

Włochy zmapowały 18 000 km sieci kolejowej, a następnie szczegółowo odwzorowały infrastrukturę i otoczenie wzdłuż tych tras

Aby zrozumieć, dlaczego Włochy inwestują miliardy euro w modernizację setek dworców kolejowych, warto przyjrzeć się pewnemu ukrytemu problemowi dotyczącego jednego z najważniejszych węzłów komunikacyjnych w kraju.

Kilka lat temu analitycy z włoskiej sieci kolejowej sprawdzali, jak wygląda codzienny dojazd osób korzystających ze stacji Roma Trastevere – jednego z bardziej popularnych punktów w pobliżu centrum Rzymu, (którego modernizacja miała miejsce w 1911 roku). Badania pokazują, że większość pasażerów jest skłonna dojść na stację pieszo i akceptuje średnio 15-minutowy spacer.

Tymczasem ankiety przeprowadzone wśród użytkowników Roma Trastevere ujawniły coś zupełnie innego. Piesi z niektórych okolicznych dzielnic musieli pokonywać nawet półgodzinną drogę, prowadzącą wzdłuż ruchliwych ulic, aby dostać się do głównego wejścia. Choć północna strona stacji jest dobrze skomunikowana z tętniącą życiem dzielnicą Trastevere, to południowe otoczenie skutecznie zniechęcało tysiące osób z pobliskich dzielnic, takich jak Marconi czy Monteverde.

– „Zapominaliśmy o wszystkich ludziach, którzy tam mieszkali i pracowali” – przyznał Luigi Contestabile, szef działu obsługi stacji w Rete Ferroviaria Italiana (RFI), publicznej spółce zarządzającej infrastrukturą kolejową we Włoszech dla narodowego przewoźnika FS.

Tymczasem wszystkie te informacje mieli dosłownie przed oczami – na mapie wykorzystującej system GIS, który obejmuje aż 400 warstw danych. Znajdują się tam nie tylko linie kolejowe, ale też pokrycie terenu, lokalizacje postojów taksówek, a nawet szczegółowe dane demograficzne.

– „Wiemy, kto mieszka i pracuje w okolicy, z podziałem na rodzaje wykonywanych zawodów” – wyjaśnia Contestabile.

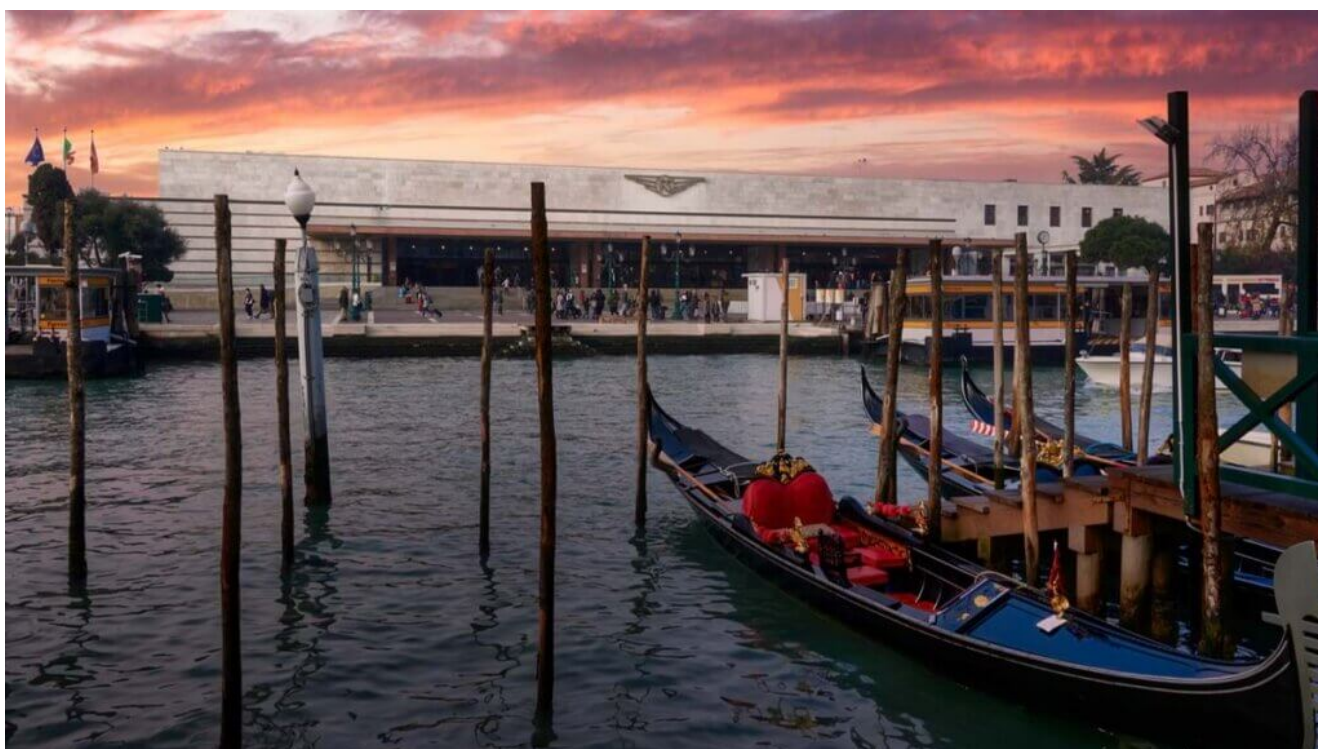
System zawiera również informacje o szpitalach, szkołach, firmach, muzeach, atrakcjach turystycznych, targach, stadionach, parkach, miejscach UNESCO i wielu innych obiektach.

