionisti del settore sanitario che sono stati in prima linea in tutto il mondo e che, in seguito alla loro dedizione e al loro aiuto, si sono resi protagonisti della lotta per tentare di arrestare la propagazione del virus.

La crisi sanitaria ha avuto effetti negativi sugli introiti di varie industrie nel corso dell'anno fiscale 2020, come conseguenza soprattutto delle restrizioni decretate dai governi per contrastare gli effetti negativi della pandemia. In tale senso, l'Unione Europea, in previsione della ripresa economica dei Paesi che la costituiscono, ha attuato il programma "Next-GenerationEU", uno strumento temporaneo di recupero che mette a disposizione 750 miliardi di euro e che contribuirà a riparare i danni economici e sociali immediati, causati dalla pandemia di coronavirus. Bisogna sottolineare che l'industria tecnologica è uscita rafforzata dal 2020 ed è stata un chiaro beneficiario della trasformazione digitale causata dalla pandemia di COVID-19, tanto da diventare il principale fattore che ha consentito a varie organizzazioni e imprese di proseguire le loro rispettive attività.

In questo scenario di rallentamento economico, è importante menzionare che nel 2020 gli introiti del mercato tecnologico europeo sono arrivati a 41,1 miliardi di dollari: il triplo comparato con gli investimenti riscossi cinque anni fa. Tale congiuntura ha consentito alla nostra ditta di ottenere una crescita dei ricavi pari al 10%, rispetto all'esercizio del 2019. La nostra gestione si è focalizzata subito sull'assistenza ai nostri clienti appartenenti ai settori Ferroviario (47,1%), Aerospaziale (29,9%), della Difesa (12,6%) e Altri (8,0%), per soddisfare le loro specifiche esigenze in quanto all'innovazione e all'ingegneria delle tecnologie.

First of all, on behalf of Ad Maiorem, I would like to express our sincere condolences to those affected by the pandemic precipitated by the spread of the COVID-19 virus and our deepest sympathy to those who lost a loved one as a consequence thereof. In the same vein, I would similarly like to express our deepest appreciation and gratitude to the frontline healthcare professionals worldwide, whose dedication and help have been the key players in the fight to treat and halt the spread of the virus.

The health crisis had negative impacts on the profits of various industries in the 2020 financial year, mainly due to the restrictions that governments enacted to counteract the negative effects of the pandemic. Against this background, the European Union, in anticipation of the economic recovery of its member countries, launched the "NextGenerationEU" programme, a temporary recovery instrument with an allocation of 750 billion Euros which will contribute to mitigating the immediate economic and social damage occasioned due to the coronavirus pandemic. It is worth noting that the technology industry has been consolidated during 2020 and has been a direct beneficiary of the digital transformation brought about by the COVID-19 pandemic, becoming the main factor which has enabled several organisations and companies to continue their business activities.

In this context of economic downturn, it is important to mention that the revenues of the European technology market amounted to \$41.1 billion in 2020, a threefold increase as compared to the investment gains of five years ago. This situation has resulted in our company obtaining a 10% revenue growth as compared to the 2019 financial year. Our management expeditiously focused on meeting, our clients in the Railway (47.1%), Aerospace (29.9%), Defence (12.6%) and Other (8.0%) sectors, various innovation and technological engineering requirements. On an operational level, we have been able to operate effectively and our results have been positive. The company obtaining an EBIT margin of 19%, which is +15% higher as compared to 2019.

Dal punto di vista operativo, siamo riusciti ad agire in modo efficace e i nostri risultati sono stati positivi. Abbiamo ottenuto un margine al lordo delle imposte del 19%, il che significa un +15% in più rispetto al 2019.

D'altro canto, al fine di rafforzare i nostri rapporti aziendali e di consolidare il nostro piano di internazionalizzazione, siamo riusciti ad essere beneficiari di ICEX Next, un programma di ICEX España Exportación e Inversiones per le piccole e medie imprese spagnole, grazie al quale rafforzeremo la nostra partecipazione nei mercati stranieri. Parimenti, il Ministero dell'Industria, del Commercio e del Turismo spagnolo ci ha considerati un'impresa che sviluppa un'attività strategica nel settore delle attività professionali scientifiche e tecniche del Paese, una caratteristica che ci consente di assumere personale straniero altamente qualificato in materia tecnologica. Abbiamo rinnovato il Nulla Osta di Sicurezza Industriale (NOSI) / NATO Security Clearance Certificate (NSCC) e ottenuto la certificazione della normativa NEN 4400-1 (Paesi Bassi).

Desidero ringraziare i nostri clienti, per aver rinnovato la loro fiducia nel nostro lavoro, e i nostri collaboratori che, durante quest'anno, persino in situazioni altamente avverse, sono stati più presenti che mai. Rinnovo l'impegno costante di Ad Maiorem nei loro confronti, per continuare ad essere un ambiente di sviluppo, nel quale la creazione del valore è il nostro obiettivo principale.

Senz'altro aggiungere, vi presento il nostro Dossier sulle Attività del 2020.

Grazie mille.

Elsewhere, with the objective of strengthening our corporate relationships and consolidating our internationalisation plan, we managed to become beneficiaries of ICEX Next, an ICEX Spain Export and Investment for Spanish SMEs programme, through which we will strengthen our participation in foreign markets. Likewise, the Spanish Ministry of Industry, Trade and Tourism considered us as a company which undertakes strategic business activities within the sector of scientific and professional technical activities within the country, a characteristic which enables us to hire highly qualified foreign personnel as regards technology. The Company Security Clearance (HSEM)/NATO Security Clearance Certificate (NSCC) have been renewed and we are certified according to the NEN 4400-1 (The Netherlands) Standard.

I would like to thank our clients for renewing their trust in our work, and our partners, who have been more present than ever this year, even in the most difficult circumstances. To these persons, I renew Ad Maiorem's constant commitment to remain a development environment, where value creation is our main objective.

And without anything further to add, I would like to present our 2020 Activities Dossier.

Thank you.



Francesco Cognata
CEO
Ad Maiorem

2. Siamo Ad Maiorem *We are Ad Maiorem*

2.1 Su di noi

Aiutiamo le imprese interessate allo sviluppo e all'innovazione tecnologica a trovare soluzioni specifiche per i loro progetti. A tale fine, mettiamo a disposizione strategie ingegneristiche per importanti industrie a livello internazionale, tra le quali si trovano, soprattutto, quelle dei settori Aerospaziale, della Difesa, Ferroviario, Industriale, Oil & Gas e delle Telecomunicazioni in Europa.

Affrontiamo lo sviluppo tecnologico dal punto di vista dei nostri valori: onestà, talento, innovazione, proiezione ed etica. Tali valori ci consentono di pensare in grande, guidati dal desiderio di avere un impatto positivo su ogni contesto del quale siamo partecipi.

About Ad Maiorem

We help companies interested in technological development and innovation to find specific solutions for their various projects. To this end, we provide engineering strategies for major international industries, mainly in the Aerospace, Defence, Railway, Industrial, Oil & Gas and Telecommunications sectors in Europe.

Undertaking technological development from the perspective of our values: honesty, talent, innovation, visibility and ethics. These values enable us to think big, driven by the desire to have a positive impact on each of the environments in which we participate.

Aiutiamo i nostri clienti ad affrontare grandi sfide tecnologiche.

La nostra organizzazione si distingue per la sua leadership, giacché fornisce servizi di consulenza tecnologica, ingegneria e innovazione, che sono di particolare interesse per i mercati tecnologici ai quali partecipiamo. La nostra offerta di servizi si estende a livello internazionale. Siamo nati nel 2006, in Spagna, con sede principale a Madrid (Spagna) e dal 2019 possediamo sedi operative a Milano (Italia) e ad Amsterdam (Paesi Bassi).

Fra i nostri clienti si possono trovare importanti multinazionali che producono tecnologia ed enti governativi, che cercano il nostro aiuto per usufruire della nostra esperienza, delle nostre conoscenze tecnologiche e delle nostre notevoli capacità professionali. I nostri leader, inoltre, possiedono la particolare missione di capire i vari ambienti in cui si muovono i nostri clienti, fornendo un'analisi di valore che li aiuterà a raggiungere le mete che si sono prefissi.

Assisting our clients to take on major technological challenges.

Our organisation stands out for its leadership, providing technology consulting, engineering and innovation services, which are of particular interest to the technology markets in which we participate. Our range of services extends internationally. We were founded in Spain in 2006 with a head office in Madrid (Spain), and since 2019 we have company offices in Milan (Italy) and Amsterdam (The Netherlands).

Our clients include major multinational technology producers and government agencies which seek our support to benefit from our experience, technological know-how and solid professional skills. Our managers likewise have a special mission to understand the diverse environments in which our clients operate in, providing value analysis to assist the latter to obtain their set objectives.

Siamo impegnati nella gestione
responsabile delle nostre risorse
*We are committed to the responsible
management of our resources*



15
anni di esperienza
years of experience



3
località in Europa
offices in Europe



150+
progetti
projects



100+
professionisti
professionals



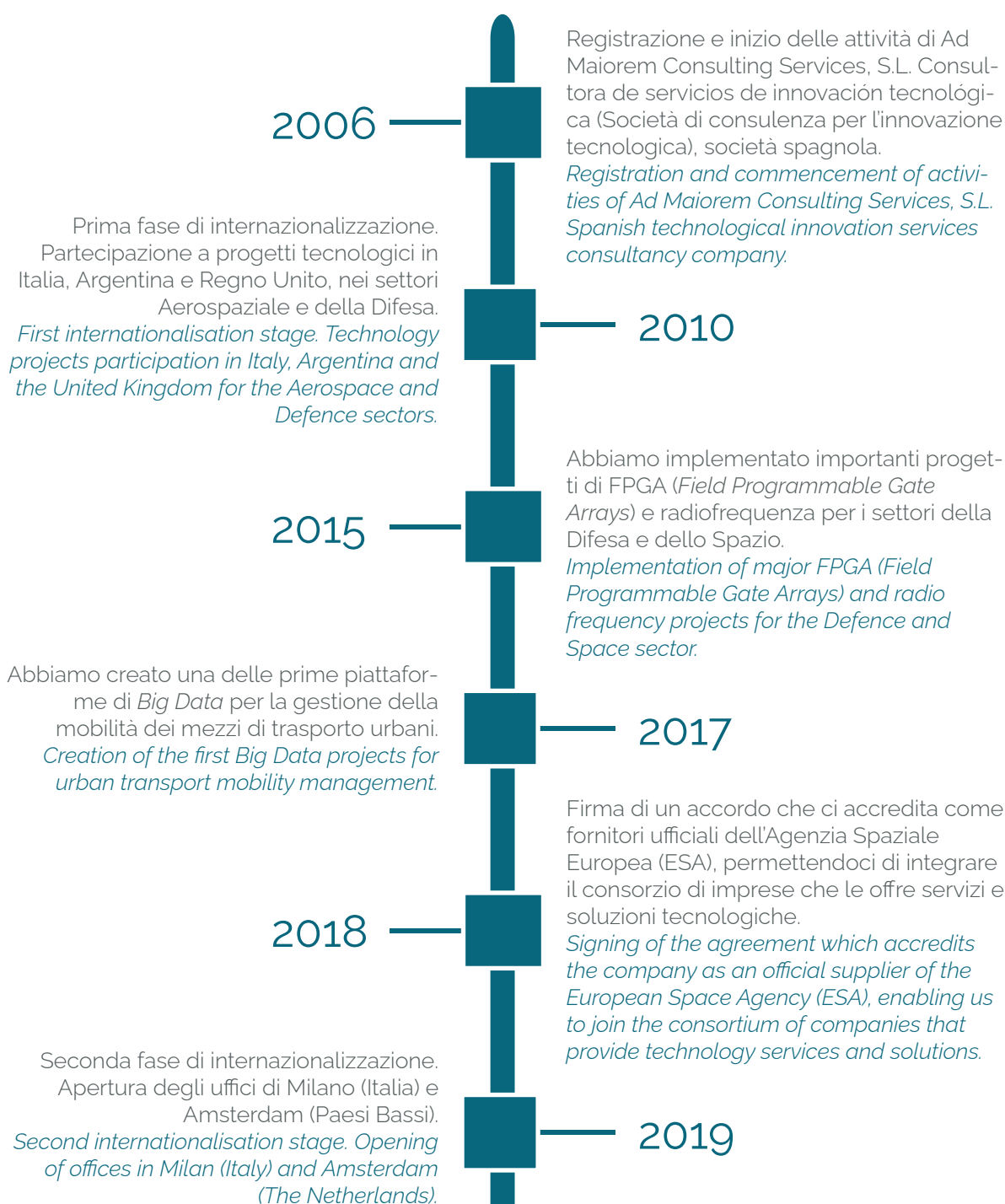
10
paesi serviti
countries covered



20+
grandi clienti
major clients

2.2 I nostri numeri *Our history*

Principali traguardi
Major milestones



2020

Un anno di certificazioni e riconoscimenti:

- Abbiamo rinnovato il Nulla Osta di Sicurezza Industriale (NOSI) / *NATO Security Clearance Certificate (NSCC)*: tale qualifica ci consente di continuare a partecipare a progetti di grado EU SECRET (Unione Europea - UE), NATO SECRET (Organizzazione del Trattato del Nord Atlantico - NATO) e ESA SECRET (Agenzia Spaziale Europea - ESA).
- Abbiamo ottenuto la certificazione della normativa NEN 4400, che fa riferimento al pagamento delle imposte e dei contributi previdenziali, nonché alla legittimità del lavoro nei Paesi Bassi.
- il Ministero dell'Industria, del Commercio e del Turismo spagnolo ci ha considerati un'impresa che sviluppa un'attività strategica nel settore delle attività professionali scientifiche e tecniche del Paese.
- Siamo riusciti ad essere un'impresa beneficiaria di ICEX Next, il programma di ICEX España Exportación e Inversiones per le piccole e medie imprese spagnole che desiderano crescere a livello internazionale. Tale programma si inquadra nel nostro progetto di espansione commerciale verso nuovi mercati.

A year for certifications and recognitions:

- *Renewal of the Company Security Clearance (HSEM) / NATO Security Clearance Certificate (NSCC); this authorisation enables the company to continue participating in the EU SECRET (European Union - EU), NATO SECRET (North Atlantic Treaty Organisation - NATO) and ESA SECRET (European Space Agency - ESA) grade projects.*
- *The company is certified pursuant to the NEN 4400-1 Standard, the same standard which sets requirements for the payment of taxes and social security contributions and the legitimacy of employment in The Netherlands.*
- *The Spanish Ministry of Industry, Trade and Tourism considers us as a company which undertakes a strategic business activity within the sector of scientific and technical professional activities in the country.*
- *Becoming a beneficiary company of ICEX Next, an ICEX Spain Export and Investment for Spanish SMEs programme desiring international growth. This programme is part of our business expansion to new markets plan.*

2.3 La nostra cultura *Our culture*

Una squadra con un alto grado di impegno per la tecnologia e la cura del nostro personale.



A team possessing a high level of commitment to technology and looking after our own.

2.3.1 Missione:

Offrire ai nostri clienti soluzioni innovatrici per la gestione di progetti tecnologici di alto impatto sociale, fornendo loro la consulenza e le competenze necessarie per la creazione di valore e il successo di ogni loro azione.

2.3.1 Mission:

Providing our clients with innovative solutions for the management of technological projects with high social impact, providing the advice and expertise necessary for the creation of value and the success of each of their actions.

2.3.2 Visione:

Essere un punto di riferimento strategico per l'innovazione tecnologica a livello internazionale, impegnandoci nel soddisfare i nostri clienti e nello sviluppo della nostra squadra.

2.3.2 Vision:

To be a strategic reference benchmark for technological innovation at an international level, committed to the satisfaction of our clients and the growth of our team.

2.3.3 Valori

• Onestà:

Procediamo con sincerità e veracità in tutti i nostri processi. Gestiamo la nostra attività imprenditoriale con trasparenza, impegnati nello sviluppo complessivo.

• Honesty:

To act with honesty and truthfulness in all our processes. Managing our business activity with transparency, committed to development overall.

• Talento:

Non solo forniamo conoscenze ed esperienza, ma lavoriamo anche con empatia e positività, per fare in modo che l'eccellenza individuale contribuisca al successo generale.

• Talent:

Not only contributing expertise and experience, but likewise working from a perspective of empathy and positivism to ensure that individual excellence contributes to overall success.

• Innovazione:

Svolgiamo un ruolo da protagonisti nella progettazione e nello sviluppo di nuove tecnologie. Utilizziamo la nostra esperienza per implementare soluzioni che siano al servizio dei nostri clienti e della società.

• Innovation:

Playing a key role in the design and development of new technologies. Using our experience to implement solutions at the service of our clients and society.

• Proiezione:

Pensiamo al futuro. Vogliamo andare oltre ed essere il nesso tra persone, nuove idee e grandi possibilità.

• Visibility:

Thinking ahead. Wishing to go further and to be the nexus between people, new ideas and great opportunities.

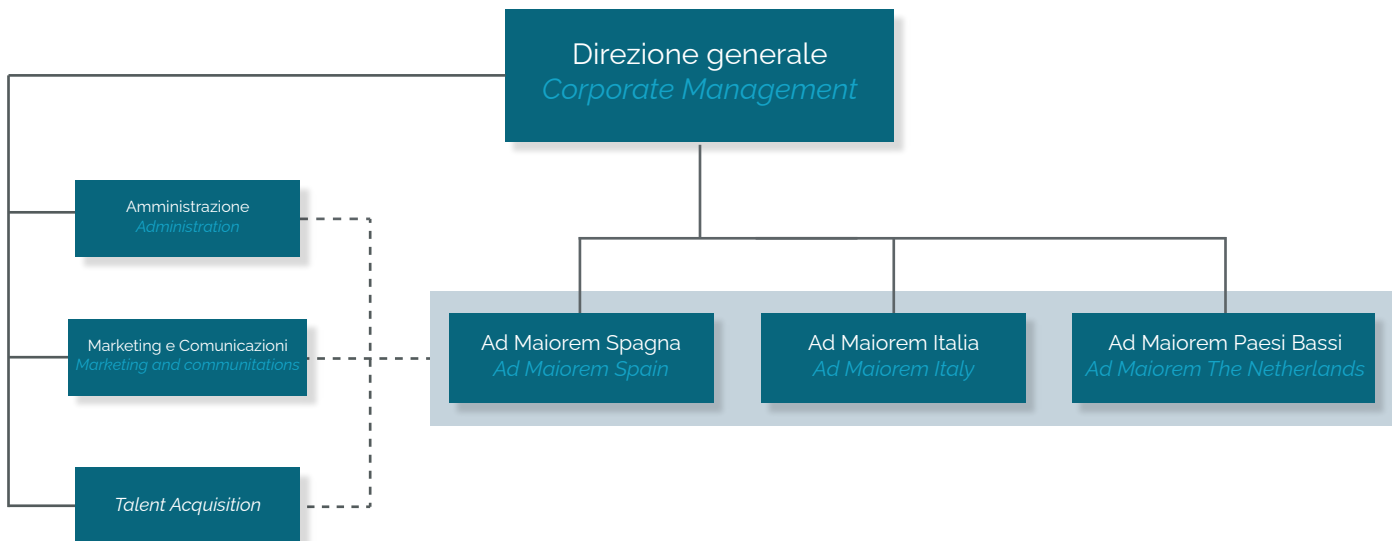
• Etica:

Ci basiamo su norme e principi che regolamentano il rispetto per le persone, l'ambiente e la diversità. Ciò rappresenta il nostro metodo per stabilire rapporti solidi e di fiducia.

• Ethics:

We are governed by rules and principles which ensure respect for individuals, the environment and diversity. This represents our method of building solid and trust-based relationships.

2.3.4 Struttura aziendale *Corporate structure*



2.3.5 Gruppo dirigente *Executive team*

Nel 2020 la nostra squadra ha aderito fin dal principio alle restrizioni sanitarie imposte in seguito al COVID-19. Questa pandemia ci ha uniti anche nella distanza. Ci siamo adeguati ai benefici del telelavoro o lavoro a distanza, e abbiamo imparato nuovi modi di gestire le nostre attività. Sono stati tempi duri, ma che hanno rinforzato la nostra decisione di lavorare in squadra per raggiungere tutti i nostri obiettivi.

Al termine dell'esercizio annuale, la squadra era composta da otto professionisti dedicati a definire e implementare operativamente ognuno dei piani strategici che si era prefissata la ditta per questo periodo: rafforzamento dei mercati internazionali in Italia e nei Paesi Bassi, sviluppo di progetti di innovazione e tecnologia per grandi settori, ricerca di partner commerciali, certificazioni e riconoscimenti, employer branding e captazione di giovani talenti.

In 2020, our team complied from the outset with the health restrictions produced by the COVID-19 effect. This pandemic brought us together from afar. We adapted to the benefits of teleworking and learned new ways of managing our activities. It has been a challenging and difficult period, but it strengthened our resolve to work as a team in order to attain each of our objectives.

At the financial year end, the team was made up of eight professionals dedicated to the determination and operational implementation of each of the strategic plans which the company set out to undertake during this period: strengthening international markets in Italy and The Netherlands, the development of innovation and technology projects for major sectors, the search for business partners, certifications and recognitions, employer branding and talent acquisition.

Il tuo sviluppo, il nostro impegno *Your development, our commitment*



Francesco Cognata
CEO

Cristina Moreno
Country Manager Spain

Alessandro Asaro
Country Manager Italy

Xandra Bañuelos
Head of Talent Acquisition

Luis Feijoo
Marketing

Cristina Puente
Talent Acquisition Advisor

Silvia Huerta
Talent Acquisition Advisor

Adriana González
Administration

3. Mercati Globali

Global Markets

3.1 Il contesto tecnologico in Europa

Il 2020 è stato un anno atipico a livello globale. La tecnologia ha giocato un ruolo fondamentale in tutte le industrie che formano il tessuto imprenditoriale mondiale ed è servita da supporto per contrastare i devastanti effetti derivanti dalla comparsa del nuovo coronavirus, uniti alla proliferazione della malattia denominata COVID-19. Tali effetti hanno segnato il destino dell'umanità, diventando i protagonisti assoluti di vari contesti sociali, politici, economici e, ovviamente, sanitari. In questo scenario, la tecnologia ha visto un'opportunità e sta godendo di uno dei suoi migliori momenti.

A livello europeo si è registrato un 1,2 % in più di investimenti in tecnologia, rispetto all'anno precedente. La trasformazione digitale delle imprese europee si è consolidata mediante importanti azioni che hanno beneficiato direttamente la loro industria tecnologica, dove i finanziamenti privati hanno raggiunto il record di 41,1 miliardi di dollari, rispetto ai 40,6 miliardi di dollari del 2019, in una regione promettente del panorama tecnologico mondiale, assieme ad America del Sud e Africa, altri mercati con risultati che hanno aiutato a impulsare i livelli record di investimenti nel resto del mondo. Fra le 10 economie europee che possiedono i maggiori investimenti tecnologici si trovano il Regno Unito, con 12,5 miliardi di dollari, seguito da Germania, con 5,4 miliardi di dollari, Francia, con 5,2 miliardi di dollari, Svezia, con 3,3 miliardi di dollari, Paesi Bassi, con 1,3 miliardi di dollari, Svizzera, con 1,3 miliardi di dollari, Finlandia, con 1,2 miliardi di dollari, Belgio, con 0,7 miliardi di dollari, Irlanda, con 0,7 miliardi di dollari, e Spagna, con 0,6 miliardi di dollari.

