Axels Reise zum Mittelpunkt der Erde

Ein einzigartiger Prototyp für die Sicherheit in den Tunneln der Strecke Turin-Lyon

Bewaffnet mit seinen Geländereifen lässt Axel das Licht hinter sich und stürzt sich ins Herz der Erde. Er hat die Form eines Traktors, der für die Arbeit auf den Grundstücken ausgebildet ist. Doch es ist die Substanz, die begeistert. Axel (Autonomous Exploration Electrified Vehicle) ist in der Tat ein einzigartiger Prototyp für die sichere Inspektion von Tunneln. Im Auftrag der Webuild-Gruppe wurde er von der Turiner Firma CIM (Competence Industry Manufacturing 4.0, eines der führenden Kompetenzzentren Italiens) gebaut, um ein bestimmtes Bedürfnis zu erfüllen: einen 3 km langen Tunnel in den piemontesischen Bergen zu untersuchen, ohne dass dabei Menschen zu Schaden kommen. Ihr Trainingslager ist die Baustelle "Nicchie La Maddalena" in Chiomonte - wo das Konsortium aus CSC Costruzioni SA (Webuild Group) und Webuild seit 2020 arbeitet -, der Teil des italienischen Abschnitts des Basistunnels Turin-Lyon ist. Dabei handelt es sich um ein ehrgeiziges Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnprojekt, das Teil des von der Europäischen Union geförderten und finanzierten TEN-T-Netzsystems ist.

"Das Projekt Axel", erklärt Stefano Mosconi, Projektleiter bei Webuild, "entstand aus dem Wunsch unserer Gruppe, gemeinsam mit dem Kunden TELT im Rahmen des Konsortiums La Maddalena einen Erkundungsdienst für einen unerforschten Tunnelabschnitt ohne Einsatz von Personal und damit ohne Gefährdung der Sicherheit anzubieten. Wir können sagen, dass dies weltweit das erste Mal ist, dass ein Rover dieser Art und in dieser Arbeitsumgebung realisiert wurde".

Axel, ein Roboter unter dem Mont Cenis

Axel ist ein Beispiel dafür, wie die Robotik in der Welt der Infrastruktur nicht nur zu Innovationen bei der Datenanalyse, sondern auch zur Sicherheit der Menschen beitragen kann. Seine Aufgabe ist es, unter extremen Bedingungen Daten zu sammeln: Der geognostische Tunnel, in den er eindringt, ist 7 Kilometer lang, 6 Meter breit, hat einen unebenen Boden und viel Wasser, eine Temperatur von 40 Grad und eine sehr hohe Luftfeuchtigkeit. Er kann von einer bis zu 2 km entfernten Basisstation aus ferngesteuert werden, überwindet große Hindernisse wie Senken und Steigungen von mehr als 60 % mit bis zu 65 Kilometer Eisenbahnstrecke zwischen Susa in Piemont und Saint-Jean-de-Maurienne in Savoyen, davon 57,5 Kilometer unterirdisch. 30 cm tiefen Furten und wird vollständig elektrisch betrieben, ohne die Umwelt zu belasten.

Es handelt sich um eine sehr nachhaltige Lösung", kommentiert Stefano Mosconi, "denn der Rover wird vollständig von einem Elektromotor bewegt, eine Entscheidung, die auch getroffen wurde, um das Datenerfassungssystem nicht durch eventuelle Emissionen zu belasten.

Diese Eigenschaften ermöglichen es, die tiefsten Stellen des Tunnels auf der Baustelle "Nicchie la Maddalena" zu erreichen und die Daten zu sammeln, die für den sicheren Zugang der Männer, die auf der Baustelle arbeiten werden, erforderlich sind.

Das Projekt ist das Ergebnis einer Studie, die in Zusammenarbeit zwischen Webuild und Competence Industry Manufacturing 4.0 in Turin durchgeführt wurde. Diese Studie umfasste die Entwicklung von Fernlabors zum Testen der Maschine sowie eine Reihe von Vorversuchen zur Überprüfung der Kalibrierung der Sensoren und der Kommunikation.

Das Ergebnis ist ein Prototyp, der hinter dem Äußeren eines Traktors eine geballte Ladung Innovation verbirgt, bestehend aus Kameras, Sensoren und Antennen, und alles bei einer Länge von 3,5 Metern und einem Gewicht von 2.200 kg.

Der Rover", erklärt Pasquale Russo, Axels Remote-Pilot, "kommuniziert mit uns dank der 5-Gigahertz-Funkgeräte, von denen sich eines am Heck der Maschine und das andere in der Nähe der Kabine befindet. Auf diese Weise kommuniziert Axel mit unserer Konsole und überträgt Video und Daten in Echtzeit. Gleichzeitig kommunizieren wir mit ihm über die Konsole und leiten ihn an.

Innovation in den Diensten eines großen Werks

Axels Reise ins Innere der Erde findet im Maddalena-Tunnel statt, einer der Baustellen auf der italienischen Seite der Hochgeschwindigkeits- und Hochkapazitätsbahnstrecke Turin-Lyon. Die Datenerfassung ist unerlässlich, um wertvolle Informationen für die Fortsetzung der Ausgrabungen auf der italienischen Seite der Strecke zu erhalten. Auf der Maddalena-Seite sieht das 2018 genehmigte Projekt vor, dass der Aushub des Basistunnels von Chiomonte aus erfolgt, so dass der Standort nicht nur für die geologische Analyse des Gesteins, sondern auch für den Bau von 22 Nischen genutzt wird, um den Tunnel für die Durchfahrt von Baufahrzeugen anzupassen. Die 30 bis 65 Meter langen und etwa 4,5 Meter tiefen Nischen, in denen sich die Fahrzeuge sicher kreuzen können, werden in etwa 20 Monaten mit konventionellen Methoden ausgegraben.

Alles um das TELT-Projekt als Gesamtkonzept fortzusetzen: 65 Kilometer Eisenbahnstrecke zwischen Susa in Piemont und Saint-Jean-de-Maurienne in Savoyen, davon 57,5 Kilometer unterirdisch.

Ein Großprojekt für die Entwicklung der nachhaltigen Mobilität in Europa, das 2030 abgeschlossen sein soll. Zu diesem Zeitpunkt wird die neue Hochgeschwindigkeitsstrecke den Straßenverkehr entlasten und den Schadstoffausstoß um 3 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr reduzieren.