Ta szczegółowa, lokalna analiza pozwoliła przekonać zarówno kierownictwo kolei, jak i władze miasta do realizacji trudnego projektu: budowy tunelu pod zabytkowymi ulicami, który utworzyłby stację dla południowej strony dzielnicy. – „Gdyby nie to narzędzie i ten sposób analizy miasta, to przejście podziemne w ogóle by nie powstało” – podkreślił Contestabile.

Przeprowadzone remonty – będące częścią ambitnego, wielomiliardowego programu modernizacji włoskiej kolei – wprowadziły również nowe podejście do całego systemu. Kluczową rolę zaczęły odgrywać mapy i analizy oparte na technologii GIS, które stały się fundamentem planowania infrastruktury.



Stacja kolejowa w niewielkiej miejscowości Cinque Terre to jedno z najbardziej rozpoznawalnych i popularnych wśród turystów miejsc w regionie Liguria we Włoszech.



Venezia Santa Lucia to główna stacja kolejowa Wenecji, stanowiąca kluczowy węzeł komunikacyjny miasta.

Obecnie RFI zakłada, że stacja kolejowa to nie tylko miejsce wsiadania do pociągu. Powinna być również centrum lokalnej aktywności – gospodarczej, społecznej i obywatelskiej –

harmonijnie wpisanym w otaczającą przestrzeń.

„Przez dziesięciolecia zarządcy infrastruktury kolejowej skupiali się głównie na torach, a same stacje pozostawały na drugim planie” – mówi Contestabile. – „To, co działo się wokół nich, tylko częściowo nas interesowało”.

Dzięki precyzyjnemu mapowaniu i wysokiej jakości danym lokalizacyjnym podejście to stopniowo ewoluowało. Zespół planistów RFI opracował zaawansowaną platformę analiz przestrzennych MobiLAND, stworzoną po to, aby – jak podkreśla Contestabile – „lepiej zrozumieć potrzeby lokalnych społeczności i w efekcie projektować bardziej efektywny system kolejowy”.

Obszar wokół stacji jest przedstawiany jako mozaika małych, sześciokątnych pól. Każde z nich zawiera informacje o przewidywanej gęstości zaludnienia oraz innych danych demograficznych.

– „Dla każdego z tych punktów możemy wykorzystać nasz algorytm, aby zasymulować konkretny typ pasażera poruszającego się po mieście oraz wszystkie czynniki, które mogą wpływać na jego przemieszczanie się” – wyjaśnia Giulio Lascialfari, szef zespołu ds. analiz lokalizacji w RFI.

Te bogate w dane analizy są niezwykle ważne, ponieważ włoska kolej realizuje ambitny program rozbudowy i modernizacji. To część jednego z największych projektów infrastrukturalnych w Europie – wieloletniej inicjatywy rządu, która ma pobudzić rozwój gospodarczy, opierając się na odnowieniu kolejowej sieci liczącej ponad sto lat. Plan zakłada odnowienie około 600 stacji oraz budowę kilkudziesięciu nowych, wzdłuż powstającej sieci kolei dużych prędkości na słabiej rozwiniętym południu kraju.

– „Każde miasto ma swoje własne potrzeby i zasługuje na indywidualne rozwiązania” – podkreśla Contestabile. – „Ale wszędzie dobrze rozwinięta stacja kolejowa napędza lokalną

gospodarkę i poprawia jakość życia w okolicznych dzielnicach”.

Plan zintegrowanej stacji, realizowany przez RFI, zmienia setki włoskich dworców z prostych punktów przesiadkowych w to, co Contestabile nazywa „centrami grawitacyjnymi” lokalnych społeczności i gospodarek.

Oprócz poprawy dostępności – dzięki instalacji ramp, wind oraz usprawnionym przejściom – modernizacje obejmują również przekształcanie niewykorzystanych przestrzeni w stacjach w kawiarnie, sklepy czy punkty usług społecznych. Mają one odpowiadać na rzeczywiste potrzeby lokalnych mieszkańców.