3.1 Technological environment in Europe

2020 was an atypical year globally. The role of technology has played a fundamental role in all the industries which make up the world's business fabric, and has served as a support to counteract the devastating effects occasioned by the emergence of the new coronavirus together with the spread of the disease christened COVID-19. These have influenced the fate of humanity, being the undisputable protagonists of diverse social, political, economic and, of course, health environments. In this context, technology saw the opportunity, and is enjoying one of its best moments.

At an European level, there has been a 1.2% increase in technology investment as compared to the previous year. The digital transformation of European companies was consolidated with significant actions which directly benefited its technology industry, where private financing reached a record \$41.1 billion, as compared to \$40.6 billion in 2019, being this a promising region in the global technology landscape, together with Latin America and Africa, markets likewise with results which helped drive record levels of investment in the rest of the world. Among the top 10 European economies for technology investment were the United Kingdom with \$12.5 billion, followed by Germany with \$5.4 billion, France with \$5.2 billion, Sweden with \$3.3 billion, The Netherlands with \$1.3 billion, Switzerland with \$1.3 billion, Finland with \$1.2 billion, Belgium with \$0.7 billion, Ireland with \$0.7 billion, and Spain with \$0.6 billion.

D'altra parte, va ricordato che il mercato tecnologico degli Stati Uniti ha chiuso l'anno con un investimento pari a quasi 141 miliardi di dollari. Al polo opposto si trova il mercato asiatico, che, per il secondo anno consecutivo, ha registrato un rallentamento negli investimenti, soprattutto nell'ambito delle imprese tecnologiche cinesi, arrivando a un cifra complessiva di 74 miliardi di dollari, rispetto ai 117 miliardi di dollari del 2018.

L'industria tecnologica europea, insomma, ha saputo far fronte agli effetti della pandemia e della crisi sanitaria causata dal COVID-19: l'Europa si è posizionata come uno spazio di opportunità per gli investitori stranieri che vedono con ottimismo la crescita del mercato tecnologico in questa regione e che hanno investito tre volte più denaro rispetto a cinque anni fa.

Una strategia tecnologica di valore:

Durante la crisi sanitaria ed economica del COVID-19, la digitalizzazione è stata il fattore principale che ha consentito a tutte le organizzazioni, indipendentemente dalle loro dimensioni e dal settore economico di appartenenza, di adattarsi alle condizioni imposte dalla pandemia e, inoltre, di prendere coscienza riguardo il ruolo di primo piano giocato dalla tecnologia nel corso del 2020, anche come contatore e catalizzatore del divario digitale del quale soffre il settore pubblico.

La risposta europea in questo contesto è stata contundente: implementare una strategia incentrata sullo sviluppo tecnologico, il miglioramento della competitività organizzativa e imprenditoriale, nonché la riduzione della dipendenza strutturale ed economica generatasi nei confronti di Paesi quali Stati Uniti e Cina. Basandosi su questo postulato, si prevedono grandi progressi nello sviluppo dell'industria tecnologica europea e investimenti solidi in

Furthermore, it is worth noting that the US technology market closed the year with an investment of approximately \$141 billion. This situation runs counter to the result obtained by the Asian market, which, for a second consecutive year, recorded a downturn in its investments, mainly in the area of Chinese technology companies, with a total figure of \$74 billion, as compared to \$117 billion in 2018.

All in all, the European technology industry has been able to contend with the effects of the pandemic and the health crisis occasioned by the COVID-19; Europe has positioned itself as a window of opportunity for foreign investors who view with optimism the growth of the technology market in this region, who have invested three times more money as compared to five years ago.

A technology strategy of value:

During the COVID-19 health and economic crisis, digitalisation has been the main factor which has enabled all organisations, irrespective of their size and economic sector to which these belong, to adapt to the conditions marked by the pandemic; and, furthermore, to become aware of the leading role played by technology during 2020, including as a yardstick and catalyst of the digital divide sustained by the public sector.

Europe's response to this context was resounding: the implementation of a strategy focused on technological development, the improvement of organisational and business competitiveness and reduction of the structural and economic dependency generated with countries such as the United States and China. In this spirit, vast improvements are foreseen in the development of the European technology industry and solid investments in

campi come innovazione, digitalizzazione, gestione e sfruttamento dei dati, che le consentiranno di tornare sulla scena come un concorrente chiave, indipendente e influente a livello globale.

L'Unione Europea (UE) ha ridimensionato i suoi obiettivi di sviluppo tecnologico, soprattutto su due fronti chiaramente definiti: Galileo e Gaia-X, progetti di grande portata, che il blocco economico ha inquadrato all'interno dei suoi principali emblemi di innovazione tecnologica a livello globale.

Galileo, il sistema europeo di radionavigazione e posizionamento via satellite, sviluppato dalla UE in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), mira soprattutto a dotare questa regione di un servizio di geolocalizzazione indipendente da altre costellazioni di satelliti, come il GPS statunitense, il GLONASS russo e il Beidou cinese, fra i più rappresentativi. Galileo prevede di mettere a disposizione una costellazione di 30 satelliti. Al termine del 2020, la costellazione di Galileo in orbita è composta da 26 satelliti, quattro dei quali non operativi e 22 funzionanti.

Sempre in questa linea, si prevedono future attività per assicurare le funzionalità di Galileo, come l'autenticazione dei messaggi di navigazione a servizio aperto (OSNMA) del segnale nello spazio, che consente di calcolare la prima correzione di posizione protetta da parte di OSNMA. Galileo OSNMA è un meccanismo di autenticazione che consente ai ricevitori GNSS di verificare l'autenticità delle informazioni GNSS, assicurandosi che i dati ricevuti provengano realmente da Galileo e non siano stati modificati in alcun modo.

Il ruolo tecnologico di Galileo beneficerà varie industrie che formano il tessuto economico europeo, come quelle del settore automobilistico, del trasporto e/o di quello finanziario, per citarne alcune, per le quali questo sistema contribuirà significativamente

innovation, digitisation, management and exploitation of its data, which will enable Europe to resume its place as a key, independent and influential competitor on a global level.

The European Union (EU) has redefined its technological development objectives, primarily on two clearly defined fronts: Galileo and Gaia-X, large-scale projects that the economic bloc has framed as its main flagships of technological innovation at the global level.

Galileo, the European satellite radionavigation and positioning system developed by the EU in conjunction with the European Space Agency (ESA), having as its main objective to provide this region with a geolocation service, independent from other satellite constellations such as the American GPS, the Russian GLONASS and the Chinese BeiDou, amongst the most representative. Galileo plans to have a constellation of 30 satellites. By the end of 2020, there are a total of 26 Galileo constellation satellites in orbit, four of these inoperative and 22 operational.

In the same vein, future activities are foreseen for the assurance of Galileo functionalities, such as the Open Service Navigation Messages Authentication (OS-NMA) of the signal in space, enabling the successful calculation of the first OS-NMA-protected position correction. The Galileo OS-NMA is an authentication mechanism which allows a GNSS receivers to verify the authenticity of the GNSS information, ensuring that the data which is received is actually from Galileo and has not been modified in any manner whatsoever.

The technological role of Galileo will benefit various industries which make up the European economic fabric, such as the automotive, transport and/or financial sectors, to name but a few, in which this system will significantly

al miglioramento della sincronizzazione dei loro processi; grazie alla comparsa e all'espansione dell'internet delle cose (IoT), delle connessioni simultanee di milioni di dispositivi e veicoli autonomi, alla tempestiva comparsa del 5G, alla creazione di una quantità infinita di informazioni da processare, fra molte altre tecnologie, si può immaginare la nuova materia prima per lo sviluppo tecnologico: i dati.

D'altra parte, la comparsa del progetto franco-tedesco Gaia-X, vincolato a un consorzio di oltre 300 imprese private europee, rappresenta un'opportunità per i Paesi appartenenti alla UE, i quali hanno deciso di dare un passo molto importante nella protezione e sovranità dei loro dati che, fino a questo momento, si indicizzano e immagazzinano nel cloud di grandi *hyperscalers* nordamericani. Questo progetto ha l'obiettivo di creare un'unica infrastruttura di dati europea, ovvero: un sistema federale e sicuro, che rispetta i più alti standard di sovranità digitale e che allo stesso tempo promuove l'innovazione. L'idea su cui si basa questa iniziativa è quella di dotare l'Europa di indipendenza tecnologica rispetto al *Cloud Computing*.

Gaia-X vuole essere un ecosistema digitale aperto e trasparente, nel quale è possibile mettere a disposizione, raccogliere e condividere i dati e i servizi in un contesto di fiducia. Collegherà infrastrutture centralizzate e decentralizzate, per trasformarle in un sistema omogeneo e di facile utilizzo. La modalità federale di questa nuova infrastruttura di dati rinforzerà la capacità di accedere e condividere dati in modo sicuro e affidabile: un DNA europeo, insomma, con supporto "Edge", "Fog" e "Cloud", che le consentirà di adattarsi a qualsiasi infrastruttura *Cloud*.

Il progetto prevede di diventare un alleato per l'implementazione di un meccanismo europeo di protezione dei dati, in linea con il suo Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (RGPD),

contribute to the improvement of the synchronisation of their processes; with the emergence and expansion of the internet of things (IoT), the simultaneous connections of millions of devices and autonomous vehicles, the early emergence of 5G, the generation of an infinite amount of information to process, among many other technologies, the new raw material for technological development is emerging: data.

Moreover, the emergence of the Franco-German Gaia-X project, associated with a consortium of over 300 private European companies, represents an opportunity for the member countries of the EU, which have decided to take a very important and forward-looking step in the protection and sovereignty of their data, which, until now, had been indexed and stored in the cloud of large North American hyperscalers. This objective of the project is to generate a single European data infrastructure, namely, a secure, federated system which meets the highest standards of digital sovereignty whilst fostering innovation. The idea behind this initiative is for Europe to have technological independence in relation to Cloud Computing.

Gaia-X intends to be an open and transparent digital ecosystem, where data and services can be made available, collated and shared in an environment of trust. Gaia-X will connect centralised and decentralised infrastructures to convert these into a homogeneous and user-friendly system. The federated form of this new data infrastructure will strengthen the ability to both access and share data in a secure and reliable manner; in other words, a "European DNA", with "Edge", "Fog" and "Cloud" support which will enable the system to adapt to any Cloud infrastructure.

The project envisages being a partner for the implementation of a European data protection mechanism in line with its General Data Protection Regulation (GDPR),

che garantirà la conformità dei dati imprenditoriali alle normative e, inoltre, la garanzia di governo all'interno del territorio della UE. Diventando anche un meccanismo per incentivare le buone pratiche di apertura, trasparenza, autenticità e fiducia; incentivando un contesto di sovranità digitale e di autodeterminazione, grazie all'indipendenza tecnologica nei confronti di Paesi terzi; di libero accesso al mercato e di creazione di valore europeo; modularità e interoperabilità; di facile utilizzo e orientato a coprire le necessità del mercato europeo.

Lo sviluppo di Galileo e l'implementazione di Gaia-X rappresentano un gran passo, affinché l'Europa diventi una regione d'avanguardia del mercato internazionale. Questi due progetti impulseranno la trasformazione della UE nel leader globale dello sviluppo e dell'innovazione tecnologica su grande scala.

which will ensure that corporate data complies with regulations and, furthermore, ensure governance within the EU territory. It is likewise a mechanism to foster the good practices of openness, transparency, authenticity and trust; furthering an environment of digital sovereignty and self-determination with technological independence from third countries; free market access and European value creation; modularity and interoperability; ease of use; and geared towards meeting the needs of the European market.

The development of Galileo and the implementation of Gaia-X entail a major step towards putting Europe at the forefront of the international market. These will serve as an impetus to make the EU the global leader in large-scale technological development and innovation.

3.2. Paesi in cui siamo presenti

Countries in which we are present



Sede centrale • *Head Office*

Ragione sociale <i>Corporate Name</i>	Ad Maiorem Consulting Services S.L.
Indirizzo <i>Address</i>	Ronda de Poniente 2, Edificio 2, Piano 2, Ufficio F, Tres Cantos, 28760, Madrid, Spagna <i>Ronda de Poniente 2, Building 2, Floor 2, Office F, Tres Cantos, 28760, Madrid, Spain</i>
Telefono <i>Telephone</i>	+34 911 28 30 10
Posta elettronica <i>Email</i>	info@admaiolem.com

Uffici internazionali • *International Offices*

	Italia • <i>Italy</i>	Paesi Bassi • <i>The Netherlands</i>
Ragione sociale <i>Corporate Name</i>	Ad Maiorem Italia S.r.l.	Ad Maiorem Netherlands B.V.
Indirizzo <i>Address</i>	Via Libero Temolo 4, Piano 4, 20126, Milano, Italia <i>Via Libero Temolo 4, Floor 4, 20126, Milan, Italy</i>	Kingsfordweg 151, 1043 GR, Amsterdam, Paesi Bassi <i>Kingsfordweg 151, 1043 GR, Amsterdam, Netherlands</i>
Telefono <i>Telephone</i>	+39 02 3046 2586	+31 204 91 91 91
Posta elettronica <i>Email</i>	amministrazione@admaiolem.com	admin.nl@admaiolem.com



Madrid
Milano
Amsterdam

3.2.1 Spagna

La Spagna ha sofferto gli effetti della pandemia soprattutto rispetto alla sua economia. Il Prodotto Interno Lordo (PIL) è stato alterato da una caduta del -11%, in seguito alle restrizioni della mobilità e delle attività imposte dal governo come necessarie per proteggere la popolazione e frenare la pandemia. Durante il primo trimestre dell'anno, la crescita economica è stata troncata e si è fermata a un +5,3%, mentre, nel secondo trimestre dell'anno, l'impatto del virus ha causato una contrazione storica del PIL spagnolo, che ha sperimentato una diminuzione del -17,9%.

Il mercato tecnologico spagnolo ha sofferto un ribasso del -56%, rispetto agli investimenti di 1.457 miliardi di dollari registrati nel 2019. I proventi del 2020 ascendono a un totale di 636 miliardi di dollari ed hanno come principale protagonista la città di Barcellona, che ha contabilizzato 277 miliardi di dollari (43% del totale): questo è stato il maggior investimento del settore registrato nel Paese. In questo contesto di rallentamento economico, la Spagna si è classificata al decimo posto nella top 10 dei Paesi europei con i maggiori investimenti in tecnologia, scendendo dall'ottavo posto in cui si trovava l'anno precedente.

3.2.1 Spain

Spain experienced the effects of the pandemic with particular emphasis on its economy. The Gross Domestic Product (GDP) was stymied with a downturn of -11% due to the restrictions on mobility and activity that the government determined necessary in order to protect the population and curb the pandemic. During the first quarter of the year, economic growth was curtailed being only a +5,3% increase, whilst in the second quarter of the year, the impact of the virus shrunk Spain's GDP indices by a historic low of -17,9%.

The Spanish technology market has experienced a downturn of -56% as compared to the \$1,457 million investment which was recorded in 2019. The amount raised in 2020 totals \$636 million, with the main protagonist being the city of Barcelona, which recorded \$277 million (43% of the total); this was the largest investment in the sector recorded in the country. In this context of economic downturn, Spain ranked tenth in the top 10 European countries with the highest technology investment, down from eighth place the previous year.

È importante ricordare che il Paese è la sesta destinazione mondiale più popolare per le imprese tecnologiche europee che vogliono internazionalizzarsi, superato solo da Stati Uniti, Germania, Regno Unito, Australia e Singapore. Un 20% delle imprese uscite dai propri confini ha una sede nel Paese.

D'altra parte, il ruolo della tecnologia, riguardo alla creazione di posti di lavoro in Spagna, è stato molto importante, giacché il Paese è riuscito a ridurre di un -2% l'indice delle offerte di lavoro nel campo tecnologico non coperte, rispetto al 43,7% registrato nel 2018 e nel 2019. Parimenti, al termine del 2020 la proporzione relativa di lavoro creata dal settore tecnologico spagnolo è stata di gran lunga maggiore della media di altri Paesi europei: un 6,4%, rispetto al 5,8% e 4% di Portogallo e Italia.

3.2.2 Italia

Nel 2020 l'economia italiana ha subito un rallentamento del -8,9%, in seguito al gran impatto della crisi sanitaria causata dal COVID-19. In questa caduta è compresa una del -2% registrata durante il quarto trimestre dell'anno, in seguito all'inasprimento delle misure adottate dal governo al fine di contrastare gli effetti della cosiddetta seconda ondata della pandemia. La Lombardia, uno degli assi principali, che rappresenta il 22% dell'economia del Paese, è stata una delle regioni maggiormente colpite dalla crisi sanitaria.

I principali settori dell'economia italiana hanno subito cadute dei rispettivi valori aggiunti. Il settore dell'agricoltura (silvicoltura e pesca comprese), che rappresenta il 2,1% del PIL e dà impiego al 3,9% della popolazione attiva (PA), ha registrato una caduta del -6% rispetto al 2019; il settore industriale, che costituisce il 24, % del PIL e dà impiego al 26,1% della PA, ha registrato una caduta del -11,1% per l'industria in senso stretto e del 6,3% nell'edilizia; da parte sua, il settore dei servizi, che costituisce il 73,6% del PIL e dà impiego al 70% della PA, ha avuto una caduta del -8,1% rispetto al 2019.

It is important to note that the country is the world's sixth most popular destination for European technology companies with a view to internationalisation, behind only the United States, Germany, the United Kingdom, Australia and Singapore. Approximately 20% of those countries which have gone behind their borders have offices in the country.

Elsewhere, the role of technology as regards employment generation in Spain had a considerable significance; that is, the country managed to reduce by -2% the rate of unfilled technology job vacancies, as compared to the 43,7% that was recorded in 2018 and 2019. Likewise, by the end of 2020, the relative share of jobs generated by the Spanish technology sector was much higher than the average of other European countries: 6.4%, as compared to 5.8% and 4% for Portugal and Italy respectively.

3.2.2 Italy

In 2020, the Italian economy shrunk by a total of -8,9% as a result of the major impact of the COVID-19 health crisis. This included a -2% slump in the fourth quarter of the year, due to the government's tightening of measures to counteract the effects of the so-called second wave of the pandemic. Lombardy, one of the main hubs which concentrates 22% of the country's economy, resulted in being one of the regions most affected by the health crisis.

The main sectors of the Italian economy have experienced slumps in their respective added values. The agriculture sector (including forestry and fishing), which represents 2.1% of GDP and employs 3.9% of the working population (WP), recorded a downturn of -6% as compared to 2019; the industrial sector, which represents 24.3% of GDP and employs 26.1% of the WP, recorded a downturn of -11.1% in industry strictly speaking and 6.3% in construction; whilst the services sector, which constitutes 73.6% of GDP and employs 70% of the WP, reported a downturn of -8.1% as compared to 2019.

Il mercato tecnologico italiano, sebbene colpito dalla situazione sanitaria, si è rivelato come un asse trasversale per lo sviluppo delle attività dei tre settori più importanti del Paese. In tale senso, questo mercato ha focalizzato le sue azioni sul rafforzamento della trasformazione digitale delle imprese italiane e su temi secondari derivanti dalla prima, come l'impulso di tecnologie quali il Big data, il *Cloud Computing*, il *Fintech*, l'Intelligenza Artificiale (IA), l'Internet delle cose (IoT), il *Machine Learning* e la connettività 5G, riducendo del -3,8% il tasso di offerte di lavoro tecnologiche di difficile copertura, cifra che nell'esercizio precedente è stata del 55,7%.

Nonostante le scoraggianti prospettive economiche lasciate dall'esercizio 2020, il Fondo Monetario Internazionale (FMI) ha stimato una ripresa del +5,2% per il prossimo esercizio 2021. In questo senso, l'Italia continua ad essere percepita come in Paese prioritario per Ad Maiorem, giacché offre molteplici opportunità commerciali in vari settori di interesse, come quello aerospaziale, automobilistico e delle telecomunicazioni.

3.2.3 Paesi Bassi

Dopo sei anni consecutivi di crescita, l'economia olandese ha subito una discesa rispetto al 2019 (+1,7%), in seguito alla crisi sanitaria causata dalla propagazione mondiale del coronavirus. Tale crisi ha portato con sé una forte contrazione nei primi due trimestri e una ripresa del +7,7% nel terzo trimestre. Nel complesso, nel 2020 il PIL è caduto un -3,8% e il surplus finanziario registrato fin dal 2017 è diventato un deficit stimato del -7,1%.

Tuttavia, il ranking delle 10 economie europee con i maggiori investimenti tecnologici del 2020 vede i Paesi Bassi al quinto posto, giacché sono riusciti ad attrarre investimenti pari a 1.351 miliardi di dollari e sono stati uno dei Paesi in cui la crisi sanitaria non ha avuto ripercussioni significative, grazie alla subita evoluzione e al recupero economico.

The Italian technology market, although hit by the health situation, was a transversal axis for the undertaking of the activities of the three most important sectors of the country, in this regard focussing its actions on strengthening the digital transformation of Italian companies and sub-themes derivative from this such as the fostering of technologies such as Big Data, Cloud Computing, Fintech, Artificial Intelligence (AI), The Internet of Things (IoT), Machine Learning, and 5G connectivity, reducing by -3.8% the rate of hard-to-fill technological job vacancies, a figure that in the previous financial year was 55.7%.

Despite the devastating economic outlook left by the 2020 financial year, the International Monetary Fund (IMF) has estimated an upturn of +5.2% for the next 2021 financial year. Against this background, Italy continues to be perceived as a priority country for Ad Maiorem, offering multiple business opportunities in various sectors of interest such as aerospace, automotive and telecommunications.

3.2.3 The Netherlands

After six years of consecutive growth, the Dutch economy suffered a downturn as compared to 2019 (+1.7%) as a result of the health crisis occasioned by the global spread of the coronavirus. This led to a sharp slump in the first two quarters, with a +7.7% recovery in the third quarter. Overall, in 2020, GDP fell by -3.8% and the budget surplus which had been recorded since 2017 became an estimated deficit of -7.1%.

Nevertheless, the ranking of the 10 European economies with the highest technology investment in 2020 places the Netherlands in fifth place, which managed to attract an investment of \$1.351 billion and was one of the countries where the health crisis has not had significant repercussions for its early economic evolution and recovery.

Rispetto al mercato del lavoro, nel 2020 si è verificata un'importante ripresa del tasso di disoccupazione a seguito del COVID-19, tendenza che, tuttavia, è stata invertita alla fine dell'anno, arrivando a una chiusura del 4 % di disoccupazione (agli inizi dell'anno era del 3 %).

In campo tecnologico, tra i profili di maggior richiesta si trovano quelli di sviluppatori e analisti di Java, tecnici delle telecomunicazioni ed esperti in e-commerce, dati, tecnologie dell'educazione o gestione del talento digitale. Parimenti, è stata registrata una caduta del -11,5% riguardo ai posti vacanti nel settore tecnologico, classificati come difficili da coprire, cifra che aveva raggiunto il 54,9% tra il 2018 e il 2019.

3.3 Dipendenza dal programma di internazionalizzazione ICEX Next

Ad Maiorem è riuscita a diventar una delle ditte beneficiarie del ICEX Next, un programma di aiuto per l'internazionalizzazione delle piccole e medie imprese spagnole che desiderano avventurarsi e/o rinforzare la loro presenza nei mercati stranieri.

Questo programma è diretto da ICEX España Exportación e Inversiones, ente pubblico imprenditoriale di ambito nazionale, che ha la missione di promuovere l'internazionalizzazione delle imprese spagnole per contribuire alla loro competitività e fornire valore all'economia nel suo insieme. Presta i suoi servizi tramite una rete di 31 Direzioni Provinciali e Territoriali del Comercio, in Spagna, e di quasi 100 Sedi Economiche e Commerciali all'Estero.

La nostra partecipazione ad ICEX Next è focalizzata unicamente sull'incremento della partecipazione di Ad Maiorem nel mercato internazionale, sulla diversificazione del nostro rischio commerciale e sul rafforzamento del piano aziendale, in prima istanza in Italia e nei Paesi Bassi, mercati nei quali siamo presenti dalla fine del 2019.

Insofar as the labour market is concerned, in 2020 there was a significant upturn in the unemployment rate as a result of COVID-19, a trend which was, however, reversed at year end, closing with an unemployment rate of 4% (at the beginning of the year it was 3%).

In terms of technology, among the profiles that were most in demand were Java developers and analysts, telecommunications technicians and experts in e-commerce, data, education technologies and digital talent management. There was likewise a -11.5% decrease in technology vacancies classified as hard-to-fill, a figure which reached 54.9% between 2018 and 2019.

3.3 Adherence to the ICEXNext internationalisation programme

Ad Maiorem managed to become a beneficiary company of ICEX Next, an internationalisation aid for Spanish SMEs programme wishing to enter and/or strengthen their participation in foreign markets.

This programme is under the supervision of ICEX Spain Export and Investment, a national public business entity whose mission is to foster the internationalisation of Spanish companies in order to contribute to their competitiveness and add value to the economy as a whole. It provides its services through a network of 31 Provincial and Territorial Trade Directorates in Spain and approximately 100 Economic and Trade Offices abroad.

Our participation in ICEX Next is exclusively designed within the framework of increasing Ad Maiorem's participation in the international market, the diversification of our business risk and strengthening of the business plan, initially, in Italy and The Netherlands, markets in which we are present since late 2019.

Cerchiamo di migliorare la nostra competitività globale.

ICEX Next ci darà la possibilità di accedere ad un contesto imprenditoriale internazionale.

- Consulenza personalizzata ed esperta in Spagna e all'Estero, per il rafforzamento del nostro piano di internazionalizzazione verso i mercati stranieri.
- Supporto della prospezione e dell'attuazione di nuovi mercati di interesse per Ad Maiorem e decollo commerciale nei mercati stranieri in cui siamo presenti.
- Accesso alla Rete di Piccole e Medie Imprese esportatrici spagnole e Sedi Commerciali della Spagna a livello mondiale.
- Un voucher economico destinato a coprire parte delle attività del piano commerciale internazionale di Ad Maiorem.

Seeking to improve our global competitiveness.

ICEX Next, will afford us with the possibility to access an international business environment.

- *Personalised and expert advice in Spain and abroad to strengthen our internationalisation plan in foreign markets.*
- *Support in prospecting and implementation in new markets of interest to Ad Maiorem and commercial take-off in foreign markets in which we are present.*
- *Access to the Network of Spanish exporter SMEs and Spanish Trade Offices worldwide.*
- *An economic bonus intended to cover part of the activities of Ad Maiorem's international business plan.*

4. I nostri settori *Our sectors*

...



Partecipiamo all'intero ciclo di vita dei progetti relativi ai
settori più importanti
*Participation throughout the life cycle of projects in relation to
the major sectors*





4.1 Aerospaziale *Aerospace*

Ad Maiorem partecipa ai più importanti programmi del settore aerospaziale. Siamo degli alleati strategici di agenzie spaziali e imprese transnazionali dedite a sviluppare e innovare tutto il ciclo vitale dei prodotti e dei servizi destinati a soddisfare le richieste di progetti aerospaziali con ripercussione mondiale.

La nostra gestione aerospaziale si distingue principalmente per l'implementazione di meccanismi per assicurare la capacità di produzione e la sostenibilità di ognuno dei progetti ai quali partecipiamo. Quest'azione si basa sulla trasversalità dello sviluppo e della domanda di tecnologia che sperimentano i programmi vincolati a questo settore.

Siamo presenti durante tutto il processo di progettazione e validazione di *software, hardware*, strutture e componenti elettronici per svariati veicoli spaziali, come satelliti, navicelle senza equipaggio o robotiche e veicoli navetta. In questo modo, Ad Maiorem si è posizionata come leader nell'implementazione di progetti aerospaziali.

Fra le principali attività di Ad Maiorem, quelle di maggior importanza sono le seguenti:

- Progettazione e sviluppo di attrezzature per le comunicazioni satellitari, sistemi di traffico aereo, sistemi per il controllo satellitare, sistemi per l'integrazione dei meccanismi aerospaziali, sistemi e attrezzature GNSS e integrazione del Galileo Ground Segment.

- Ingegneria dei sistemi per AOC, GNC e strumenti ottici a bordo di piattaforme satellitari.

- *Product Assurance, Safety* e analisi di RAMS.

Nel 2020 la nostra partecipazione al settore aerospaziale ha rappresentato il 29,9% del fatturato complessivo.

Ad Maiorem participates in the largest programmes in the aerospace sector. We are strategic partners of space agencies and transnational companies dedicated to the development and innovation throughout the life cycle of products and services designed to meet the requirements of aerospace projects with global repercussions.

Our aerospace management stands out, mainly, for the implementation of mechanisms to ensure the production capacity and sustainability of each of the projects in which we participate. This action is based on the transversality of the development and demand for technology experienced by programmes related to this sector.

We are present throughout the design and validation process of software, hardware, structures and electronic components for various space vehicles such as satellites, unmanned or robotic spacecraft and launch vehicles. This is how Ad Maiorem has positioned itself as a leader in the implementation of aerospace projects.

Among Ad Maiorem's main activities, the following are the most noteworthy due to their importance:

- *Design and development of satellite communications equipment, air traffic systems, satellite control systems, aerospace mechanism integration systems, GNSS systems and equipment and integration of the Galileo Ground Segment*

- *Systems engineering for AOCs, CNG and optical instruments on board satellite platforms.*

- *Product Assurance, Safety and RAMS analysis.*

In 2020, our participation in the aerospace sector represents 29.9% of total turnover.





4.2 Difesa *Defence*

Ad Maiorem possiede una squadra specializzata nel dare supporto di ingegneria, garanzia della qualità e sicurezza dei progetti vincolari all'industria della difesa.

Siamo coscienti delle minacce tecnologiche che possono compromettere la sicurezza delle nazioni. In questo senso, il nostro obiettivo è quello di offrire ai nostri clienti gli strumenti e i meccanismi per contrastare qualsiasi tipo di attacco causato da azioni terroriste, spionaggio, *hacking* e vulnerabilità della sicurezza informatica, fra altri possibili eventi di minaccia della sicurezza.

Nell'ambito della difesa, la nostra esperienza si centra sullo sviluppo di sistemi e attrezzature collegati, *Big Data*, robotica, cybersicurezza, intelligenza artificiale, fra altri strumenti coinvolti nel processo di innovazione e nuove tecnologie applicate a questo settore.

Assistiamo i nostri clienti mediante una gamma di servizi specializzati nell'implementazione e nell'attrezzatura tecnologica di aerei, simulatori di volo, incrociatori, sottomarini, sistemi radar, per citare alcuni dei più importanti. A tale fine, la nostra squadra tecnologia multidisciplinare, con una gran capacità di gestione dei programmi di sicurezza, risponderà alle richieste e alle sfide specifiche del settore della difesa.

At Ad Maiorem we have a team specialised in providing engineering support and quality assurance and security for projects related to the defence industry.

We are aware of the technological threats which may affect the security of nations. Against this background, our objective is to provide our clients with tools and mechanisms to counteract any type of attack ensuing from terrorist actions, espionage, hacking, spying and computer security vulnerability, among other possible security events.

Insofar as defence is concerned, our experience focuses on the development of connected systems and equipment, Big Data, robotics, cybersecurity, artificial intelligence, among other tools related to the process of innovation and new technologies applied to this sector.

Offering our clients a range of specialised services in the implementation and technological equipment of aircraft, flight simulators, frigates, submarines, radar systems, to name the most important in that regard. To this end, our multidisciplinary technological team, with considerable management capacity in security programmes, will meet the specific requirements and challenges that defence requires.

In questo senso, la nostra offerta di servizi di difesa è inquadrata nelle seguenti azioni:

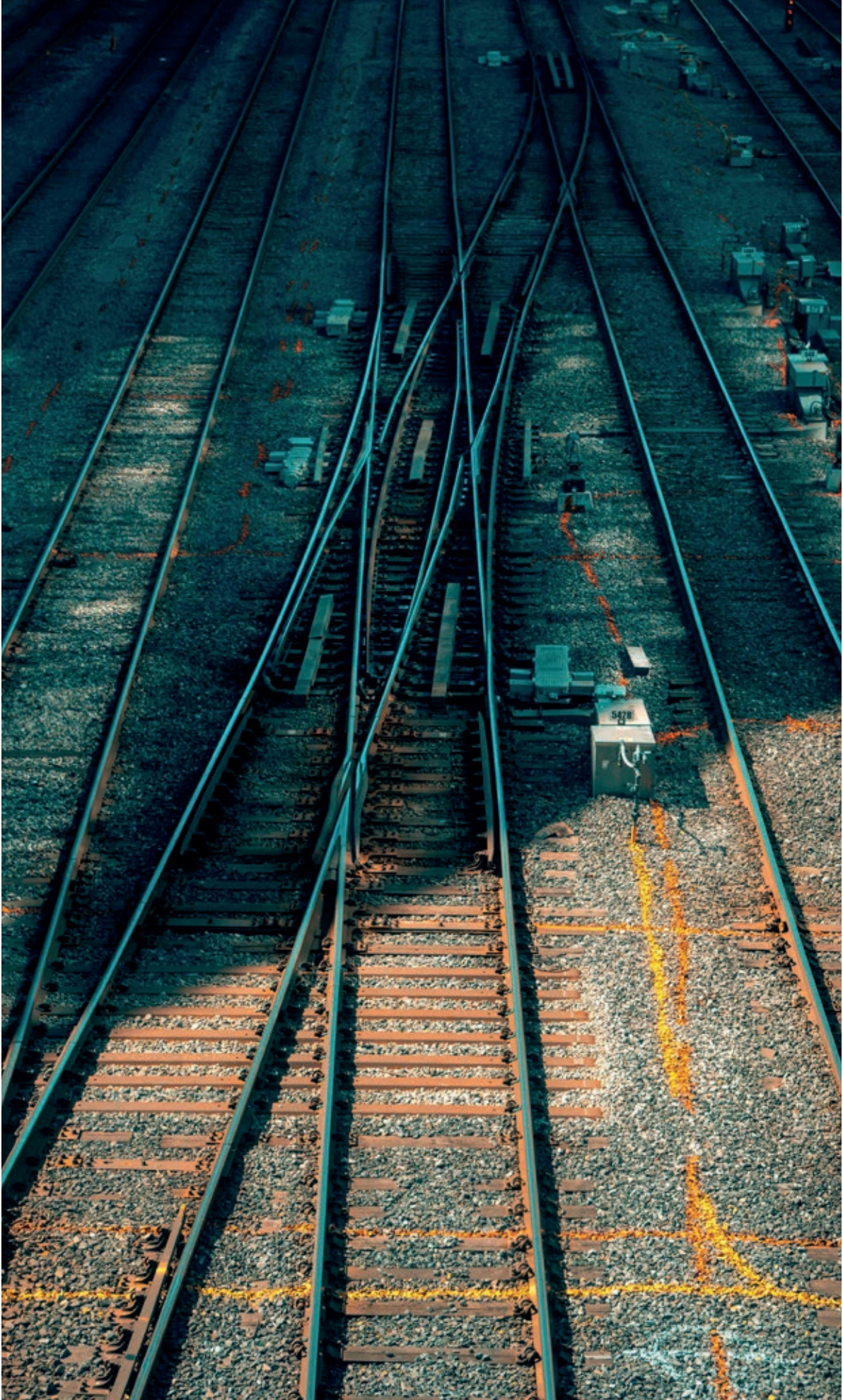
- Sviluppo di *software* per simulatori di volo di sistemi di addestramento aereo.
- Sviluppo e integrazione di sistemi e sottosistemi di funzionamento, struttura ed equipaggiamento di incrociatori e sottomarini.
- Sviluppo e convalida di componenti elettronici per sistemi guidati.
- Progettazione e sviluppo di dispositivi elettronici per sistemi antisommossa, *hardware* e *software* per strumenti e attrezzature tecnologici di difesa, sistemi radar per applicazioni navali e aeronautiche.
- Integrazione, convalida e sviluppo di sistemi di controllo per il traffico aereo (*Flight Data Processing*, FDP).

Riguardo alle attività del settore della difesa, alle quali ha partecipato Ad Maiorem nel 2020, si è registrato un introito del 12,6% del fatturato complessivo.

Against this background, our defence services offer is framed within the following actions:

- *Software development for flight simulators of air training systems.*
- *Development and integration of operating systems and subsystems, structure and equipment for frigates and submarines.*
- *Development and validation of electronic components for guided systems.*
- *Design and development of electronic devices for anti-disturbance systems, hardware and software for defence technological tools and equipment, radar systems for naval and aeronautical uses.*
- *Integration, validation and development of air traffic control systems (Flight Data Processing, FDP).*

Insofar as defence sector activities are concerned in which Ad Maiorem participated in 2020, a revenue of 12.6% of total turnover was recorded.





4.3 Ferroviario *Railway*

Ad Maiorem sviluppa servizi dinamici ed esigenti, che soddisfano le aspettative di un settore altamente esigente, come quello ferroviario. Le nostre soluzioni tecnologiche si adattano facilmente ai costanti cambi che subisce questa industria, soprattutto durante l'ultimo decennio. In questo modo siamo diventati un'alternativa versatile e flessibile, che cerca di adattarsi alle necessità reali dei nostri clienti, i quali sono soprattutto produttori di infrastrutture e sviluppatori di sistemi e tecnologie ferroviarie.

Gestiamo il nostro lavoro a partire dalla trasversalità della digitalizzazione come fattore strutturale per l'implementazione di nuove soluzioni tecnologiche particolarmente progettate per il settore ferroviario. Rispondiamo alla necessità di automatizzazione, sicurezza e rendimento ferroviario per requisiti di alto livello.

Ad Maiorem si centra sullo sviluppo di sistemi di controllo e comunicazione, sistemi di segnalazione per l'automatizzazione e il miglioramento del traffico ferroviario, installazione e manutenzione di attrezzature terrestri e implementazione di test di verifica e convalida.

La nostra ambizione di progettare servizi specializzati per l'industria ferroviaria ci consente di utilizzare vari strumenti e attività, che dettagliamo a continuazione:

- *Big Data* per varie applicazioni ferroviarie.
- Sviluppo di sistemi integrali di *ticketing* per il trasporto ferroviario.

At Ad Maiorem, dynamic and exacting services are developed which meet the expectations of a sector as demanding as the railway sector. Our technological solutions adapt easily to the constant changes that this industry undergoes, in particular during the last decade. This is how we become a versatile and flexible alternative which seeks to adapt to the real needs of our clients, mostly infrastructure manufacturers, system developers and railway technologies.

Our work is managed from the transversality of digitalisation as a structural factor for the implementation of new technological solutions specially designed for the railway sector. Meeting the demands for automation, safety and railway efficiency and performance for high-level requirements.

At Ad Maiorem we focus on the development of control and communication systems, signalling systems for the automation and improvement of railway traffic, installation and maintenance of track equipment, and implementation of verification and validation tests.

Our commitment to designing specialised services for the railway industry enables us to operate with various tools and activities, which are specified below:

- *Big Data* for diverse railway applications.
- Development of comprehensive ticketing systems for railway transport.

- Sviluppo di *software embedded* per vari tipi di sistemi e prodotto di segnalazione ferroviaria e informazione per i viaggiatori.

- *Safety* e analisi di RAMS.

- Sistemi di gestione e controllo dei treni:

- o *European Rail Traffic Management System* (ERMTS),
- o *Communications-Based Train Control* (CBTC),
- o *Automatic Train Protection* (ATP),
- o *Automatic Train Operation* (ATO), y
- o Controllo del Traffico Centralizzato (CTC).

- Verifica e convalida dei sistemi ferroviari.

Durante l'esercizio 2020 il settore ferroviario ha rappresentato un'importante fonte di guadagno per Ad Maiorem: il 47,1% del fatturato complessivo e un tasso di crescita del 21,6% rispetto al 2019.

- *Development of embedded software for different railway signalling systems and products and passenger information.*

- *Safety and RAMS analysis.*

- *Train management and control systems:*

- o *European Rail Traffic Management System* (ERMTS),
- o *Communications-Based Train Control* (CBTC),
- o *Automatic Train Protection* (ATP)
- o *Automatic Train Operation* (ATO), and
- o *Centralised Traffic Control* (CTC).

- *Railway systems verification and validation.*

In the 2020 financial year, the railway sector represented for Ad Maiorem an important source of revenue, 47.1% of total turnover, recording a growth rate of 21.6% as compared to 2019.





4.4 Industriale *Industrial*

Ad Maiorem offre vari servizi e soluzioni tecnologiche per implementare con successo i progetti industriali che ottimizzano il flusso di processi e cure delle risorse dei nostri clienti. La nostra esperienza si centra sulla pianificazione, la progettazione e lo sviluppo di sistemi, strumenti e attrezzature per differenti industrie, nonché sulla reingegnerizzazione dei processi e sull'incremento del loro valore. In questo senso, partecipiamo attivamente a mercati di gran complessità, come sono quelli di edilizia, elettro-medicina, energie rinnovabili, per citarne alcuni fra i più importanti per la nostra gestione.

Siamo parte di un mercato globalizzato, competitivo e in costante movimento. Per questa ragione, il nostro obiettivo si focalizza sul costante miglioramento dell'efficienza e della produttività durante tutto il ciclo vitale dei progetti industriali. A tale riguardo, personalizziamo la nostra offerta di servizi, offrendo le seguenti attività:

- Sviluppo di *software* e *hardware* per attrezzature elettromedicali e sistemi di controllo tipo SCADA.
- Gestione integrale di progetti nell'ambito delle energie rinnovabili (eolico, solare, ecc.) e per la costruzione di impianti di produzione energetica.
- Ingegneria dei sistemi per attrezzature rotanti in impianti di raffinazione.

At Ad Maiorem we provide various services and technological solutions for the purposes of the successful implementation of industrial projects which optimise the process flows and safekeeping of our clients' resources. Our experience is focused on the planning, design and development of systems, tools and equipment for various industries, as well as the re-engineering of processes and value increase thereof. Against this background, actively participating in highly complex markets such as construction, electro-medicine, renewable energies, to name but a few of the most important markets for our management.

We are part of a globalised, competitive and constantly changing market. That is why our objective is focused on the constant improvement of efficiency and productivity throughout the life cycle of industrial projects. In this regard, our service offer is customised, offering the following activities:

- Development of software and hardware for electromedical equipment and SCADA-type control systems.*
- Comprehensive project management in the renewable energy (wind, solar etc.) field and for the construction of energy production plants.*
- Systems engineering for rotating equipment in refining plants.*





4.5 Oil & Gas

Oil & Gas

Ad Maiorem contribuisce efficacemente allo sviluppo di progetti che si svolgono nel campo dell'industria Oil & Gas. A tale fine, offriamo soluzioni personalizzate per requisiti specifici, alle quali la nostra squadra specializzata partecipa dalle primissime fasi, durante le quali si effettua lo studio della fattibilità dei progetti, fino agli stadi di progettazione, sviluppo, funzionamento e manutenzione degli stessi.

All'interno della nostra offerta di servizi si trovano soluzioni innovatrici per la digitalizzazione e la transizione energetica del settore degli idrocarburi, le quali vogliono generare alti impatti sulle azioni di *Upstream*, *Midstream* y *Downstream*.

Qui di seguito menzioniamo alcune delle attività svolte in questo settore:

- Progettazione di sistemi HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) e firefighting.
- Progettazione e calcolo di attrezzature rotanti e/o statiche.
- Stima dei costi in fase di offerta e controllo dei costi in corso d'opera.
- *Planning engineering* in fase di progettazione, costruzione e messa in servizio di impianti di Oil & Gas.
- *Quality assurance*, RAMS & risk analysis (es. HAZOP, FMEA, ecc.).

At Ad Maiorem we effectively contribute to the development of projects undertaken in the Oil & Gas industry. To that end, offering customised solutions for specific requirements, where our specialised team participates from the early stages of the project from the carrying out of feasibility studies to the design, development, operation and maintenance stages.

Our range of services includes innovative solutions for digitisation and energy transition in the hydrocarbons sector, which seek to generate high impact for Upstream, Midstream and Downstream actions.

Specified below are some of the activities which we have carried out in this sector:

- *Design of HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) and firefighting systems.*
- *Rotating and/or static equipment design and calculations.*
- *Cost estimation in the tender phase and construction cost control.*
- *Planning engineering in the design, construction and start-up phase of Oil & Gas plants.*
- *Quality assurance, RAMS & risk analysis (esp. HAZOP, FMEA etc.).*





4.6 Telecomunicazioni *Telecommunications*

Ad Maiorem sviluppa soluzioni rivoluzionarie per il settore delle Telecomunicazioni. Interventiamo durante tutte le fasi relative alla progettazione e allo sviluppo di strumenti per la connettività e la trasmissione di dati, come reti di diffusione audiovisuale, *Smart City*, IoT & Sicurezza, DAS (*Distributed Antenna System*), *Small Cells*, infrastrutture, fra altri.

L'industria delle telecomunicazioni ha trovato nella trasformazione digitale un gran potenziale per il suo sviluppo. Ciò è trasversale rispetto al processo di innovazione e sviluppo di nuove tecnologie e offre grandi possibilità per ottimizzare processi, migliorare la competitività e incrementare il valore aggiunto di un'impresa in beneficio dei suoi clienti.

La crescita del numero di utenti di internet, la crescente offerta di dispositivi mobili, la creazione di tecnologie standard per la comunicazione wireless, come il 5G, la nascita di città intelligenti, sostenibili, collegate e ottimizzate (mobilità collegata, automatizzazione e controllo di edifici, commercio elettronico, miglioramento della sostenibilità ambientale, dati condivisi, ecc.), consentono a utenti e infrastrutture di comunicare fra loro, cambiando costantemente e irrimediabilmente il contesto tecnologico nel quale viviamo, ampliando così gli orizzonti dell'innovazione per l'industria delle telecomunicazioni.

Il nostro portafoglio di servizi per le telecomunicazioni si basa su: fomento di nuovi modelli commerciali, innovazione di nuovi prodotti e servizi, soddisfare la crescente domanda del settore, assicurare la qualità del servizio in un mercato globale e ottimizzare i costi di gestione e la redditività dell'azienda.

At Ad Maiorem, disruptive solutions are developed for the Telecommunications sector. Participating in all stages related to the design and development of connectivity and data transmission tools such as audiovisual broadcast networks, Smart City, IoT & Security, DAS (Distributed Antenna System), Small Cells, infrastructure, among others.

The telecommunications industry has seen in digital transformation a huge potential for its development. This is transversal to the process of innovation and development of new technologies and offers great possibilities in order to optimise processes, improve competitiveness and increase the added value of a company in favour of its clients.

The growth in the number of internet users, the increasing supply of mobile devices, the generation of standard technologies for wireless communication such as 5G, the emergence of smart, sustainable, connected and optimised cities (connected mobility, building automation and control, e-commerce, improved environmental sustainability, shared data etc.), enable users and infrastructures to communicate with each other, constantly and irrevocably changing the technological environment in which we live, therefore, broadening the horizons of innovation for the telecommunications industry.

Our portfolio of telecommunications services was designed to foster new business models, innovate new products and services, meet the sector's growing demand, ensure service quality in a global market and optimise management costs and business profitability.

Le nostre linee di attività nel settore delle telecomunicazioni si centrano fondamentalmente sulle seguenti azioni:

- Analisi e definizione di attrezzature di prova ed elementi di rete.
- Analisi, progettazione e sviluppo di *software* per attrezzature di videosorveglianza (CCTV).
- Analisi, progettazione e prova di implementazione OSS (*Operational Support System*).
- Sviluppo di *hardware* e *software embedded* per attrezzature di trasmissione digitale.
- Gestione integrale di progetti per reti di nuova generazione (NGN, *Next Generation Networking*).
- Implementazione di sistemi di comunicazione e controllo del traffico per attrezzature a bordo di autobus per il trasporto urbano.
- Ingegneria dei sistemi per l'innovazione delle tecnologie di accesso.
- Soluzioni integrali di gestione di progetti per VoIP e Video.

Our business lines in the telecommunications sector are mainly focused on the following actions:

- *Analysis, definition, test equipment and network elements.*
- *Analysis, design and development of software for video surveillance equipment (CCTV).*
- *Analysis, design and OSS (Operational Support System) implementation testing.*
- *Development of embedded hardware and software for digital transmission equipment.*
- *Comprehensive project management for Next Generation Networks (NGN, Next Generation Networking).*
- *Implementation of communication and traffic control systems for onboard equipment of urban transport buses.*
- *Systems engineering for innovation in access technologies.*
- *Comprehensive project management solutions for VoIP and Video.*

5. Certificazioni e accreditamenti

Certifications and accreditations

5.1 Nulla Osta di Sicurezza Industriale (NOSI) / NATO Security Clearance Certificate (NSCC)

Il Centro Nazionale di Intelligenza (CNI), mediante l'Ufficio Nazionale per la Sicurezza (ONS), l'autorità spagnola preposta alla protezione delle informazioni classificate, ha deciso di rinnovare il Nulla Osta di Sicurezza Industriale (NOSI) / NATO Security Clearance Certificate (NSCC) ad Ad Maiorem.

Questo riconoscimento ci offre la possibilità di continuare a partecipare a programmi che danno accesso a informazioni classificate per l'Organizzazione del Trattato Nord Atlantico (NATO), l'Unione Europea (UE), l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e il Governo della Spagna. Il NOSI / NSCC consente ad Ad Maiorem di lavorare a progetti di grado EU SECRET (UE), NATO SECRET (OTAN) y ESA SECRET (ESA).

Ad Maiorem ha ottenuto l'abilitazione per la prima volta nel 2016. Il tutto al fine di accreditare le risorse, la capacità e l'affidabilità necessarie a un'impresa appaltatrice per salvaguardare e capire l'importanza di accedere a informazioni nazionali classificate, nonché a informazioni classificate la cui gestione e protezione sono regolamentate da trattati internazionali di carattere bilaterale o multilaterale.

5.1 Company Security Clearance (HSEM)/NATO Security Clearance Certificate (NSCC)

The National Intelligence Centre (NIC), through the National Security Office (NSO), the Spanish authority which safeguards the protection of classified information, has decided to renew the Company Security Clearance (HSEM)/NATO Security Clearance Certificate (NSCC) in favour of Ad Maiorem.

This recognition affords us the possibility to continue participating in programmes which have access to classified information for the North Atlantic Treaty Organisation (NATO), the European Union (EU), the European Space Agency (ESA) and the Government of Spain. The HSEM/NSCC enables Ad Maiorem to work on EU SECRET (EU), NATO SECRET (NATO) and ESA SECRET (ESA) grade projects.

Ad Maiorem obtained the accreditation for the first time in 2016. This will enable the accreditation of resources, capacity and reliability that a contractor company requires to safeguard and understand the importance of accessing national classified information, as well as classified information whose handling and protection is regulated by international treaties of a bilateral or multilateral nature.

5.2 Certificazione NEN 4400-1 nei Paesi Bassi

Siamo riusciti a certificare il nostro processo di gestione e amministrazione delle risorse umane nella nostra sede dei Paesi Bassi ai sensi della norma NEN 4400-1, il cui scopo è quello di rendere l'assunzione di mano d'opera e il subappalto a prova di frode e limitare così il rischio per i nostri clienti.

La NEN 4400-1 indica i requisiti che devono soddisfare le agenzie di collocamento, le imprese che assumono e i subappaltatori con sede sociale nei Paesi Bassi rispetto a, fra altre cose, le imposte rapportate al fatturato, le imposte nelle buste paga e la documentazione dei dipendenti.

La certificazione è stata concessa ad Ad Mairem in ottobre del 2020 dalla *Stichting Normering Arbeid* (SNA). Questo ente ha il fine principale di realizzare l'autoregolamentazione per prevenire le frodi e l'illegalità nel settore del lavoro interinale e in tutte le forme di assunzione o subappalto del lavoro. La SNA fa rispettare questi principi effettuando ispezioni basate sulla normativa e concedendo il marchio di qualità SNA.

- Limitare la responsabilità oggettiva dei committenti e dei subappaltatori di lavoro per imposte non pagate e premi previdenziali;
- Evitare multe elevate per committenti e subappaltatori di lavoro per aver lavorato con persone che non hanno diritto di lavorare nei Paesi Bassi, la cui identità non sia stata stabilita o che hanno assunto una falsa identità;
- Gestione del pubblico registro, del Registro delle Norme di Lavoro, di imprese certificate e registrate e sottoscrizione di convegni con organi di ispezione;

5.2 NEN 4400-1 Standard Certification in The Netherlands

We have succeeded in certifying our human resources management and administration process at our head office in The Netherlands pursuant to the NEN 4400-1 Standard, the purpose of which is to make the hiring of labour and outsourcing of work fraud-proof and thereby limit the risk to our clients.

The NEN 4400-1 Standard stipulates the requirements that employment agencies, payroll companies and subcontractors with registered offices in The Netherlands must meet as regards, among other things, turnover taxes, payroll taxes and employee documentation.

The certification was awarded to Ad Mairem in October 2020 by the Stichting Normering Arbeid (SNA). This body's main objective is to attain self-regulation in order to prevent fraud and illegality in the temporary employment sector and in all forms of contract or subcontract work. The SNA complies with this requirement by undertaking inspections carried out pursuant to the standard and by awarding the SNA quality mark.

- *Limit the strict liability of labour contractors and subcontractors for unpaid taxes and social insurance premiums;*
- *Avoid severe fines for employment contractors and subcontractors for working with persons who are not entitled to work in The Netherlands, whose identity has not been established or who have assumed a false identity;*
- *Management of the public register, the Labour Regulations Register, of certified and registered companies and conclusion of agreements with inspection bodies;*

- Controllare che gli organi di ispezione svolgano ispezioni uniformi;

- Promuovere la certificazione tra imprese che mettono a disposizione lavoratori e imprese subappaltatrici, affinché si distinguano positivamente dalle imprese non certificate;

- Promuovere l'utilizzo del Registro delle Norme di Lavoro tra i committenti e i subappaltatori di lavoro.

- Ensure that inspection bodies carry out uniform inspections;

- Foster certification among companies which provide workers and subcontracting companies, in order to be distinguished positively from companies which are not certified;

- Foster the use of the Labour Regulations Register among employment contractors and subcontractors.

5.3 Rapporto delle attività strategiche e tecnologiche in Spagna.

Ad Maiorem è considerata un'impresa che sviluppa attività strategiche nel campo delle tecnologie in Spagna.

In ottobre del 2020, il Ministero per l'Industria, il Commercio e il Turismo, mediante la Direzione Generale del Commercio Internazionale e degli Investimenti, previa richiesta, ha emesso un rapporto nel quale considera Ad Maiorem un'impresa del settore tecnologico che svolge attività ritenute di carattere strategico all'interno del settore delle attività professionali scientifiche e tecniche in Spagna.

Tale rapporto espone le attività più importanti e l'offerta di valore dei nostri servizi, gli stessi che mettiamo a disposizione dei nostri clienti per implementare i loro vari progetti tecnologici nei settori di più alto impegno rispetto allo sviluppo e all'innovazione tecnologica: aerospaziale, difesa, ferroviario, industriale e delle telecomunicazioni.

Il rapporto ha altresì l'obiettivo di semplificare la presentazione delle richieste di autorizzazione per la residenza di dirigenti o professionisti altamente qualificati, affinché possano sviluppare un'attività lavorativa o professionale nell'impresa, conformemente all'articolo 71.a) 5° della Legge 14 del 27 settembre 2013, riguardante il Sostegno all'Imprenditoria e alla sua Internazionalizzazione.

5.3 Report on strategic and technological activities in Spain.

Ad Maiorem is considered as a company which undertakes strategic activities in the technological field in Spain.

In October 2020, the Ministry of Industry, Trade and Tourism, through the Directorate General for International Trade and Investment, upon request, issued a report in which it considered Ad Maiorem to be a company in the technology sector which carries out activities considered to be of a strategic nature within the sector of scientific and professional technical activities in Spain.

This report outlines the relevant activities and the value offer of our services, which are made available to our clients in order to implement their various technological projects in the sectors with the highest commitment to technological development and innovation: aerospace, defence, railway, industrial and telecommunications.

Likewise, the objective of the report is to facilitate the submission of applications for residence authorisations for highly qualified managers or professionals so that these can carry out an employment or professional activity in the company, within the framework of Article 71.a) 5° of Law 14/2013, of 27 September, on support for entrepreneurs and their internationalisation.



Ci affidiamo all'innovazione tecnologia per consolidare
progetti sostenibili in un contesto dinamico ed in costante
cambiamento

*We rely on technological projection and innovation to consoli-
date sustainable projects in an ever changing environment*

6. I nostri progetti

Our projects

• Progetti aerospaziali:

- Sviluppo del *Tracking Radar* per il Sistema Automatizzato di Controllo del Transito Aereo (SACTA)
- Sviluppo e convalida del SWIR (*Short-wave infrared*) – *Front End* per la Missione Sentinel-5
- Dispositivi per ottenere dati satellitari e analisi dei dati del GSS (*Galileo Sensor Station*).
- *Galileo Key Management Facilities* (KMS)
- *Galileo Point of Contact Platform* (POCP)
- Intelligenza artificiale per il *Software Technology Section* (TEC-SWT) della ESA
- Le RIMS come supporto di EGNOS e Tesy dei ricettori di GNSS

• Progetti industriali:

- Piattaforma di microservizi ERPNSG 10.2

• Progetti ferroviari:

- Automatizzazione e preparazione di dati per progetti viari del settore ferroviario
- Costruzione del nuovo Tramvia di Liegi, Belgio
- File di configurazione delle comunicazioni per apparecchi SCOM
- *Irish rail*: nuovo centro di controllo ferroviario dell'Irlanda
- PASO: attrezzatura di controllo e registrazione dei passeggeri della stazione del metro nell'aeroporto di Siviglia, in Spagna
- Pamukova - Köseköy progetto di segnalazione ERTMS, Turchia
- Progetto costruttivo BLAU con CTC Aral – Puente de Piedra (Siviglia e Malaga)
- Riabilitazione dei sistemi di segnalazione e bloccaggio della linea Zidani Most-Sentilj, in Slovenia

• Aerospace projects:

- *Development of Tracking Radar for the Automated Air Traffic Control System* (SACTA)
- *Development and validation of SWIR* (*Short-wave infrared*) – *Front End* for the *Sentinel-5 Mission*
- *Devices for obtaining satellite data and data analysis from the GSS* (*Galileo Sensor Station*) data analysis.
- *Galileo Key Management Facilities* (KMS)
- *Galileo Point of Contact Platform* (POCP)
- *Artificial Intelligence for the ESA Software Technology Section* (TEC-SWT)
- *RIMS as support for EGNOS and GNSS receiver test*

• Industrial projects:

- ERPNSG 10.2 Microservices Platform

• Railway projects:

- *Railway sector data preparation and automation for road projects*
- *Construction of the new Tram in Liège, Belgium*
- *Communications configuration file of a SCOM unit*
- *Irish rail: Ireland's new railway control centre*
- *PASO: Electronic equipment for the control and registration of passengers at the Seville metro airport station in Spain*
- *Pamukova - Köseköy ERTMS signalling project, Turkey*
- *BLAU construction project with CTC Arahal – Puente de Piedra (Seville and Malaga) project*
- *Rehabilitation of signalling and interlocking systems on the Zidani Most-Sentilj line in Slovenia*

6.1 Sviluppo del *Tracking Radar* per il Sistema Automatizzato di Controllo del Transito Aereo (SACTA)

Development of Tracking Radar for the Automated Air Traffic Control System (SACTA)

Il progetto ha per oggetto lo sviluppo, la convalida e l'integrazione di tutti i componenti del sistema di *software* del *European GNSS Service Centre* (GSC), prodotto che forma parte integrante dell'infrastruttura del *Global Navigation Satellite System* (GNSS) e guidato dalla *European Union Agency for the Space Programme* (EUSPA).

The project's mission is the development, validation and integration of all components of the software system of the European GNSS Service Centre (GSC), a product which is an integral part of the infrastructure of the Global Navigation Satellite System (GNSS), and which is spearheaded by the European Union Agency for the Space Programme (EUSPA).

Il Sistema Automatizzato di Controllo del Traffico Aereo (SACTA) è un sistema amministrato da ENAIRE, prestatore di servizi di navigazione aerea e di informazioni aeronautiche in Spagna, che si occupa della gestione del traffico aereo internazionale.

The Automated Air Traffic Control System (SACTA) is a system managed by ENAIRE, Spain's air navigation and aeronautical information service provider, which is in charge of national air traffic management.

SACTA semplifica la prestazione di servizi ATS (*Air Traffic Service*) e integra tutti i centri di controllo di rotta, di avvicinamento e gli aeroporti del Paese.

SACTA facilitates the provision of ATS (Air Traffic Service) services and integrates all en-route, approach and aerodrome control centres in the country.



Opera senza interruzioni tra tutti gli enti di controllo ed offre dati coerenti, che assicurano la sicurezza e la coordinazione della gestione dei controllori del traffico aereo. A livello internazionale, inoltre, il sistema consente la comunicazione automatica con centri di controllo stranieri, integrandosi con i sistemi di NATS (Regno Unito), AVINOR (Norvegia), PANSO (Polonia), ROMATSA (Romania), DFS (Germania), LVNL (Olanda), ON (Lituania) o EUROCONTROL (MUAC), all'interno dell'ecosistema iTEC, tendendo all'omogeneizzazione, al trattamento comune e allo scambio di dati tra le frontiere.

Tra le funzioni principali di SACTA si trova l'elaborazione delle informazioni dei radar, per svolgere funzioni di identificazione e tracciamento degli aeromobili e garantire la separazione del traffico aereo. In questo senso, la nostra partecipazione si centra sullo sviluppo di un sistema di *software* che vigila i segnali delle stazioni di sorveglianza tipo PSR, SSR, Modo S, WAM y ADS-B, al fine di ottimizzare il tracciamento in tempo reale del traffico aereo, oltre a gestire le reti di sicurezza (*Safety Nets*) che si occupano di evitare conflitti aerei o incursioni in zone ad accesso limitato. Il tutto come parte dell'obiettivo ultimo del sistema, che è l'evoluzione e l'adattamento verso uno spazio unico europeo e verso un aumento del volume di aeromobili nel cielo, nonché il miglioramento della predizione anticipata delle rotte, ottimizzando la separazione delle stesse, riducendo ritardi e conservando la vigente normativa di sicurezza. Il sistema, a sua volta, prevede la risoluzione dei problemi e l'implementazione delle migliorie e delle nuove funzionalità, conformemente ai requisiti specifici indicati da ENAIRE.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** aerospaziale.
- **Intervento Ad Maiorem:** progettazione e sviluppo di sistemi per il traffico aereo.
- **Ubicazione:** Gijón, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Ambiente di sviluppo combinato MobaX-term, tmux, Vim, Z shell (zsh).
 - IBM Rational Change
 - IBM Rational DOORS

It operates seamlessly between all control units and provides consistent data which ensures that air traffic controllers' management is safe and coordinated. Likewise, at an international level, the system allows automatic communication with foreign control centres, integrating with the NATS (United Kingdom), AVINOR (Norway), PANSO (Poland), ROMATSA (Romania), DFS (Germany), LVNL (Holland), ON (Lithuania) or EUROCONTROL (MUAC) systems, within the iTEC ecosystem, seeking homogenisation and common processing and exchange of data across borders.

One of SACTA's main functions is the processing of radar information to carry out aircraft identification and tracking functions and to maintain air traffic separation. In this regard, our participation is focused on the development of a software system which monitors the signals of the PSR, SSR, Mode S, WAM and ADS-B type surveillance stations, in order to optimise the monitoring of air traffic in real time, in addition to managing Safety Nets in charge of avoiding air conflicts or incursions into restricted access areas. All this as part of the final objective of the system, which is none other than the evolution and adaptation towards a single European space and towards an increase in the volume of aircraft in the sky and the improvement in the early prediction of trajectories, optimising the separation thereof, reducing delays and maintaining prevailing safety regulations. The system in turn provides for the solution of incidents and the implementation of improvements and new functionalities pursuant to the specific requirements stipulated by ENAIRE.

Technical guide:

- **Project type:** aerospace.
- **Ad Maiorem participation:** design and development of air traffic systems.
- **Location:** Gijón, Spain.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - Combined development environment MobaXterm, tmux, Vim, Z shell (zsh).
 - IBM Rational Change
 - IBM Rational DOORS

- Jenkins
- Red Hat

• **Programmazione:**

- ADA
- C++
- Java
- Python

• **Normative:**

- *All Purpose Structured Eurocontrol Surveillance Information Exchange (ASTERIX).*
- *EuroCAE ED-109A (RTCA/DO-278A) - Software Integrity Assurance. Considerations for Communication, Navigation, Surveillance and Air Traffic Management (CNS/ATM) Systems.*
- *Standard OACI - EUROCONTROL - AESA - ENAIRE.*

- *Jenkins*
- *Red Hat*

• **Programming:**

- *ADA*
- *C++*
- *Java*
- *Python*

• **Standards:**

- *All Purpose Structured Eurocontrol Surveillance Information Exchange (ASTERIX).*
- *EUROCAE ED-109A (RTCA/DO-278A) - Software Integrity Assurance. Considerations for Communication, Navigation, Surveillance and Air Traffic Management (CNS/ATM) Systems.*
- *ICAO - EUROCONTROL - AESA - ENAIRE Standards.*

6.2 Sviluppo e convalida del SWIR (Short-wave infrared) – Front End per la Missione Sentinel-5

Development and validation of SWIR (Short-wave infrared) – Front End for the Sentinel-5 Mission

L'obiettivo del progetto è la messa in servizio e la convalida dell'unità di bordo SWIR (Short-Wave Infrared) - Front End (convertitore programmabile), per satelliti che operano nell'ambito della Missione Sentinel-5, che forma parte di "Copernicus", il Programma Europeo di Osservazione della Terra, coordinato e gestito dalla Commissione Europea (CE) e patrocinato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA).

SWIR è il sottoinsieme della banda infrarossa nello spettro elettromagnetico, che copre lunghezze d'onda comprese fra 1 e 2,5 micron. Tale lunghezza d'onda non è visibile all'occhio umano e, di conseguenza, spesso può offrire un'immagine migliore di quella ottenuta con immagini di luce visibile. Il suo aspetto e il suo peso sono quelli di una piccola scatola metallica, più piccola di una scatola da scarpe, il che consente una formidabile integrazione nel satellite.

La sua funzionalità principale è la conversione dei segnali analogici dello spettro infrarosso in segnali digitali per immagini della terra. Grazie ai dati digitali, si formano immagini o "fotografie", che il satellite invia alla Terra come risultato della Missione Sentinel-5.

The objective of the project is the commissioning and validation of the onboard unit SWIR (Short-Wave Infrared) - Front End (programmable converter), for satellites operating within the Sentinel-5 Mission, which in turn is part of the "Copernicus", European Earth Observation Programme, coordinated and managed by the European Commission (EC) and sponsored by the European Space Agency (ESA).

SWIR is the subset of the infrared band in the electromagnetic spectrum, which covers wavelengths between 1 and 2.5 microns. This wavelength is not visible to the human eye and, as a result, can often deliver a better image than can be obtained with visible light images. Its appearance and weight are those of a small metal box, smaller than a shoebox, which enables a formidable integration into the satellite.

Its main functionality lies in the conversion of analogue signals from the infrared spectrum to digital signals from images of the earth. Thanks to digital data, images or "photographs" are formed, which the satellite sends back to Earth as a product of the Sentinel-5 Mission.



I segnali analogici si acquisiscono tramite un sistema basato su uno spettrometro ad alta risoluzione, che opera nell'intervallo degli infrarossi a onda corta. Il Front End è dotato di interfacce standard, che consentono la fornitura di energia, il controllo dell'unità e la raccolta e trasmissione di dati scientifici.

Il FEE SWIR comunica sulla base del protocollo SpaceWire, standard ECSS-E50-12A della Cooperazione Europea per la Standardizzazione Spaziale (ECSS), che funziona come una rete di comunicazioni progettata per navi spaziali e fondata su uno standard per reti e link ad alta velocità, semplificando la connessione reciproca di sensori, memorie di massa, unità di elaborazione e sottosistemi di telemetria in uscita (*downlink*). Le apparecchiature SpaceWire sono collegate fra loro mediante link SpaceWire, fra i quali si trovano serie, alta velocità (da 2 Mbit / sec a 200 Mbit / sec), bidirezionale e full duplex. Le informazioni raccolte, "fotografie", sono inviate mediante il link SpaceWire che usa pacchetti di informazione discreti.

Grazie a una serie di telecomandi prestabiliti, che regolano lo stato dell'apparecchiatura, questa inizia a funzionare e l'acquisizione analogica, la conversione a digitale e i dati sono inviati al computer scientifico del satellite, affinché a sua volta li trasmetta alla stazione di terra.

Per questo progetto abbiamo sviluppato funzionalità esperte a livello di Apparecchiature Elettriche di Supporto Terrestre (EGSE), prima linea di risoluzione dei problemi e delle criticità tecniche e implementazione di soluzioni, creazione e tracciamento di risoluzioni NCR (senza conformità). Parimenti, a livello di test, abbiamo lavorato sulla supervisione di sequenze, procedimenti, verifica dei risultati, creazione di NCR e pianificazione delle prove.

Ogni *hardware* destinato a volare in una missione della ESA deve rispondere a delle regole di qualità molto rigorose: l'obiettivo finale è quello di garantire che l'*hardware* funzioni correttamente fino al termine della missione, senza degradi che metterebbero in pericolo l'articolo in sé o le attrezzature circostanti.

The analogue signals are acquired by a system based on a high-resolution spectrometer which operates in the shortwave infrared range. The Front End has standard interfaces which allow for power supply, unit control and scientific data collection and transmission.

The FEE SWIR communicates under the SpaceWire protocol, the ECSS-E50-12A Standard of the European Cooperation for Space Standardisation (ECSS), which functions as a communication network designed for spacecraft and based on a standard for networks and high-speed and links, facilitating the interconnection of sensors, mass memories, processing units and downlink telemetry subsystems. The SpaceWire equipment is connected to each other via SpaceWire links, among which include serial, high-speed (2 Mbits/sec to 200 Mbits/sec), bidirectional and full duplex. The information collected, "photographs" are sent using the SpaceWire link via discrete information packets.

Thanks to a series of pre-established remote controls which regulate the status of the unit, the equipment comes into operation and the analogue acquisition, conversion to digital and data are sent to the scientific computer of the satellite, which in turn retransmits same to the earth station.

In this project expert functionalities at the level of Electrical Ground Support Equipment (EGSE) level have been developed, the first line of problem solving and technical incidents and implementation of solutions, creation and monitoring of NCRs (non-conformities) resolutions. In the same fashion at test level, in the supervision of sequences, procedures, verification of results, creation of NCRs and planning of tests.

All hardware which is intended for flight on an ESA mission must comply with very strict quality rules: the final objective is to ensure that the hardware will function properly up to the end of the mission without degradation that would jeopardise the item itself or the surrounding equipment. Within this framework,

In questo quadro, è compito del nostro *Product Assurance Manager* assicurare che tutte le norme di qualità siano implementate correttamente.

Attualmente la ESA ha sviluppato circa 60 specifiche per coprire le discipline di garanzia dei prodotti. Tali discipline si possono suddividere a grandi linee in: garanzia della qualità, affidabilità, selezione e qualifica dei componenti elettronici, garanzia della radiazione, materiali e procedimenti, garanzia della qualità del *software*.

Abbiamo pertanto il compito di verificare che il fornitore stia adempiendo le regole concordate lungo tutta la vita utile del progetto, di valutare la deviazione e, infine, di accettare l'articolo consegnato dopo l'ispezione dell'*hardware* e la revisione di un pacchetto di dati dedicato.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** aerospaziale.
- **Intervento Ad Maiorem:**
 - Ingegneria dei sistemi per strumenti ottici a bordo di piattaforme satellitari.
 - *Product and Quality Assurance Management, Safety*, analisi di RAMS.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna / Firenze, Italia.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - eNCTS (*Non-Conformance Tracking System*)
 - Mentor Graphics
 - SAP
 - UV lamp
- **Programmazione:**
 - C++
 - Python
 - UDMS (*Unit Data Management System*)
- **Normative:**
 - Standard di qualità interni del clienti.
 - *European Chemicals Agency* (ECHA).
 - *European Cooperation for Space Standardization* (ECSS Standards).

Within this framework, it is the role of our Product Assurance Manager to ensure that all quality standards are correctly implemented.

Currently, approximately 60 specifications have been developed by the ESA to cover the product assurance disciplines. Such disciplines can be broadly subdivided into: quality assurance, dependability, electronic component selection and authorisation, radiation assurance, materials and processes, software quality assurance.

Therefore, our task is the verification that the supplier is following the agreed rules throughout the entire project lifetime, to evaluate the deviation and finally accept the delivered item upon inspection of the hardware and review of a dedicated data package.

Technical guide:

- **Project type:** aerospace.
- **Ad Maiorem participation:**
 - *Systems engineering for optical instruments on board satellite platforms.*
 - *Product and Quality Assurance Management, RAMS and Safety Analysis.*
- **Location:** Madrid, Spain/Florence, Italy.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - eNCTS (*Non-Conformance Tracking System*)
 - Mentor Graphics
 - SAP
 - UV lamp
- **Programming:**
 - C++
 - Python
 - UDMS (*Unit Data Management System*)
- **Standards:**
 - *Internal quality standards of the client.*
 - *European Chemicals Agency* (ECHA).
 - *European Cooperation for Space Standardization* (ECSS Standards).

6.3 Dispositivi per ottenere dati satellitari e analisi dei dati del GSS (Galileo Sensor Station).

Devices for obtaining satellite data and data analysis from the GSS (Galileo Sensor Station) data analysis.

Il progetto ha l'obiettivo di installare dispositivi come ricevitori di segnale di navigazione vincolati al GSS Unid, che forma parte della rete GSS (Galileo Sensor Station, parte del Ground Segment), in tutto il mondo. Vuole integrare il sistema di questi dispositivi in una piattaforma per prove, con la funzione di controllare che tutte le apparecchiature interessate soddisfino i requisiti richiesti dal GSS.

La rete del GSS si utilizza per monitorare costantemente i segnali di navigazione di tutti i satelliti. Raccoglie e invia in tempo reale misurazioni e dati dei segnali (SIS) del sistema verso i Centri di Controllo di Galileo (GCC).

Più precisamente, si utilizzano per la funzione di Determinazione dell'Orbitografia e della Sincronizzazione del Tempo (OD&TS) e per la funzione di Elaborazione dell'Integrità (IPF). Si tratta di una rete globale che fornisce copertura per la sincronizzazione dell'orologio e le misurazioni in orbita.

The objective of the project is the installation of devices for obtaining data and data analysis from the GSS (Galileo Sensor Station, part of Ground Segment) as navigation signal receivers linked to the GSS Unid worldwide. It intends to integrate the system of these devices into a test platform in charge of verifying that all the teams involved meet the requirements requested by the GSS.

The GSS network is used to monitor the navigation signals of satellites continuously. It collects and sends measurements and signal data (SIS) from the system to the Galileo Control Centres (GCC) in real time.

More specifically, the devices are used for the Orbit Determination and Time Synchronisation (OD&TS) function and for the Integrity Processing Function (IPF). It is a global network which provides coverage for clock synchronisation and orbit measurements.



Tra le funzionalità che abbiamo sviluppato in questo progetto si trovano:

1. Installazione e montaggio di apparecchiature nella piattaforma di testing.
2. Sviluppo e manutenzione di prove di *software*.
3. Esecuzione di prove automatiche e manuali per i dispositivi della rete GSS.
4. Analisi dei risultati e automatizzazione delle prove.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** aerospaziale.
- **Intervento Ad Maiorem:** progettazione, sviluppo, integrazione e prove per *Galileo Sensor Station*.
- **Ubicazione:** Barcellona, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Confluence
 - IBM Rational DOORS
 - Red Hat Enterprise Linux (RHEL)
 - Subversion
 - TestLink
 - Virtualization
 - Wireshark
- **Programmazione:**
 - Bash
 - GNU/Linux
 - PYTHON
 - RIDE
 - Robot Framework
- **Standard:**
 - Galileo Software Standard (GSWS)

Among the functionalities which have been developed for this project, are as follows:

- 1. Installation and assembly of equipment on the testing platform.*
- 2. Development and maintenance of software tests.*
- 3. Execution of automatic and manual tests for the GSS network devices.*
- 4. Analysis of results and test automation.*

Technical guide:

- **Project type:** *aerospace.*
- **Ad Maiorem participation:** *design, development, integration and testing for the Galileo Sensor Station.*
- **Location:** *Barcelona, Spain.*
- **Year:** *2020.*
- **Relevant technology:**
 - Confluence
 - IBM Rational DOORS
 - Red Hat Company Linux (RHEL)
 - Subversion
 - TestLink
 - Virtualization
 - Wireshark
- **Programming:**
 - Bash
 - GNU/Linux
 - PYTHON
 - RIDE
 - Robot Framework
- **Standard:**
 - Galileo Software Standard (GSWS)

6.4 Galileo Key Management Facilities (KMS)

Galileo Key Management Facilities (KMS)

Il progetto ha come obiettivo la creazione della piattaforma di convalida e qualifica del SMS, nonché lo sviluppo di casi di prova automatizzati, la gestione e la generazione documentale di requisiti e la tracciabilità del sistema di sicurezza di Galileo, programma diretto dalla *European Union Agency for the Space Programme* (EUSPA) e dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA).

Il SMA è un componente che possiede due funzionalità principali:

a) Log Forwarding: centralizzatore di log dei vari componenti dell'elemento. Riceve tutti i log di tutti i componenti e poi esegue un *forwarding* in base alle necessità. I log di missione sono ricevuti dal SMU-CU, il quale monitorizza il funzionamento degli altri componenti.

The objective of the project is the creation of the platform for validation and authorisation of the SMS, and the development of automated test cases, documentation generation and managements of requirements and traceability of the Galileo security system, a programme which is under the management of the European Union Agency for the Space Programme (EUSPA) and the European Space Agency (ESA).

The SMS is a component comprising of two main functionalities:

a) Log Forwarding: *logs centralisation from the various components of the element. It receives all logs from all the components and then undertakes a forwarding of these as required. The mission logs are received by the SMU-CU which monitors the operation of the rest of the components.*



b) Monitoring: monitorizza il rendimento degli altri componenti tramite il *gathering* delle metriche delle altre apparecchiature. Tali metriche contengono dati quali l'uso della CPU, lo spazio utilizzato su disco, la memoria RAM, ecc.

Sono state implementate due funzionalità per gestione di *password*, sviluppate in base a rigorose specifiche di sicurezza, garantendo un servizio ininterrotto e preciso agli utenti autorizzati. Alcune delle sue caratteristiche più significative sono la generazione, distribuzione e amministrazione di password crittografate, utilizzate da una gran varietà di moduli di sicurezza all'interno di Galileo, il sistema europeo di radionavigazione e posizionamento, sia a livello di segmento terrestre che a bordo dei satelliti:

- **Mission Key Management Facility (MKMF):** funzionalità che amministra password di accesso ai sistemi satellitari di Galileo. In questa funzionalità sono compresi diversi componenti, come SMU-CU (monitoraggio dei componenti e invio di segnali satellitari), CMDB (approvazione dei comandi che invia SMU-CU ai satelliti), SMS (raccolta di dati delle apparecchiature), fra altri.
- **Public Regulated Service Key Management Facility (PKMF):** stesso funzionamento del MKMF, ma il suo obiettivo si focalizza sull'amministrazione di password per il Public Regulated Service (PRS) di Galileo.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** aerospaziale.
- **Intervento Ad Maiorem:**
 - Progettazione e sviluppo di sistemi per l'integrazione di meccanismi aerospaziali.
 - Progettazione, sviluppo e integrazione del Galileo Ground Segment.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Enterprise Architect
 - IBM Rational DOORS
 - Jenkins
 - SonarQube
 - Vmware
- **Programmazione:**
 - PYTHON
 - GNU/Linux
 - Robot Framework
- **Standard:**
 - Galileo Software Standard (GSWS)

b) Monitoring: monitors the performance of the other components via the gathering the metrics of the other equipment. These metrics include data such as CPU usage, disk used, RAM memory etc.

Two functionalities have been implemented for key management, developed according to strict security specifications, guaranteeing a continuous and precise service to authorised users. Included among the most noteworthy features are the generation, distribution and management of cryptographic keys used by a variety of security modules within Galileo, the European radio navigation and positioning system, both at ground segment level and on-board satellites:

- **Mission Key Management Facility (MKMF):** functionality which manages access keys for Galileo satellite systems. Within this functionality are diverse components such as the SMU-CU (monitoring of components and routing of satellite signals), CMDB (approval of commands routed by the SMU-CU to the satellites), SMS (collection of equipment data), among others.
- **Public Regulated Service Key Management Facility (PKMF):** functions in the same way as the MKMF, but its objective is focused on the management of keys for Galileo's Public Regulated Service (PRS).

Technical guide:

- **Project type:** aerospace.
- **Ad Maiorem participation:**
 - Design and development of systems for the integration of aerospace mechanisms.
 - Design, development and integration of the Galileo Ground Segment.
- **Location:** Madrid, Spain.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - Enterprise Architect
 - IBM Rational DOORS
 - Jenkins
 - SonarQube
 - Vmware
- **Programming:**
 - PYTHON
 - GNU/Linux
 - Robot Framework
- **Standard:**
 - Galileo Software Standard (GSWS)

6.5 Galileo Point of Contact Platform (POCP)

Galileo Point of Contact Platform (POCP)

L'obiettivo del progetto si centra sull'implementazione di meccanismi di sicurezza e amministrazione del controllo accessi per il Galileo Public Regulated Service (PRS), tramite il Point Of Contact Platform (POCP-S), un elemento che interagisce con Galileo Security Monitoring Centre (GSMC), che forma parte di Galileo, il sistema europeo di radionavigazione e posizionamento via satellite sviluppato dall'Unione Europea (UE), l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e la European Union Agency for the Space Programme (EUSPA).

Il PRS è un servizio di navigazione criptata, progettata per resistere a intrusioni, interferenze involontarie e falsificazioni. È uno dei servizi di Galileo con il maggior spiegamento di sicurezza, garantisce la continuità del servizio agli utenti autorizzati quando si nega l'accesso ad altri servizi di navigazione, aumenta la probabilità di disponibilità ininterrotta del Signal-in-Space, in caso di interferenza maliziosa e fornisce un servizio di posizione - velocità - cronometraggio autenticato.

The objective of the project focuses on the implementation of security and access control management mechanisms for the Galileo Public Regulated Service (PRS), through the Point Of Contact Platform (POCP-S), an element which interfaces with the Galileo Security Monitoring Centre (GSMC), which is part of Galileo, the European satellite radio navigation and positioning system developed by the European Union (EU), the European Space Agency (ESA) and the European Union Agency for the Space Programme (EUSPA).

The PRS is an encrypted navigation service, designed to resist intrusion, unintentional interference and spoofing. It is one of the Galileo services with the highest security deployment, ensures continuity of service to authorised users when access to other navigation services is denied, increases the likelihood of continuous availability of Signal-in-Space, in cases of malicious interference and provides an authenticated position-velocity-timing service.



Il GSMC è un'infrastruttura critica, gestita dalla EUSPA, che supervisiona e agisce relativamente alle minacce di sicurezza, alle allerte e allo stato operativo dei vari componenti del sistema Galileo, oltre a generare le password di accesso per questi ultimi.

La convalida delle password generate dal GSMC è eseguita dal POCP-S, elemento che forma parte del Galileo Ground Segment, e la cui funzionalità si basa sull'amministrazione delle richieste, la verifica delle password, la conferma degli utenti registrati e/o il diniego dell'accesso. Quest'interfaccia si informatizza tra il GSMC, gestendo l'accesso PRS al nuovo sistema, e gli enti governativi che controllano l'accesso alle loro rispettive stazioni di ricezione; ogni Paese della UE possiede almeno un POCP, che amministra i suoi accessi in base alle considerazioni di sicurezza che vogliono eseguire.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** aerospaziale.
- **Intervento Ad Maiorem:** progettazione, sviluppo e integrazione del Galileo Ground Segment.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Enterprise Architect
 - IBM Rational DOORS
 - Jenkins
 - Vmware
 - SonarQube
 - Jboss
 - Oracle Database
- **Programmazione:**
 - PYTHON
 - GNU/Linux
 - Red Hat Enterprise Linux (RHEL)
 - Robot Framework
- **Standard:**
 - Galileo Software Standard (GSWS)

Furthermore, the GSMC is a critical infrastructure operated by EUSPA which monitors and acts on security threats, alerts and the operational status of the various components of the Galileo system, as well as being responsible for the generation of access passwords for these.

The validation of the passwords generated by the GSMC is carried out by the POCP-S, an element which is part of the Galileo Ground Segment, and whose functionality is based on the administration of requests, password verification, confirmation of registered users and/or denial of access. This interface is computerised between the GSMC, managing the PRS access to the new system, and the governmental agencies controlling access at their own receiver stations; each EU country has at least one POCP which manages its accesses according to the security considerations that these countries intend to implement.

Technical guide:

- **Project type:** aerospace.
- **Ad Maiorem participation:** design, development and integration of the Galileo Ground Segment.
- **Location:** Madrid, Spain.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - Enterprise Architect
 - IBM Rational DOORS
 - Jenkins
 - Vmware
 - SonarQube
 - Jboss
 - Oracle Database
- **Programming:**
 - PYTHON
 - GNU/Linux
 - Red Hat Company Linux (RHEL)
 - Robot Framework
- **Standard:**
 - Galileo Software Standard (GSWS)

6.6 Intelligenza artificiale per il Software Technology Section (TEC-SWT) della ESA

Artificial Intelligence for the ESA Software Technology Section (TEC-SWT)

Partecipiamo all'esplorazione di diversi modi e opportunità di applicare l'Intelligenza Artificiale (IA) in sistemi *On-Board* per *Spacecraft* (satelliti, apparecchiature di bordo, veicoli spaziali, fra altri).

Quest'attività è diretta dal *Software Technology Section* (TEC-SWT) dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA), il quale, fra le sue principali competenze, annovera lo sviluppo di nuove tecnologie da applicare a progetti del settore spaziale, rafforzare la competitività dell'industria e degli enti europei mediante l'implementazione di programmi di finanziamento e supporto intellettuale.

Tramite la pubblicazione di inviti a partecipare a varie licitazioni gestite dalla ESA, si identifica e sceglie l'impresa più adatta per eseguire il progetto di sviluppo. Tale azione si realizza mediante le aree di interesse per applicare la AI on-board all'interno dell'agenzia, come, ad esempio: *anomaly detection* e *autonomy enhancement*.

We are participating in the exploration of various methods and opportunities to apply Artificial Intelligence (AI) in On-Board systems for Spacecraft (satellites, on-board equipment, spacecraft, among others).

This activity is headed by the Software Technology Section (TEC-SWT) of the European Space Agency (ESA), which has as one of its core competences, the development of new technologies which can be applied in space sector projects, strengthening industrial competitiveness and that of European entities through the implementation of funding and intellectual support programmes.

Through the issuance of invitations to tender in order to participate in various tenders managed by ESA, the company suitable to carry out the undertaking of the project is identified and selected. This action is undertaken through the areas of interest for the AI on-board implementation within the agency, such as for example, anomaly detection, and autonomy enhancement.



Le attività di TEC-SWT si svolgono grazie a programmi per la tecnologia e l'innovazione, come il *General Support Technology Programme* (GSTP) e il *Technology Development Element programme* (TDE).

Il GSTP è uno spazio nel quale confluiscono gli stati partecipanti e il settore industriale e dove lavorano assieme per trasformare promettenti concetti ingegneristici in un ampio spettro di prodotti utilizzabili. Le attività del GSTP comprendono tutti i domini della ESA, nonché le tecnologie generiche, tranne quelle delle telecomunicazioni, che possiedono un loro programma dedicato.

D'altra parte, il TDE è un meccanismo per assicurare la disponibilità di nuove tecnologie a lungo termine, al fine di aiutare a "preparare l'economia europea per il futuro". È l'unico programma tecnologico della ESA che supporta tutti i suoi campi di attività, in tutto lo spettro di discipline tecniche, pertanto costituisce il nucleo tecnologico per la maggior parte dei futuri sviluppi.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** aerospaziale.
- **Intervento Ad Maiorem:** identificazione delle opportunità per progetti di Intelligenza Artificiale della ESA.
- **Ubicazione:** Amsterdam, Paesi Bassi.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Docker
 - Git
 - NVIDIA NGC
- **Programmazione:**
 - C
 - C++
 - OpenVino
 - Python
 - Pytorch
 - Tensor Flow
 - TensorFlow Lite
 - Vitis AI
- **Standard:**
 - European Cooperation for Space Standardization (ECSS Standards)

The activities of the TEC-SWT are implemented through technology and innovation programmes such as the General Support Technology Programme (GSTP) and the Technology Development Element programme (TDE).

The GSTP is a space where participating states and industry come together, working together to convert promising engineering concepts into a wide range of usable products. The activities of the GSTP encompass all ESA domains as well as generic technologies, with the exception of telecommunications, which has its own programme.

Moreover, the TDE is a mechanism to ensure the long-term availability of new technologies, helping to "prepare the European economy for the future". It is the only ESA technology programme which endorses all fields of the ESA activity across the entire spectrum of technical disciplines, providing the technological core for most future developments.

Technical guide:

- **Project type:** aerospace.
- **Ad Maiorem participation:** identification of opportunities for ESA Artificial Intelligence projects.
- **Location:** Amsterdam, The Netherlands.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - Docker
 - Git
 - NVIDIA NGC
- **Programming:**
 - C
 - C++
 - OpenVino
 - Python
 - Pytorch
 - Tensor Flow
 - TensorFlow Lite
 - Vitis AI
- **Standard:**
 - European Cooperation for Space Standardization (ECSS Standards)

6.7 Le RIMS come supporto di EGNOS e Tesy dei ricettori di GNSS

RIMS as support for EGNOS and GNSS receiver test

L'obiettivo principale del progetto si centra sull'analisi del rendimento dei possibili ricettori del GNSS (Global Navigation Satellite System) utilizzati nelle RIMS V3. La reazione di tali recettori, inoltre, viene analizzata quando il segnale trasmesso dai satelliti GPS e/o Galileo soffre distorsioni e/o anomalie. La direzione del progetto è a carico dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA).

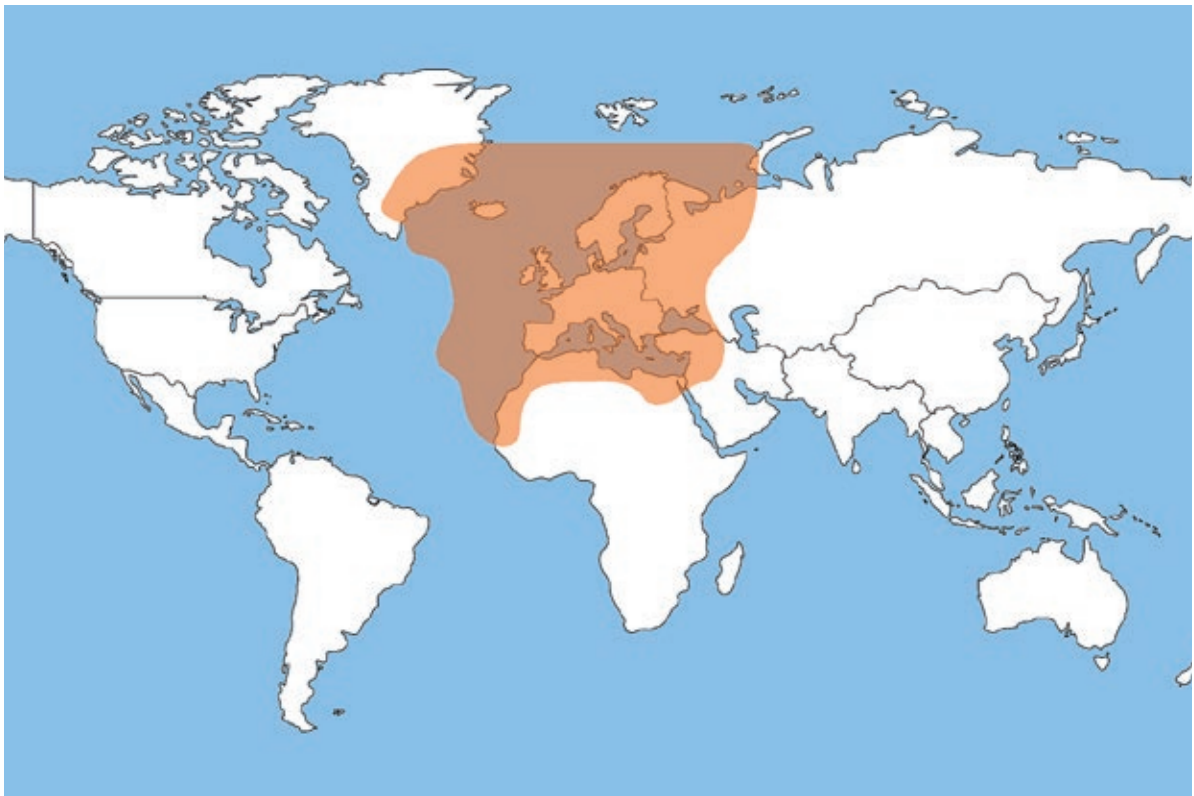
Le RIMS sono stazioni base formate da apparecchiature elettroniche con un'ubicazione conosciuta sulla terra e la loro principale funzionalità è quella di captare i segnali dei satelliti, ottenere dati e inviarli a un sistema di EGNOS.

Da parte sua, EGNOS è il sistema di aumento del GPS in Europa e nel futuro vuole arrivare ad aumentare anche il segnale di Galileo.

The main objective of the project is to analyse the performance of possible GNSS (Global Navigation Satellite System) receivers which will be used in RIMS V3. Furthermore, the reaction of these receivers is analysed when the signal transmitted by GPS and/or Galileo satellites is subject to distortions and/or anomalies. The project management is spearheaded by the European Space Agency (ESA).

RIMS are base stations made up of electronic equipment which have a known location on the ground and their main functionality is focused on capturing signals from satellites, obtain data and send these to an EGNOS subsystem.

EGNOS, on the other hand, is the GPS augmentation system in Europe and in the future it likewise intends to increase the Galileo signal.



Ha la funzionalità di utilizzare satelliti geostazionari (GEO), che forniscono dati per la stima dell'ubicazione di un utente sulla terra. In questo modo, l'utente può ottenere una stima più precisa della sua posizione e con una maggior affidabilità.

Il GNSS ingloba i sistemi satellitari (GPS americana, GALILEO europeo, BEIDOU cinese, GLONASS russo) e si tratta di una costellazione di satelliti che trasmette segnali utilizzati per il posizionamento e la localizzazione in qualsiasi parte del globo terrestre, sia questo sulla terra, in mare o nell'aria. Consentono di determinare le coordinate geografiche e l'altitudine di un determinato punto, il tutto risultante dalla ricezione di segnali provenienti da costellazioni di satelliti artificiali della Terra, a scopo di navigazione, trasporto, geodetico, idrografico, agricolo, e per altre attività affini.

Tra le nostre principali attività, si trovano due azioni puntualmente descritte:

1. Analizzare la reazione dei ricevitori GNSS, calcolando metriche con dati ottenuti dai ricevitori di GNSS che utilizzano le RIMS.
2. Revisione e supporto della documentazione per la corretta implementazione delle RIMS.

Test dei ricevitori di GNSS:

Come parte delle nostre attività, partecipiamo anche a campagne di prove per una ampia gamma di ricevitori di GNSS in diversi scenari, come il *open sky* (scenario ideale o recintato con buone condizioni di visibilità) e l'urbano (scenario complicato, con scarse condizioni di visibilità).

I dati ottenuti vengono utilizzati per calcolare le cosiddette "figure di merito", mediante le quali si compara la qualità del segnale e la precisione di ogni ricevitore per misurare la loro funzionalità in svariati scenari.

It has the functionality of using geostationary satellites (GEO) which provide data for the estimation of a user's location on the earth. In this manner the user can obtain a more accurate and reliable estimate of his/her position.

GNSS, which encompasses all satellite systems (American GPS, European GALILEO, Chinese BEIDOU, Russian GLONASS), and which is a constellation of satellites that transmit signals used for positioning and location anywhere on the earth, whether on land, at sea or in the air. These make it possible to determine the geographic coordinates and altitude of a given point as a result of the reception of signals from constellations of artificial satellites on Earth for navigation, transportation, geodetic, hydrographic, agricultural, and other related activities.

Within our main activities two specifically well-defined actions are included:

- 1. Analysis of the reaction of GNSS receivers, calculating metrics with data obtained from GNSS receivers used in the RIMS.*
- 2. Review and support of documentation for the correct implementation of the RIMS.*

GNSS receiver test:

Likewise, as part of our activities, we also participate in test campaigns for a wide variety of GNSS receivers in various scenarios such as open sky (ideal or fenced scenario with good visibility conditions) and urban (complicated scenario with poor visibility conditions).

The data obtained is used to calculate so-called "figures of merit" by means of which the signal quality and accuracy of each receiver is compared in order to measure its functionality in various scenarios.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** aerospaziale.
- **Intervento Ad Maiorem:** progettazione e sviluppo di sistemi e attrezzature GNSS.
- **Ubicazione:** Noordwijk, Paesi Bassi.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - MATLAB
 - Spirent
- **Programmazione:**
 - Bash
 - GNU/Linux
 - PYTHON
 - RIDE
 - Robot Framework
- **Standard:**
 - *European GNSS (Galileo) Open Service Signal-In-Space Interface Control Document.*
 - *Interface Specification (IS-GPS-200L and S-GPS-705G).*

Technical guide:

- **Project type:** *aerospace.*
- **Ad Maiorem participation:** *design and development of GNSS systems and equipment.*
- **Location:** *Noordwijk, The Netherlands.*
- **Year:** *2020.*
- **Relevant technology:**
 - MATLAB
 - Spirent
- **Programming:**
 - Bash
 - GNU/Linux
 - PYTHON
 - RIDE
 - Robot Framework
- **Standards:**
 - *European GNSS (Galileo) Open Service Signal-In-Space Interface Control Document.*
 - *Interface Specification (IS-GPS-200L and S-GPS-705G).*

6.8 Piattaforma di microservizi ERPNSG 10.2

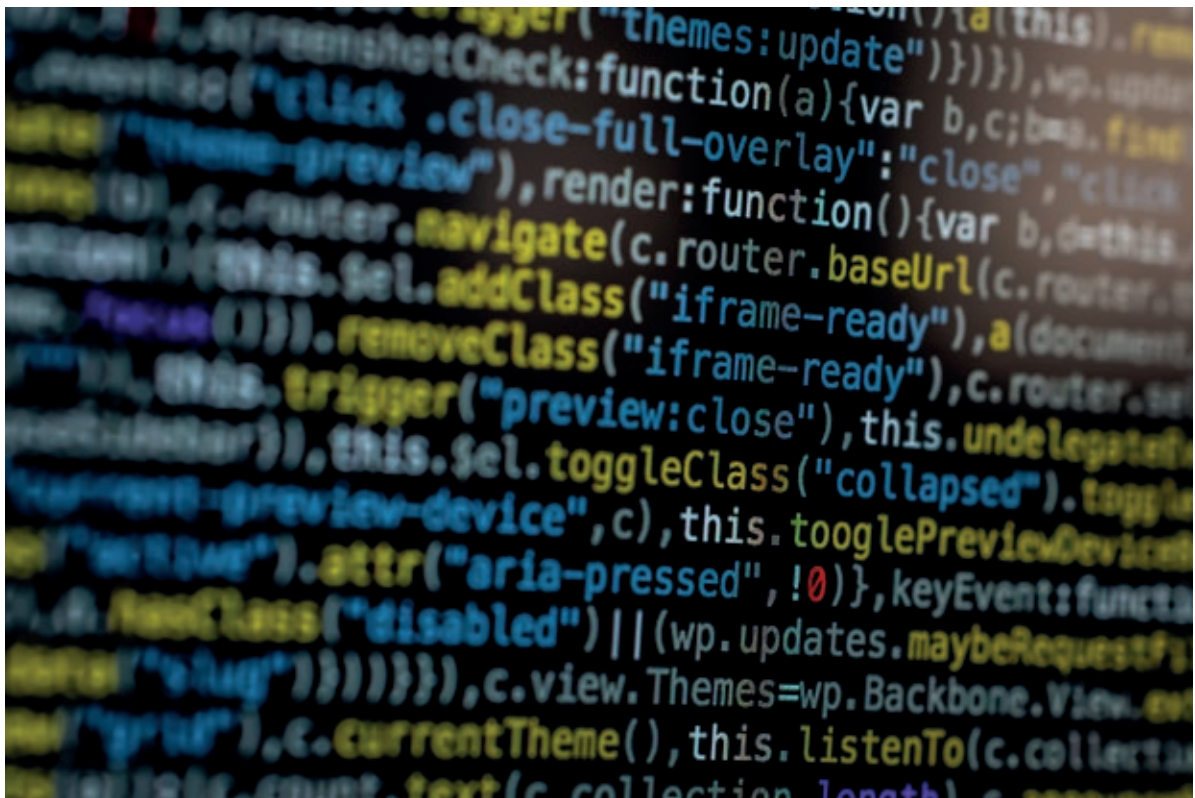
ERPNSG 10.2 Microservices Platform

Il progetto ha l'obiettivo di far migrare un sistema di gestione di eventi dalla sua attuale architettura monolitica a una nuova architettura a microservizi e ciò consentirà un migliore sviluppo del sistema in questione, che si esegue per le attività di un'impresa legata al settore dell'energia.

Mentre i sistemi monolitici hanno come caratteristica principale l'uso di una base codificata unica per i loro servizi o funzionalità, l'architettura a microservizi ha l'obiettivo di isolare i vari componenti dell'applicazione, affinché ognuno di essi diventi un'applicazione di per sé, offrendo la possibilità di accedere a una maggior scalabilità, tolleranza degli errori, agilità di implementazione di nuovi sviluppi e facilità di manutenzione del sistema stesso.

The objective of the project is the migration of an event management system from its current monolithic architecture to a new microservices architecture, which will allow for a better development of the system in question, which is executed for the activities carried out by a company related to the energy sector.

Whilst monolithic systems have as their main characteristic the use of a single code base for their services or functionalities, the microservices architecture intends to isolate the different components of the application, so that each one is an application per se, offering the possibility of accessing greater scalability, fault tolerance, agility in the implementation of new developments and ease of maintenance of the system itself.



All'interno di questo progetto, la nostra attività si centra sulla codifica e la reingegnerizzazione dei processi operativi e di sviluppo del sistema, e le nostre funzioni principali sono:

a) Identificazione dei requisiti (Domine Driven Design): analisi del dominio dei dati del vecchio sistema per catturare le informazioni critiche sulle varie entità (dati e processi) e semplificare la fase di progettazione e sviluppo del nuovo sistema di architettura a microservizi.

b) Progettazione del sistema: definizione della struttura e delle comunicazioni dei microservizi, identificazione della base dati, sviluppo del modello a layer (dati, affari, applicazione, fra altri), ricerca e identificazione delle tecnologie da utilizzare.

c) Verifica: implementazione, sviluppo, dispiegamento e prove del sistema a microservizi.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** industriale (energia).
- **Intervento Ad Maiorem:** sviluppo di *software* per progetti riguardanti l'energia.
- **Ubicazione:** Barcellona/Siviglia, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Elasticsearch
 - Java Lombok
 - Mockito
 - Spring Boot
 - Spring Cloud
- **Programmazione:**
 - Java
 - JavaScript
 - JSON
 - PYTHON
 - XML

Within this project/ Within the migration of the ERPNSG 10.2 microservices platform, our activity focuses on the coding and re-engineering of operational and system development processes, our main functions are as follows:

a) Requirements Identification (Domain-Driven Design): *analysis of the data domain of the former system in order to capture critical information as regards the different entities (data and processes) and facilitate the design and development stage of the new microservices architecture system.*

b) System Design: *definition of the structure and communications of the microservices, database identification, layered model development (data, business, application, among others), research and identification of the technologies to be used.*

c) Verification: *implementation, development, deployment and testing of the microservices system.*

Technical guide:

- **Project type:** *industrial (energy).*
- **Ad Maiorem participation:** *software development for energy projects.*
- **Location:** *Barcelona/Seville, Spain.*
- **Year:** *2020.*
- **Relevant technology:**
 - *Elasticsearch*
 - *Java Lombok*
 - *Mockito*
 - *Spring Boot*
 - *Spring Cloud*
- **Programming:**
 - *Java*
 - *JavaScript*
 - *JSON*
 - *PYTHON*
 - *XML*

6.9 Automatizzazione e preparazione di dati per progetti viari del settore ferroviario

Railway sector data preparation and automation for road projects

La nostra gestione comprende l'automatizzazione e la preparazione dei dati necessari per la definizione, integrazione, configurazione e messa in servizio di attrezzature e sistemi che integrano l'architettura delle vie e delle stazioni ferroviarie per metro, ferrovie e tranvie, in alcuni casi i bloccaggi e i Centri di Controllo del Traffico Centralizzato (CTC). Il servizio comprende il corridoio Mediterraneo (tratto Nodo La Encina-Xàtiva-Valencia), il nuovo bloccaggio elettronico per il terminal ferroviario di Madrid-Vicálvaro, le ferrovie centrali dell'Uruguay e il bloccaggio elettronico per il tramvia della Slovenia, per citare alcuni dei più importanti:

a) Corridoio Mediterraneo (tratto Nodo La Encina-Xàtiva-Valencia):

L'esecuzione di questo progetto implica uno dei maggiori investimenti degli ultimi anni per ADIF (Amministratore di Infrastrutture Ferroviarie) in materia di sicurezza.

Our management encompasses the automation and preparation of data necessary for the definition, integration, configuration and commissioning of equipment and systems which make up the architecture of tracks and railway stations of the metro, railways and trams, including specifically the interlocks and the Centralised Traffic Control Centres (CTC). The service extends to the Mediterranean corridor (Nudo La Encina-Xàtiva-Valencia Section), the new electronic interlocking of the Madrid-Vicálvaro freight railway terminal, the central railway of Uruguay, and the electronic interlocking for the Slovenian tram, to name just a few of the most significant projects:

a) Mediterranean corridor (Nudo La Encina-Xàtiva-Valencia Section):

The execution of this project represents one of the largest investments made by ADIF (Railway Infrastructure Administrator) as regards safety in recent years.



Comprende la conservazione e la manutenzione degli impianti di bloccaggio, i sistemi di protezione del treno, il Controllo del Traffico Centralizzato, i sistemi ausiliari di rilevamento, il sistema di fornitura di energia, le telecomunicazioni fisse e mobili nel tratto di 116 km e gli impianti di protezione e sicurezza.

b) Nuovo bloccaggio elettronico per il terminal merci ferroviario di Madrid-Vilcálvaro:

ADIF (Amministratore di Infrastrutture Ferroviarie) ha richiesto l'esecuzione di lavori per quattro nuove vie, atte per la ricezione e la partenza di treni da 750 m, e di un nuovo bloccaggio elettronico per questo terminal per sole merci. L'obiettivo è quello di modificare la funzionalità di questa stazione di regolazione e classificazione, che diventerà un impianto dedicato al carico e scarico di Unità di Trasporto Intermodale (UTI).

c) Ferrovia centrale dell'Uruguay:

Questo progetto include la progettazione, produzione, installazione, collaudo e messa in servizio di tutti i sistemi di segnalazione e comunicazione di una ferrovia con un percorso di quasi 276 km e che collega la città di Paso de Toros al porto di Montevideo. È stata prevista l'installazione del sistema ERMTS L1, un sistema di Controllo del Traffico Centralizzato (CTC) e nuovi bloccaggi elettronici. Il sistema prevede la circolazione di treni merci tra le due città, oltre a un tratto misto di 36 km nella zona metropolitana di Montevideo (città capitale) per il trasporto di passeggeri.

d) Bloccaggio elettronico per il tranvia della Slovenia:

Questo progetto ha l'obiettivo di riabilitare i sistemi di sicurezza e segnalazione tra le stazioni di Zidani Most e Sentilj, al confine tra Slovenia e Austria. A tale fine si svolgono i compiti di progettazione, installazione, collaudo e messa in servizio dei sistemi e delle attrezzature di segnalazione, sostituendo i vecchi bloccaggi a relè di ISKRA con i bloccaggi elettronici di ultima generazione.

. It includes the conservation and maintenance of the interconnected installations; train protection systems; Centralised Traffic Control; auxiliary detection systems; the power supply system; fixed and mobile telecommunications in the 116 km section; and protection and security facilities.

b) New electronic interlock for the Madrid-Vilcálvaro freight rail terminal:

ADIF (Railway Infrastructure Administrator), has requested the execution of works on four new tracks, suitable for the reception and dispatch of 750 m trains, and a new electronic interlock for this freight terminal. The objective is to modify the functionality of this regulation and classification station, which will become a facility for loading and unloading of Intermodal Transport Units (ITU).

c) Central Railway of Uruguay:

This project encompasses the design, manufacture, installation, testing and commissioning of all the signalling and communications systems of a railway track which runs approximately 276 km, that connects the city of Paso de Toros with the Port of Montevideo. The implementation of the ERMTS L1 system, a Centralised Traffic Control (CTC) system and new electronic interlocks are planned. The system is contemplated to allow the circulation of freight trains between both cities, in addition to a 36 km mixed section in the metropolitan area of Montevideo (capital city) for passenger transport.

d) Electronic interlocking for the Slovenian tram:

This project is intended for the rehabilitation of the security and signalling systems between the Zidani Most and Sentilj stations on the Slovenian border with Austria. The project will include the design, installation, testing and commissioning of the signalling systems and equipment, replacing the former ISKRA relay interlocks with state-of-the-art electronic interlocks.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** ferroviario.
- **Intervento Ad Maiorem:** verifica e convalida dei sistemi ferroviari.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Jenkins
 - Oracle Database
 - Oracle SQL Developer
 - PostgreSQL
 - Red Hat
 - Script
 - Subversion
- **Programmazione:**
 - Python
 - S.O CentOS
 - SCADA
- **Normative:**
 - CENELEC – UNE-EN 50126-1: Applicazioni ferroviarie. Specifica e dimostrazione dell'affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza (RAMS). Parte 1: Processi RAMS generici.
 - CENELEC – UNE-EN 50128: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. *Software* per sistemi di controllo e protezione delle ferrovie.

Technical guide:

- **Project type:** *railway.*
- **Ad Maiorem participation:** *railway systems verification and validation.*
- **Location:** *Madrid, Spain.*
- **Year:** *2020.*
- **Relevant technology:**
 - *Jenkins*
 - *Oracle Database*
 - *Oracle SQL Developer*
 - *PostgreSQL*
 - *Red Hat*
 - *Script*
 - *Subversion*
- **Programming:**
 - *Python*
 - *S.O CentOS*
 - *SCADA*
- **Standards:**
 - *CENELEC – UNE-EN 50126-1: Railway Applications. Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). Part 1: Generic RAMS processes.*
 - *CENELEC – UNE-EN 50128: Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Software for railway control and protection systems.*

6.10 Costruzione del nuovo Tranvia di Liegi, Belgio *Construction of the new Tram in Liège, Belgium*

Il progetto ha l'obiettivo di costruire e fornire treni per la prima linea di tranvia della città di Liegi, in Belgio. Si tratta di un percorso a forma di "Y", con una lunghezza di 11,7 km e che disporrà di 21 stazioni e una capacità iniziale di 20 tranvia.

Il nuovo tranvia costituirà l'asse che vertebra la rete di trasporto di Liegi. Collegnerà un parcheggio dissuasivo di 900 posti, sito in periferia, con il centro della città e con le stazioni dei Treni a Gran Velocità (TGV) e degli autobus, fra altri luoghi strategici.

Il nostro campo di intervento nel progetto si centra sulla soddisfazione dei seguenti requisiti:

a) Segnaletica ferroviaria: ci occupiamo della fabbricazione di sette (7) bloccaggi elettronici, che verranno distribuiti in varie zone di manovra.

The objective of the project is the construction and supply of trains for the first tram line in the city of Liège, in Belgium. It is a "Y"-shaped line with a length of 11.7 km, which will 21 stations and an initial capacity for 20 trams.

The new tram will form the main backbone of Liège's transport network. It will connect to a 900-space park-and-ride facility on the outskirts, with the city centre and to the high-speed Train (TGV) and bus stations, among other strategic locations.

Specifically, our scope of participation in the project focuses on meeting the following requirements:

a) Railway signalling: we are charge of manufacturing seven (7) electronic interlocks which will be distributed in different marshalling areas.



Oltre a installare la linea di segnali, i contatori di assi, i paletti indicatori, il sistema di riscaldamento degli scambi, fra altre attrezzature viarie. Si utilizzano bloccaggi elettronici modello QASAR Q4 - per tranvia.

b) Installazione di attrezzature e postazioni per operatori del posto di controllo: come il *video Wall*, sistemi radio, telefonia, sonorizzazione, sistemi di traffico e gestione ferroviaria, tra altri, che integreranno il tranvia agli altri servizi di trasporto della città.

c) Sistema di aiuto al funzionamento e informazioni per i viaggiatori (SAEIV): installazione di attrezzature che funzionino come interfaccia tra la postazione dell'operatore e il viaggiatore.

d) Sistemi energetici SCADA (supervisione, controllo e acquisizione di dati): per il monitoraggio dei dati riguardanti l'energia utilizzata dal tranvia, affinché si possano gestire, controllare e ottimizzare correttamente le risorse.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** ferroviario.
- **Intervento Ad Maiorem:** installazione e messa in servizio di apparecchiature di segnalazione ferroviaria e postazioni di operatori per PCC, SAEIV e Sistemi SCADA.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - AutoCAD
 - IBM Rational DOORS
 - Microsoft Project
 - Microsoft Visual Studio
 - Subversion
 - TortoiseSVN
- **Programmazione:**
 - C++
 - GNU/Linux
 - JavaScript
 - Python
 - SCADA

In addition to installing the signal line, axle counters, beacons, needle heating system, among other track equipment. Electronic interlocks model QASAR Q4 – tram are used.

b) Installation of equipment and operator stations for the control post: *such as the video Wall, radio, telephone, public address system, traffic and railway management systems, among others, which will integrate the tram as another transport service in the city.*

c) Operator assistance and passenger information system (SAEIV): *installation of equipment which functions as an interface between the operator's station and the passenger.*

d) SCADA energy systems (supervision, control and data acquisition): *for the monitoring of data related to the energy used by the tram for its proper supervision, control and optimisation of resources.*

Technical guide:

- **Project type:** *railway.*
- **Ad Maiorem participation:** *installation and commissioning of railway signalling equipment and operator stations for the PCC, SAEIV and SCADA systems.*
- **Location:** *Madrid, Spain.*
- **Year:** *2020.*
- **Relevant technology:**
 - AutoCAD
 - IBM Rational DOORS
 - Microsoft Project
 - Microsoft Visual Studio
 - Subversion
 - TortoiseSVN
- **Programming:**
 - C++
 - GNU/Linux
 - JavaScript
 - Python
 - SCADA

• **Normative:**

- CENELEC – UNE-EN 50121: Compatibilità elettromagnetica. Parti 1 e 4.
- CENELEC – UNE-EN 50122: Applicazioni ferroviarie. Installazioni fisse. Misure di protezione relative alla sicurezza elettrica e alla messa a terra.
- CENELEC – UNE-EN 50124: Applicazioni ferroviarie. Coordinamento dell'isolamento. Parti 1 e 2.
- CENELEC – UNE-EN 50125: Applicazioni ferroviarie. Condizioni ambientali per l'apparecchiatura. Parte 3.
- CENELEC – UNE-EN 50126-1: Applicazioni ferroviarie. Specifica e dimostrazione dell'affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza (RAMS). Parte 1: Processi RAMS generici.
- CENELEC – UNE-EN 50128: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. *Software* per sistemi di controllo e protezione delle ferrovie.
- CENELEC – UNE-EN 50129: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. Sistemi elettronici relativi alla sicurezza nella segnalazione.
- *Safety Integrity Level 2 (SIL2).*
- *Safety Integrity Level 3 (SIL3).*
- *Safety Integrity Level 4 (SIL4).*

• **Standards:**

- *CENELEC – UNE-EN 50121: Electromagnetic compatibility. Parts 1 and 4.*
- *CENELEC – UNE-EN 50122: Railway Applications. Fixed installations. Protective provisions relating to electrical safety and earthing.*
- *CENELEC – UNE-EN 50124: Railway Applications. Insulation coordination. Part 1 and 2.*
- *CENELEC – UNE-EN 50125: Railway Applications. Environmental conditions for equipment. Part 3.*
- *CENELEC – UNE-EN 50126-1: Railway Applications. Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). Part 1: Generic RAMS processes.*
- *CENELEC – UNE-EN 50128: Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Software for railway control and protection systems.*
- *CENELEC – UNE-EN 50129: Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Safety-related electronic systems for signalling.*
- *Safety Integrity Level 2 (SIL2).*
- *Safety Integrity Level 3 (SIL3).*
- *Safety Integrity Level 4 (SIL4).*

6.11 File di configurazione delle comunicazioni per apparecchi SCOM

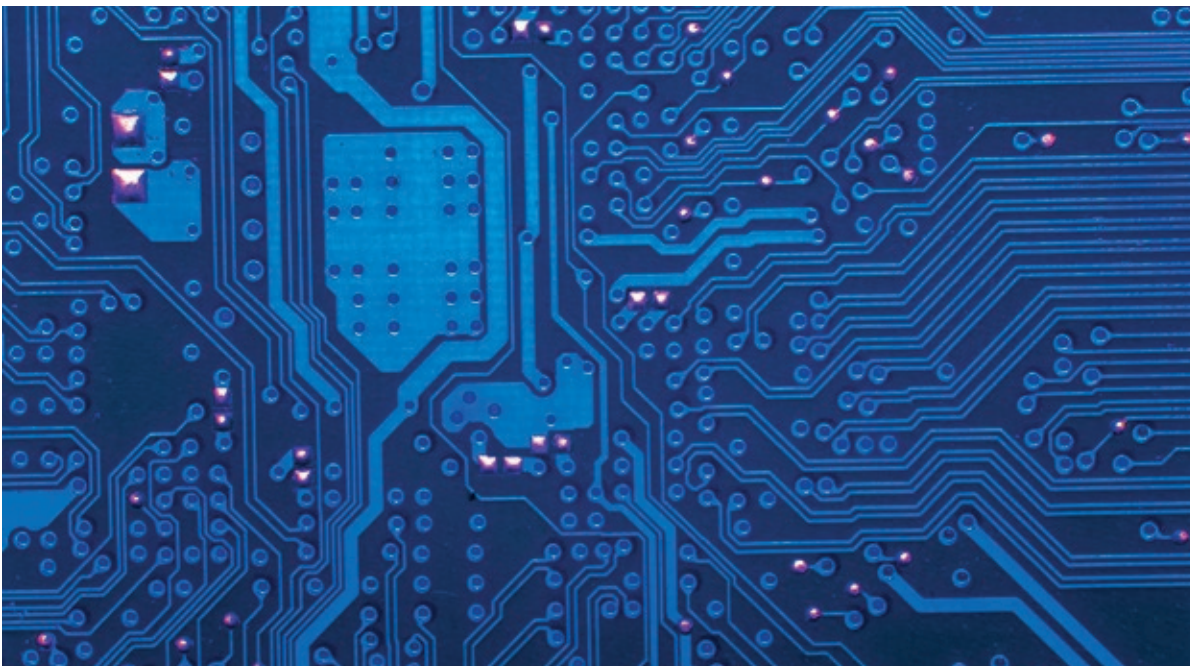
Communications configuration file of a SCOM unit

Il progetto si centra sul contesto della preparazione di dati (EDP) e lo sviluppo di un programma che generi file automatici per la configurazione dei protocolli di comunicazione delle apparecchiature dotate di SCOM (server di comunicazioni di controllo e manutenzione).

SCOM si basa su un *hardware* commerciale, del tipo PC industriale, per svolgere le funzioni di interfaccia tra i bloccaggi e i vari sistemi di funzionamento, manutenzione e diagnosi. Può fungere anche da maestro per la sincronizzazione dei bloccaggi e svolgere la funzione di registratore di eventi e allarmi del sistema. Esegue anche funzioni con livelli di integrità SIL 0 e SIL 2, conformemente alla normativa CENELEC, su dispositivi tipo PC industriali. L'*hardware* del SCOM è formato da computer industriali in configurazione ridondante "hot standby", per migliorare la disponibilità del server. Occasionalmente, questo dispositivo si collega alle attrezzature di bloccaggio, raccoglie dati e li invia ad altri terminali che svolgono compiti operativi e di manutenzione, per effettuare una "traduzione" del linguaggio di ogni dispositivo, permettendo la comunicazione fra loro.

The project focuses on the data preparation environment (DPE) and the development of an automatic file generator programme for the configuration of communication protocols for equipment with SCOM (Control And Maintenance Communications Server).

SCOM is based on commercial hardware of the industrial PC type to perform the interface functions between interlocks and the different operation, maintenance and diagnostic systems. It can similarly act as a timing (or sync) master for the interlocks and act as a system alarm and event recorder. It likewise performs functions with the SIL 0 and SIL 2 integrity levels, pursuant to CENELEC Standards, in industrial PC type equipment. SCOM hardware consists of two industrial computers in a redundant "hot standby" configuration to improve server availability. Specifically, this equipment connects to the interlocking equipment, collects data and sends same to other terminals which undertake operation and maintenance tasks, in order to carry out a "translation" of the language of each equipment, enabling these to communicate.



Il file, per contro, gestisce un pack di informazioni con dati di comunicazione, che utilizza ogni dispositivo, come protocolli, configurazione di rete, comandi e attributi, fra altri. Dispone anche di informazioni di riferimento, come il nome dei dispositivi, i tipi e la quantità di connessioni, i numeri delle porte, l'indirizzo IP e informazioni sui protocolli che implicano vari livelli di sicurezza, ridondanza, trasporto, livello di applicazione, per citarne alcuni tra i più salienti.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** ferroviario.
- **Intervento Ad Maiorem:** verifica e convalida dei sistemi ferroviari.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Apache Maven
 - Eclipse
 - Jenkins
 - Subversion
 - TortoiseSVN
- **Programmazione:**
 - Java
- **Normative:**
 - CENELEC – UNE-EN 50128: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. *Software* per sistemi di controllo e protezione delle ferrovie.
 - *Safety Integrity Level 2 (SIL2).*

Insofar as the file is concerned, this is responsible for managing an information package with communication data used by each of the equipment, such as protocols, network configuration, commands and attributes, among others. Likewise, it has reference information such as the name of the equipment, types and number of connections, port numbers, IP address, and information as regards the protocols which implies different levels of security, redundancy, transport, application level, to name some of the most important information.

Technical guide:

- **Project type:** railway.
- **Ad Maiorem participation:** railway systems verification and validation.
- **Location:** Madrid, Spain.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - Apache Maven
 - Eclipse
 - Jenkins
 - Subversion
 - TortoiseSVN
- **Programming:**
 - Java
- **Standards:**
 - CENELEC - UNE-EN 50128: Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. *Software for railway control and protection systems.*
 - *Safety Integrity Level 2 (SIL2).*

6.12 Irish rail: nuovo centro di controllo ferroviario dell'Irlanda

Irish rail: Ireland's new railway control centre

Il progetto ha come obiettivo la progettazione, fornitura e messa in servizio di un sistema di gestione del traffico ferroviario (TMS - *Traffic Management System*), per il nuovo centro di controllo dei treni in Irlanda. Iarnród Éireann-Irish Rail, impresa che gestisce il sistema ferroviario irlandese e proprietaria del progetto, ha investito un ammontare di 32 milioni di euro per la modernizzazione della sua rete di 2.400 chilometri di ferrovia, la stessa che trasporta annualmente oltre 50,3 milioni di passeggeri.

Il nuovo centro di controllo ferroviario è stato progettato per apportare una maggior efficacia e affidabilità alla sua gestione, nonché una maggior convergenza con sistemi esterni di pianificazione, segnalazione e informazione ai passeggeri, per citarne alcuni. D'altra parte, vuole assicurare il perfetto funzionamento e l'integrazione della rete ferroviaria in questione mediante un sistema integrato ad alto grado di automatizzazione, che offrirà una maggior capacità di controllo per gran parte della segnaletica esistente lungo la rete e preparata per adattarsi a cambi e/o all'adesione a futuri progetti.

The project's mission entails the design, supply, installation and commissioning of a Traffic Management System (TMS - Traffic Management System) for Ireland's new railway control centre. Iarnród Éireann-Irish Rail, operator of the Irish railway system and owner of the project, has invested 32 million Euros for the modernisation of its network of 2,400 kilometres of railway line, the same which carries over 50.3 million passengers annually.

The new railway control centre has been designed in order to provide greater efficiency and reliability to its management, as well as greater convergence with external planning, signalling and passenger information systems, to name but a few. Furthermore, it seeks to ensure the smooth functioning and integration of the rail network in question, through an integrated system with a high degree of automation which will facilitate greater control capacity for a large part of the signalling existing in the network and prepared to adapt to changes and/or adherence to future projects.



Il sistema integrerà sottosistemi di regolazione, Controllo del Traffico Centralizzato (CTC), router automatici, comunicazioni, gestione di rete e monitoraggio remoto, per ottimizzare la circolazione dei treni, diminuendo il rischio di possibili conflitti ed errori. Fornirà informazioni di facile accesso, sia ad operatori che a utenti. Disporrà di un modulo di controllo di eventi, che semplificherà la gestione degli stessi e migliorerà gli accessi alla ferrovia per svolgere interventi di manutenzione.

A tale fine, si gestisce l'acquisizione di ulteriori dati e il disciplinare dei requisiti, conformemente alle normative per applicazioni ferroviarie CENELEC EN50126 (RAMS) e EN50128 (gestione del *software*), mediante le quali si valuta l'esecuzione delle varie esigenze del progetto, affinché permettano di adattarlo alle reali richieste e necessità e migliorare così l'esperienza del viaggiatore.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** ferroviario.
- **Intervento Ad Maiorem:** progettazione, sviluppo e convalida di sistemi di gestione e controllo dei treni.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Enterprise Architect
 - JIRA
- **Normative:**
 - CENELEC - EN 50126-1 - Applicazioni ferroviarie. Specifica e dimostrazione dell'affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza (RAMS). Parte 1: Processi RAMS generici.
 - CENELEC - EN 50128 - Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. *Software* per sistemi di controllo e protezione delle ferrovie.

The system will integrate regulation subsystems, Centralised Traffic Control (CTC), automatic routers, communications, network management and remote monitoring in order to optimise train movements/circulation of trains and to reduce the risk of possible conflicts and errors. It will provide easily accessible information to both operators and users. It will have an incident control module which will facilitate incident management and improve access to the railway for maintenance tasks.

To this end, a survey of information and specifications is being managed pursuant to the railway regulations namely CENELEC EN50126 (RAMS) and EN50128 (software management) for railway applications, through which the execution of the various project requirements is evaluated to enable same to be adapted to its real demands and needs, in order to improve the passenger's experience.

Technical guide:

- **Project type:** railway.
- **Ad Maiorem participation:** design, development and validation of train management and control systems.
- **Location:** Madrid, Spain.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - Enterprise Architect
 - JIRA
- **Standards:**
 - CENELEC - EN 50126-1 - Railway Applications. Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). Part 1: Generic RAMS processes.
 - CENELEC - EN 50128 - Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Software for railway control and protection systems.

6.13 PASO: attrezzatura di controllo e registrazione dei passeggeri della stazione del metro nell'aeroporto di Siviglia, in Spagna

PASO: Electronic equipment for the control and registration of passengers at the Seville metro airport station in Spain

Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare un sistema per l'apparecchiatura elettronica che controlla e gestisce la registrazione dei passeggeri (PASO), installata nella stazione del metro dell'aeroporto di Siviglia, in Spagna.

Quest'apparecchiatura registra e invia tramite Ethernet i dati di controllo di accesso degli utenti della stazione del metro, come il numero di utenti, di entrate e uscite, le ore punta, la codifica dei biglietti, per citare alcuni dei più rilevanti. È collegata anche ad altri dispositivi elettronici, che formano il circuito di entrata e uscita della stazione, come i motori delle porte, i sensori, gli allarmi, fra altri. Possiede programmi ad esecuzione simultanea, che eseguono processi funzionali e di controllo.

The objective of the project is the develop a system for the electronic equipment which controls and manages passenger register (PASO), installed in the metro station located at the Seville airport in Spain.

This equipment registers and sends user access control data to the metro station via Ethernet, such as the number of users, entries and exits (inbound and outbound passengers), peak hours, ticket coding, to name the most relevant areas. It is likewise connected to other electronic equipment which make up the station's input and output circuit, such as door motors, sensors, alarms, among others. It has simultaneous execution programmes which carry out functional and control processes.



Le attività che abbiamo sviluppato nell'ambito di questo progetto si inquadrano nella modifica del programma principale per l'implementazione dei sensori, l'ammodernamento, il collaudo e la messa in servizio del nuovo processo di comunicazione bidirezionale del PASO (verifica di schede e codici QR e convalida di viaggi), nonché l'installazione, gestione e il controllo delle porte del PASO, per la convalida di schede utente (*Contactless*) e la registrazione, lo scaricamento e l'analisi della base dati.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** ferroviario.
- **Intervento Ad Maiorem:**
 - Sviluppo di sistemi integrali di *Ticketing* per il trasporto ferroviario.
 - Sviluppo di *software embedded* per vari sistemi e prodotti di segnalazione ferroviaria e informazione per i viaggiatori (applicata al passaggio).
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Cmake
 - Git
 - GNU Compiler Collection (GCC)
 - Jira
 - Makefile
 - Microsoft Visual Code
 - Microsoft Visual Studio
 - QT Creator
 - SQLite
- **Programmazione:**
 - C
 - C#
 - C++
 - Extensible Markup Language (XML)
 - HTML
 - JSON
- **Standard:**
 - ISO/IEC 14443: Schede di identificazione, integrato contactless schede di circuito, schede di prossimità.

The activities which have been developed in this project are framed within the modification of the main programme for the implementation of sensors, and the redesign, testing and implementation of the new PASO two-way communication process (verification of cards and QR codes and validation of trips), as well as the installation, management and control of the PASO gates for the validation of user cards (Contactless), and the registration, dumping and analysis of the database.

Technical guide:

- **Project type:** railway.
- **Ad Maiorem participation:**
 - Development of comprehensive Ticketing systems for rail transport.
 - Development of embedded software for different railway signalling systems and products and passenger information (applied to the passage).
- **Location:** Madrid, Spain.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - Cmake
 - Git
 - GNU Compiler Collection (GCC)
 - Jira
 - Makefile
 - Microsoft Visual Code
 - Microsoft Visual Studio
 - QT Creator
 - SQLite
- **Programming:**
 - C
 - C#
 - C++
 - Extensible Markup Language (XML)
 - HTML
 - JSON
- **Standard:**
 - ISO/IEC 14443: Identification cards, contactless integrated circuit cards, proximity cards.

6.14 Pamukova - Köseköy progetto di segnalazione ERTMS, Turchia

Pamukova - Köseköy ERTMS signalling project, Turkey

Il progetto ha per obiettivo l'installazione del *European Rail Traffic Management System* (ERTMS) - livello 1 della linea ferroviaria di cinquanta chilometri tra Pamukova e Köseköy, in Turchia.

Questo progetto garantirà l'interoperabilità di questa linea rispetto alle altre reti ferroviarie europee ed è molto importante per la sua localizzazione e per le connessioni con l'alta velocità che uniscono Ankara a Istanbul, dopo la messa in servizio della segnaletica della linea Pehlivan köy-Hüdüt.

Si implementeranno i bloccaggi elettronici della famiglia Quasar S3e e il sistema ERTMS Auriga L1, il rinnovo di tutte le attrezzature da campo, le telecomunicazioni e la fornitura di energia a questa sezione. Oltre all'integrazione al sistema NAOS come posto di comando centralizzato del traffico.

The objective of the project is the installation of the European Rail Traffic Management System (ERTMS) – Level 1 of the fifty kilometre railway line between Pamukova and Köseköy in Turkey.

This project will ensure the interoperability of this line in relation to other European rail networks, being very important due to its location; and because of the high-speed line connections which link Ankara – Istanbul, after the commissioning of the signalling for the Pehlivan köy-Hüdüt line.

The electronic interlocks of the Quasar S3e family and the ERTMS Auriga L1 system will be implemented; the renewal of all field instruments; telecommunications and power supply in this section. In addition to the integration into the NAOS system as a centralised traffic command post.



Nel seno dell'operatività del progetto, è stata contemplata l'esecuzione delle seguenti attività:

a) Configurazione e funzionalità di apparecchi per ERTMS:

- Livello 1: L1EM, apparecchiature che gestiscono i LEUS, i quali a loro volta modificano le informazioni dei paletti indicatori ferroviari, installati lungo tutta la via (400 in 50 km).
- Definizione delle comunicazioni delle apparecchiature ERTMS ed altre apparecchiature di segnalazione (bloccaggio, controllori di oggetti, controllori di blocco, PCI-R, fra altri).
- Generazione del *software* conformemente agli allineamenti delle apparecchiature, la comunicazione e le informazioni necessari per il corretto funzionamento del sistema di ERTMS.

b) Verifica della messa in servizio e del funzionamento del sistema di ERTMS:

- Batteria di test: simulazione di casi concreti che possano accadere lungo la via (gestione di più di un treno, limitazioni temporali della velocità, casi degradati, fra altri).

c) Modifiche e cambi necessari.

- Esecuzione delle modifiche e dei cambi sul campo, conformemente alle richieste del cliente.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** ferroviario.
- **Intervento Ad Maiorem:** sistemi di gestione e controllo dei treni. *European Rail Traffic Management System (ERTMS), Traffic Management System (TMS), Communications-Based Train Control (CBTC), Automatic Train Protection (ATP), Automatic Train Operation (ATO) e Controllo centralizzato del traffico (CTC).*
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - MetaEdit
 - Microsoft Visual Studio
 - Test Sequence Wizard
 - TrackEditor
- **Programmazione:**
 - C++
 - Visual Basic

The execution of the following activities have been contemplated within the operation of the project:

a) Configuration and functionality of ERTMS equipment:

- Level 1: L1EM, equipment which regulate the LEUS that in turn modify the information of the railway beacons installed along the entire track (400 beacons over 50 km) approximately.
- Definition of ERTMS equipment communications and other signalling equipment (interlocks, object controllers, block controllers, PCI-R, among others).
- Generation of software in accordance with the alignments of the equipment, communication and information necessary for the proper operation of the ERTMS system.

b) Verification of the commissioning and operation of the ERTMS system:

- Battery of tests: simulation of specific cases which may occur on the track (operation with more than one train, temporary speed limits, degraded cases, among others).

c) Modifications and necessary changes.

- Execution of modifications and changes in the field according to client requests.

Technical guide:

- **Project type:** railway.
- **Ad Maiorem participation:** train management and control systems: *European Rail Traffic Management System (ERTMS), Traffic Management System (TMS), Communications-Based Train Control (CBTC), Automatic Train Protection (ATP), Automatic Train Operation (ATO) and Centralised Traffic Control (CTC).*
- **Location:** Madrid, Spain.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - MetaEdit
 - Microsoft Visual Studio
 - Test Sequence Wizard
 - TrackEditor
- **Programming:**
 - C++
 - Visual Basic

• Normative:

- CENELEC – UNE-EN 50121: Compatibilità elettromagnetica. Parti 1 e 4.
- CENELEC – UNE-EN 50122: Applicazioni ferroviarie. Installazioni fisse. Misure di protezione relative alla sicurezza elettrica e alla messa a terra.
- CENELEC – UNE-EN 50124: Applicazioni ferroviarie. Coordinamento dell'isolamento. Parti 1 e 2.
- CENELEC – UNE-EN 50125: Applicazioni ferroviarie. Condizioni ambientali per l'apparrecchiatura. Parte 3.
- CENELEC – UNE-EN 50126-1: Applicazioni ferroviarie. Specifica e dimostrazione dell'affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza (RAMS). Parte 1: Processi RAMS generici.
- CENELEC – UNE-EN 50128: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. *Software* per sistemi di controllo e protezione delle ferrovie.
- CENELEC – UNE-EN 50129: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. Sistemi elettronici relativi alla sicurezza nella segnalazione.

• Standards:

- CENELEC – UNE-EN 50121: *Electromagnetic compatibility. Parts 1 and 4.*
- CENELEC – UNE-EN 50122: *Railway Applications. Fixed installations. Protective provisions relating to electrical safety and earthing.*
- CENELEC – UNE-EN 50124: *Railway Applications. Insulation coordination. Part 1 and 2.*
- CENELEC – UNE-EN 50125: *Railway Applications. Environmental conditions for equipment. Part 3.*
- CENELEC – UNE-EN 50126-1: *Railway Applications. Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). Part 1: Generic RAMS processes.*
- CENELEC – UNE-EN 50128: *Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Software for railway control and protection systems.*
- CENELEC – UNE-EN 50129: *Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Safety-related electronic systems for signalling.*

6.15 Progetto costruttivo BLAU con CTC Aral – Puente de Piedra (Siviglia e Malaga)

BLAU construction project with CTC Arahal – Puente de Piedra (Seville and Malaga) project

Partecipiamo all'esecuzione dei lavori di costruzione del progetto Blocco a Rilascio Automatico a Sezione Unica (BLAU) con Controllo del Traffico Centralizzato (CTC) per il tratto Arahal - Fuente de Piedra, che si estende lungo 86,4 km tra le province di Siviglia e Malaga.

La direzione del progetto è a carico dell'Amministratore delle Infrastrutture Ferroviarie (ADIF), il quale vi ha destinato un preventivo di 9.030.689,15 € e ha previsto un termine di esecuzione dei lavori di 18 mesi fino alla consegna completa in dicembre del 2021.

We are participants in the execution of the construction works of the Blocking of Automatic Release with Single (Block) Section (BLAU) with Centralised Traffic Control (CTC) for the Arahal - Fuente de Piedra section which extends along 86.4 km between the provinces of Seville and Malaga.

The project is under the management of the Railway Infrastructure Administrator (ADIF), which has allocated a budget of €9,030,689.15, and stipulated a work execution period of 18 months until full delivery in December 2021.



L'obiettivo proposto è quello di incrementare la capacità della linea e la regolarità di circolazione dei treni, nonché di migliorare l'affidabilità degli impianti e una maggior razionalizzazione del funzionamento ferroviario. A tale fine, si sta eseguendo la modernizzazione del sistema di blocco della linea, passando da un Blocco Telefonico (BT) a un sistema di Blocco a Rilascio Automatico a Sezione Unica (BLAU), che consente il rilevamento del treno in transito mediante contatori di assi installati lungo la via.

Il linea con la modernizzazione della linea, si stanno eseguendo anche le seguenti azioni:

a) Sostituzione dei bloccaggi meccanici mediante l'installazione di bloccaggi elettronici modello QASAR Q4 nelle stazioni di Arahál, Marchena, Osuna, Pedrera e Fuente de Piedra.

b) Installazione di elementi da campo (segnali tramite apparecchiature di terra del sistema ASFA Digital (Annuncio del Segnale e Frenata Automatica), contatori di assi per la sezione unica del tragitto, azionamenti elettrici, telefonia dei segnali per tutti i segnali di entrata nella stazione, aggiornamento dei sistemi con le nuove aggiunte dei bloccaggi e delle apparecchiature di segnalazione della via per i centri di controllo di Siviglia e Santa Justa e Cordova).

c) Costruzione della rete di canalizzazioni nelle stazioni e lungo i tragitti per la posa dei cavi.

d) Posa dei cavi per gli impianti di segnaletica, sicurezza e comunicazioni di varie apparecchiature che si devono installare.

e) Costruzione di cabine o edifici tecnici per le apparecchiature da interno dei bloccaggi e dei blocchi, nonché per le comunicazioni e il trasferimento delle corrispondenti attrezzature.

The objective which has been set for this work is to increase the capacity of the line and the regularity of train traffic, as well as to improve the reliability of the facilities and a greater rationalisation of railway operations. For this purpose, the modernisation of the line blocking system is being carried out, changing from a Telephone Block System (BT) to a Single Block Automatic Release Blocking System (BLAU), which allows the detection of the train en route by means of axle counters installed along the track.

In line with the modernisation of the line, the following actions have likewise been carried out:

a) Replacement of mechanical interlocks by means of the installation of QASAR Q4 model electronic interlocks along the Arahál, Marchena, Osuna, Pedrera and Fuente de Piedra stations.

b) Installation of field elements (signals with ground equipment of the ASFA Digital system (Signal Announcement and Automatic Braking) (also known as Automatic Braking and Announcement of Signals), axle counters for the single block section of the route, electric drives, signal telephony in all station input signals, updating of systems with the new additions of the interlocks and track signalling equipment for the Seville Santa Justa and Cordoba control centres).

c) Construction of the network of pipelines in stations and routes for laying cables.

d) Laying of cables for the signalling, safety and communications installations of the different equipment to be installed.

e) Construction of cabins or technical buildings for the interior equipment of the interlocks and locks, as well as for communications and transfer of the corresponding equipment.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** ferroviario.
- **Intervento Ad Maiorem:** installazione di apparecchiature di segnalazione ferroviaria, sicurezza, energia e telecomunicazioni.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - AutoCAD
 - IBM Rational DOORS
 - Microsoft Project
 - Microsoft Visual Studio
 - Subversion
 - TortoiseSVN
- **Programmazione:**
 - C++
 - GNU/Linux
 - Java
 - JavaScript
 - Python
- **Normative:**
 - CENELEC – UNE-EN 50121: Compatibilità elettromagnetica. Parti 1 e 4.
 - CENELEC – UNE-EN 50122: Applicazioni ferroviarie. Installazioni fisse. Misure di protezione relative alla sicurezza elettrica e alla messa a terra.
 - CENELEC – UNE-EN 50124: Applicazioni ferroviarie. Coordinamento dell'isolamento. Parti 1 e 2.
 - CENELEC – UNE-EN 50125: Applicazioni ferroviarie. Condizioni ambientali per l'apparecchiatura. Parte 3.
 - CENELEC – UNE-EN 50126-1: Applicazioni ferroviarie. Specifica e dimostrazione dell'affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza (RAMS). Parte 1: Processi RAMS generici.
 - CENELEC – UNE-EN 50128: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. *Software* per sistemi di controllo e protezione delle ferrovie.
 - CENELEC – UNE-EN 50129: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. Sistemi elettronici relativi alla sicurezza nella segnalazione.
 - *Safety Integrity Level 4 (SIL4).*

Technical guide:

- **Project type:** *railway.*
- **Ad Maiorem participation:** *installation of railway signalling, security, energy and telecommunications equipment.*
- **Location:** *Madrid, Spain.*
- **Year:** *2020.*
- **Relevant technology:**
 - AutoCAD
 - IBM Rational DOORS
 - Microsoft Project
 - Microsoft Visual Studio
 - Subversion
 - TortoiseSVN
- **Programming:**
 - C++
 - GNU/Linux
 - Java
 - JavaScript
 - Python
- **Standards:**
 - CENELEC – UNE-EN 50121: *Electromagnetic compatibility. Parts 1 and 4.*
 - CENELEC – UNE-EN 50122: *Railway Applications. Fixed installations. Protective provisions relating to electrical safety and earthing.*
 - CENELEC – UNE-EN 50124: *Railway Applications. Insulation coordination. Part 1 and 2.*
 - CENELEC – UNE-EN 50125: *Railway Applications. Environmental conditions for equipment. Part 3.*
 - CENELEC – UNE-EN 50126-1: *Railway Applications. Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). Part 1: Generic RAMS processes.*
 - CENELEC – UNE-EN 50128: *Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Software for railway control and protection systems.*
 - CENELEC – UNE-EN 50129: *Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Safety-related electronic systems for signalling.*
 - *Safety Integrity Level 4 (SIL4).*

6.16 Riabilitazione dei sistemi di segnalazione e bloccaggio della linea Zidani Most-Sentilj, in Slovenia

Rehabilitation of signalling and interlocking systems on the Zidani Most-Sentilj line in Slovenia

Partecipiamo al processo di riabilitazione corrispondente al tratto della rete ferroviaria che appartiene al cosiddetto "Corridoio Trans-europeo Mediterraneo". La direzione di questo progetto è a carico del Ministero per le Infrastrutture della Slovenia ed è co-finanziato tramite il programma finanziario CEF (*Connecting Europe Facility*) e FEDER (Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale).

L'obiettivo del progetto si centra sull'aumento della sicurezza e della capacità della rete, il miglioramento della regolarità e frequenza dei treni, nonché sulla riduzione dei costi di manutenzione lungo tutta la lunghezza di questa linea, da Zidani Most (Slovenia) a Sentilj (Austria), il cui percorso totale è di 117 chilometri e possiede 17 stazioni.

We are participants in the rehabilitation process corresponding to the section of the railway network which belongs to the so-called "Trans-European Mediterranean Corridor". This work is carried out by the Slovenian Ministry of Infrastructure and is co-financed through the CEF (Connecting Europe Facility) funding programme, and the FEDER (European Regional Development Fund).

The objective of the project is to increase the safety and capacity of the network, improve the regularity and frequency of trains, as well as to reduce the maintenance costs of this line along its entire length, which runs from Zidani Most (Slovenia) to Sentilj (Austria), covering a total of 117 kilometres with 17 stations along its entire route.



A tale fine sono state realizzate le fasi di progettazione, installazione, collaudo, e messa in servizio dei sistemi e delle attrezzature di segnalazione per la sostituzione dei vecchi bloccaggi a relè con bloccaggi elettronici di ultima generazione. La nostra partecipazione si centra su due attività:

1. La progettazione e lo sviluppo dei *software* dei bloccaggi "S3E" (tradizionale) e "Q4E" (attuale) e le corrispondenti verifiche unitarie:

- a. Cambi nella progettazione dei componenti del *software* in base ai requisiti richiesti e codifica in base alle specifiche dei requisiti di funzionamento del sistema.
- b. Implementazione del ruolo di codifiche e ispezioni del codice per la verifica delle specifiche in base ai documenti progettuali, conformemente alla normativa CENELEC - EN 50128 y SIL4.
- c. Revisione dei modelli di configurazione e dei parametri dei bloccaggi.
- d. Verifiche unitarie del codice e delle funzioni dei vari moduli, per ottimizzare il sistema.
- e. Test di sistemi, sottosistemi e applicativi.

2. Lo sviluppo e l'esecuzione di test delle configurazioni specifiche per ogni stazione della linea:

- a. Specifiche di progettazione dalla Slovenia.
- b. Test di movimenti e incompatibilità delle apparecchiature e dei sistemi della via.
- c. Fusioni di fuochi per tutti i segnali delle vie, sia aperti che chiusi.
- d. Ripercussioni del rapporto tra ciò che mostrano i segnali attuali e lo stato dei segnali futuri.

The design, installation, testing and commissioning stages of the signalling systems and equipment for the replacement of relay interlocks with state-of-the-art electronic interlocks were carried out. Specifically, our participation focuses on two activities:

1. Software design and development of the "S3E" (traditional) any "Q4E" (current) interlocks and their corresponding unitary verifications:

- a. Changes in design of the software competences, based on the requested requirements, and coding from the specification of the system performance requirements.*
- b. Implementation of the role of coding and code inspections for the verification of specifications according to design documents, pursuant to the CENELEC - EN 50128 and SIL4 Standards.*
- c. Review of configuration templates and interlocking parameters.*
- d. Unit verifications of code and functions of the various modules in order to optimise the system.*
- e. Testing of systems, subsystems and applications.*

2. The development and execution of tests of specific configurations for each station on the line:

- a. Design specifications from Slovenia.*
- b. Tests of movements and incompatibilities of equipment and systems on the track.*
- c. Focus merges for all track signals both open and closed.*
- d. Implications of the relationship between what current signals show based on the status of future signals.*

In un futuro si spera che la linea disponga del sistema di segnalazione ERTMS livello 1, fra le cui caratteristiche più importanti si trovano la possibilità di circolazione simultanea di un maggior numero di treni lungo la via e la possibilità di rendere indipendente la linea del sistema INDUSI attualmente in uso.

Scheda tecnica:

- **Tipo di progetto:** ferroviario.
- **Intervento Ad Maiorem:**
 - Sviluppo di *software embedded* per vari tipi di sistemi e prodotto di segnalazione ferroviaria e informazione per i viaggiatori.
 - Sistemi di gestione e controllo dei treni: *European Rail Traffic Management System* (ERTMS), *Traffic Management System* (TMS), *Communications-Based Train Control* (CBTC), *Automatic Train Protection* (ATP), *Automatic Train Operation* (ATO) e Controllo centralizzato del traffico (CTC).
 - Verifica e convalida dei sistemi ferroviari.
- **Ubicazione:** Madrid, Spagna.
- **Anno:** 2020.
- **Tecnologie impiegate:**
 - Eclipse
 - GNU Compiler Collection (GCC)
 - IBM Rational DOORS
 - Jenkins
 - Microsoft Visual Studio
 - OpenJDK
 - Subversion
 - TESSY
 - TortoiseSVN
 - VectorCAST
- **Programmazione:**
 - C
 - Linguaggio Script
 - RTOS
- **Normative:**
 - CENELEC – UNE-EN 50128: Applicazioni ferroviarie. Sistemi di comunicazione, segnalazione ed elaborazione. *Software* per sistemi di controllo e protezione delle ferrovie.
 - *Safety Integrity Level 4* (SIL4).

In the future, it is expected that the line will be equipped with the ERTMS Level 1 signalling system, which, among some of its most important characteristics, is the possibility of simultaneous circulation of a greater number of trains on the track, in addition to making the line independent of the INDUSI system that is currently in use.

Technical guide:

- **Project type:** railway.
- **Ad Maiorem participation:**
 - Embedded software development for different railway signalling and passenger information systems and products.
 - Train management and control systems: *European Rail Traffic Management System* (ERTMS), *Traffic Management System* (TMS), *Communications-Based Train Control* (CBTC), *Automatic Train Protection* (ATP), *Automatic Train Operation* (ATO) and *Centralised Traffic Control* (CTC).
 - Railway systems verification and validation.
- **Location:** Madrid, Spain.
- **Year:** 2020.
- **Relevant technology:**
 - Eclipse
 - GNU Compiler Collection (GCC)
 - IBM Rational DOORS
 - Jenkins
 - Microsoft Visual Studio
 - OpenJDK
 - Subversion
 - TESSY
 - TortoiseSVN
 - VectorCAST
- **Programming:**
 - C
 - Script Language
 - RTOS
- **Standards:**
 - CENELEC – UNE-EN 50128: *Railway Applications. Communication, signalling and processing systems. Software for railway control and protection systems.*
 - *Safety Integrity Level 4* (SIL4).

7. I nostri clienti

Our clients

Lavoriamo fianco a fianco con importanti imprese interessate nell'innovazione tecnologica, le quali condividono con noi, oltre ai loro progetti, anche la decisione di creare uno spazio di apprendimento, esperienza e sviluppo continuo.

Ringraziamo i nostri clienti per la fiducia riposta nella nostra squadra e per averci fatto partecipi del successo di ognuno dei progetti a noi incaricati.

Working closely with major companies interested in technological innovation, who share with us, in addition to their projects, the decision to generate a space for learning, experience and continuous development.

We would like to thank our clients for the trust placed in our team and for having made us part of the success of each of the projects which have been entrusted to us.



www.esa.int



www.cafsignalling.com



www.alstom.com



www.cellnextelecom.com



www.arsat.com.ar



www.gmv.com



www.bureauveritas.es



www.cofares.es



www.caf.net



www.ansaldo-sts.com

indra

www.indracompany.com



www.intecsa-inarsa.com

INVAP

www.invap.com.ar



www.leonardocompany.com



www.luis-simoes.es



www.naturgy.es



www.ohb-italia.it

Sainsel

www.sainsel.eu



www.schaltbaugroup.com



www.sedecal.com



www.ingenieriaayconstruccion.sener



Siamo il partner strategico ideale per le aziende dinamiche e competitive interessate allo sviluppo tecnologico e all'innovazione.

We are the ideal strategic partner for dynamic and competitive companies interested in technological development and innovation.

8. Risultati

Results

Terminato il primo anno della pandemia, i Paesi hanno iniziato a svelare il comportamento delle loro economie, chiudendo un anno segnato dalla pandemia e dall'incalzante rallentamento dell'economia mondiale.

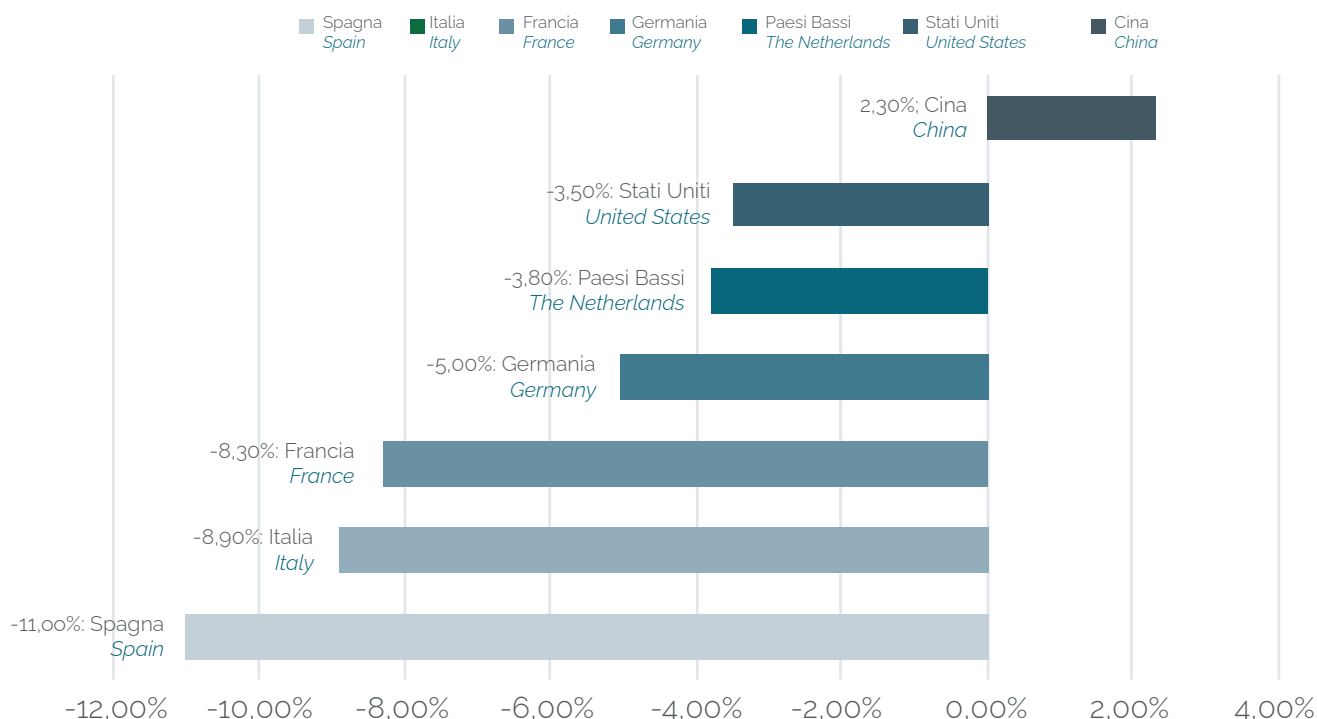
I principali Paesi industrializzati del mondo hanno registrato un calo del PIL rispetto al 2019: Stati Uniti (-3,5%), Francia (-8,3%), Spagna (-11,0%), Germania (-5,0%), Italia (-8,9%), Paesi Bassi (-3,8%). La Cina è stata l'unica economia al mondo a far registrare una crescita nel corso del 2020 (PIL +2,2% rispetto al 2019).

With the first year of the pandemic over, countries have begun to disclose the performance of their economies when bringing to a close a year marked by the pandemic and the prevalent downturn in the global economy.

The world's leading industrialised countries have recorded a decrease in GDP as compared to 2019: the United States (-3.5%), France (-8.3%), Spain (-11.0%), Germany (-5.0%), Italy (-8.9%), The Netherlands (-3.8%). China was the only economy in the world which managed to report growth during 2020 (GDP +2.3% as compared to 2019).

PIL dei principali Paesi industrializzati

GDP main industrialised countries



UN ANNO DIFFICILE, MA CON DEI
BUONI RISULTATI PER AD MAIOREM
*A COMPLEX YEAR, BUT GOOD
RESULTS FOR AD MAIOREM*

+10,1% vs 2019
Fatturazione
Turnover

+18,5% (+1,5 bps vs 2019)
Margine di profitto operativo
Operating profit margin

Europa, nonostante questo scenario, i proventi del mercato tecnologico europeo del 2020 sono arrivati a 41,1 miliardi di dollari.
In Europe, despite this situation, the European technology market revenue amounted to \$41.1 billion in 2020.

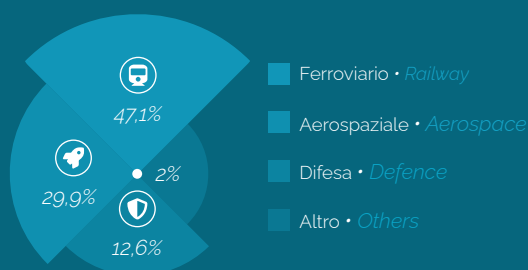
Tale ammontare significa un aumento tre volte superiore rispetto agli investimenti incassati cinque anni fa. Questa tendenza alla crescita ha avuto un impatto positivo sugli attori dell'industria con i quali Ad Maiorem mantiene rapporti commerciali, confermando la nostra crescita economica, finanziaria e organica.

This amount is threefold greater as compared to the investment gained five years ago. This growth trend has had a positive impact on the industry players with whom Ad Maiorem maintains business relationships, confirming our economic, financial and organic growth.

IL NOSTRO FATTURATO *TURNOVER*

Nel 2020 il fatturato di Ad Maiorem è aumentato di un 10% rispetto all'esercizio 2019.

In 2020, Ad Maiorem's turnover grew by 10% as compared to the 2019 financial year.



Il settore Ferroviario è stato quello in cui Ad Maiorem ha generato il maggior fatturato: 47,1%, 21 punti base in più rispetto al 2019. I settori Aerospaziale e della Difesa rappresentano il 42,5% del fatturato (29,9% e 12,6% rispettivamente). L'8% rimanente è relativo ad altri settori (soprattutto Telecomunicazioni).

The Railway sector was the sector in which Ad Maiorem generated the highest turnover: 47.1%, up 21 basis points as compared to the 2019 financial year. The Aerospace and Defence sectors accounted for 42.5% of turnover (29.9% and 12.6% respectively). The remaining 8% is related to other sectors (mainly Telecommunications).

UTILE OPERATIVO *OPERATING PROFIT*

È aumentato del 15% rispetto all'esercizio 2019.
A 15% increase as compared to the 2019 financial year.

L'utile operativo è uno dei principali indicatori per misurare la nostra efficienza operativa aziendale. Lo definiamo come differenza tra le entrate e le uscite operative nette che abbiamo assunto durante l'esercizio finanziario 2020.

Il margine dell'utile operativo (EBIT Margin) è aumentato 1,5 punti base, passando dal 17,0% al 18,5% in questo periodo.

Operating profit is one of the main indicators so as to measure our corporate operating performance. It is defined as the difference between net operating income and net operating expenditure that we assumed during the 2020 financial year.

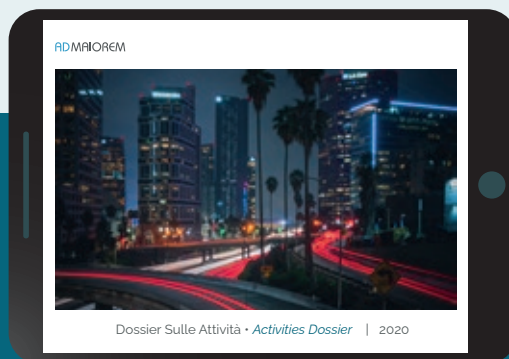
The operating profit margin (EBIT Margin) EBIT Margin increased by 1.5 basis points from 17.0% to 18.5% during the period.

¹ EBIT / Fatturato x 100%
EBIT / Turnover x 100%

La tua porta verso il futuro! *Your gate to the future!*

Supportiamo i nostri clienti ad affrontare grandi sfide tecnologiche. La nostra esperienza multisettoriale ci consente di partecipare a tutti i vostri progetti e necessità.

We assist our clients to take on major technological challenges. Our multisectoral experience allows us to meet all your projects and requirements.



<https://www.admaioirem.com>

Software, Hardware e Firmware

In Ad Maiorem sviluppiamo sistemi embedded per vari settori. Il nostro approccio globale prevede un'analisi approfondita dei requisiti e una prototipazione accurata per garantire risultati funzionali ottimali.

Artificial intelligence

In Ad Maiorem siamo esperti nell'automazione e digitalizzazione dei processi di varie industrie. Per affrontare le sfide del futuro aziendale, integriamo soluzioni di Intelligenza Artificiale nella tua infrastruttura e nelle strategie di Data Management.

Cybersecurity

In Ad Maiorem implementiamo soluzioni ad-hoc, con lo scopo di rilevare ed eliminare incidenti e/o minacce causate da attacchi informatici, fortificando la struttura tecnologica dei nostri clienti.

Quality assurance

Gli esperti Ad Maiorem lavorano sulla base di azioni pianificate e sistematiche, implementate in un ambiente che garantisce il rispetto dei requisiti e degli standard di qualità con un'enfasi sul ciclo di vita dei progetti tecnologici.

Software, Hardware and Firmware

At Ad Maiorem we develop embedded systems for various industries. Our comprehensive approach calls for a thorough requirements analysis and accurate prototyping to ensure optimal functional results.

Artificial intelligence

Ad Maiorem we are experts in the automation and digitization of the processes of various industries. To face the challenges of the business future, we integrate Artificial Intelligence into your infrastructure and data strategy.

Cybersecurity

At Ad Maiorem we implement and deploy tailored solutions, with the purpose of detecting and eliminating incidents and / or threats caused by cyber attacks, fortifying the technological structure of our clients.

Quality assurance

Ad Maiorem experts work based on planned and systematic actions, implemented within an environment that ensures compliance with quality requirements and standards with an emphasis on the life cycle of technological projects.



Ad Maiorem Consulting

Società di consulenza in servizi di innovazione tecnologia.

© Copyright 2021. Tutti i diritti riservati.

Le informazioni contenute in questo documento sono a scopo informativo, ed in relazione alle attività dell'azienda nel 2020. Contiene aspetti generali e non esprime alcuna volontà di fornire dati specifici di o da terze parti. Non possiamo garantire che i dati forniti saranno aggiornati nel prossimo futuro. In questo senso, se vi è la volontà di usarli, si consiglia di prendere il contenuto come semplice riferimento e di effettuare un'opportuna verifica. Per tali scopi, siamo a vostra disposizione.

Innovation and technology consulting services.

© Copyright 2021. All rights reserved.

The information found in this document has solely informative character about activities of the company in the fiscal year of 2020. Its contents are of general nature and do not intend to facilitate any concrete data of the third party. We cannot guarantee that the provided data will be up-to-date in the near future. For this reason, if the data found in this document is to be used, may it be done as reference only, in need of verification. In that case we are at your disposal.

ADMAIOREM

+34 911 28 30 10

Ronda de Poniente 2, Edificio 2, Piano 2, Ufficio F, Tres Cantos, 28760, Madrid, Spagna

+39 02 3046 2586

Via Libero Temolo 4, Piano 4, 20126, Milano, Italia

+31 204 91 91 91

Kingsfordweg 151, 1043 GR, Amsterdam, Paesi Bassi

info@admaioirem.com

+34 911 28 30 10

Ronda de Poniente 2, Building 2, Floor 2, Office F, Tres Cantos, 28760, Madrid, Spain

+39 02 3046 2586

Via Libero Temolo 4, Floor 4, 20126, Milan, Italy

+31 204 91 91 91

Kingsfordweg 151, 1043 GR, Amsterdam, Netherlands

info@admaioirem.com

<https://www.admaioirem.com>