Dzięki temu, że MobiLAND pozwala planistom RFI dokładnie analizować otoczenie każdej stacji, narzędzie to stało się kluczowym wsparciem dla prowadzonych modernizacji.

Na przykład stacja położona w pobliżu uniwersytetu jest idealnym miejscem na tanie kawiarnie lub przestrzenie do nauki. Natomiast dworzec znajdujący się obok dużego muzeum lub popularnej atrakcji turystycznej może potrzebować punktu informacji, przechowalni bagażu czy sklepu z pamiątkami.

W mniejszych miastach – liczących mniej niż 15 000 mieszkańców – modernizacja stacji obejmuje nie tylko tworzenie przestrzeni dla lokalnej społeczności i miejsc coworkingowych, ale także wprowadzenie podstawowych usług, takich jak apteki czy punkty opieki zdrowotnej.

MobiLAND wspiera również przekazywanie niewykorzystanych budynków dworcowych lokalnym samorządom, organizacjom społecznym i fundacjom. Na przykład w alpejskim Rovereto pusty budynek główny stacji wraz z sąsiednim terenem jest przekształcany w publiczne centrum obywatelskie, poświęcone zmianom klimatu, bioróżnorodności i ochronie dziedzictwa kulturowego.

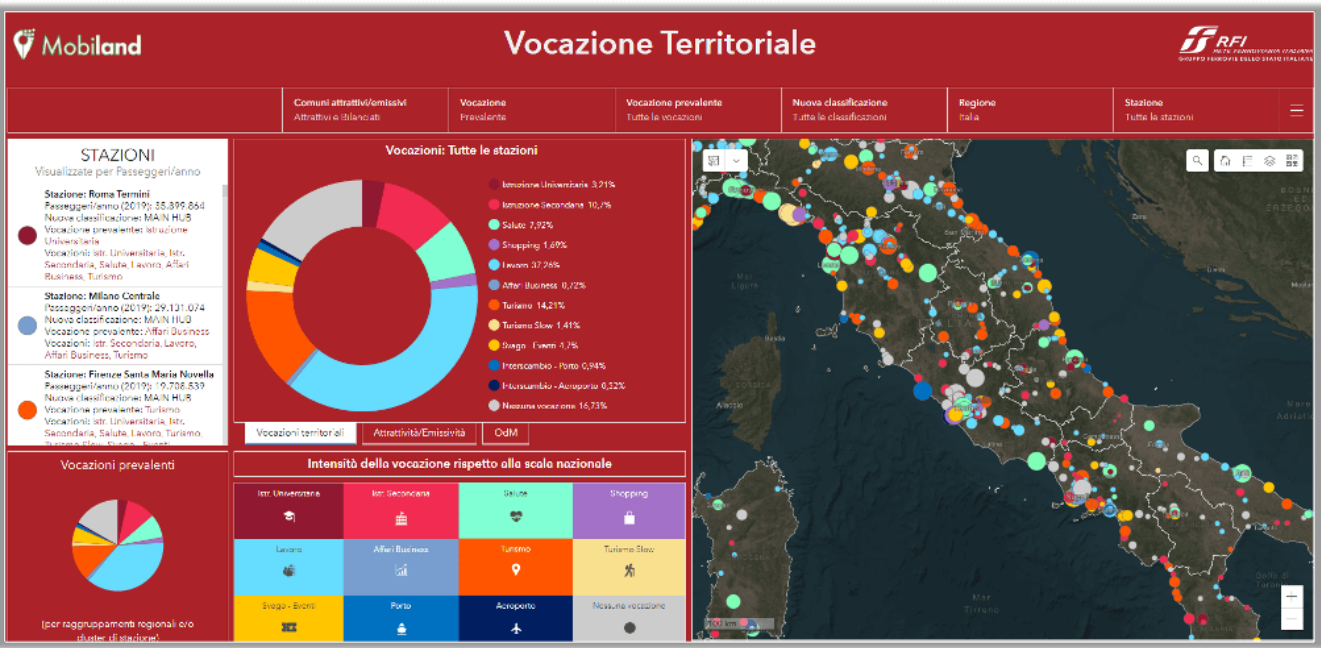


Rete Ferroviaria Italiana (RFI) zarządza ponad dwoma tysiącami stacji kolejowych, z których każda posiada złożoną infrastrukturę i należy do jednego z 15 obszarów zarządzania. Aktualizacje stacji musiały być prowadzone bez zakłócania ruchu ponad 1,3 miliarda pasażerów rocznie. We Włoszech każdego dnia kursuje około 10 000 pociągów, przewożących ponad 2 miliony osób.

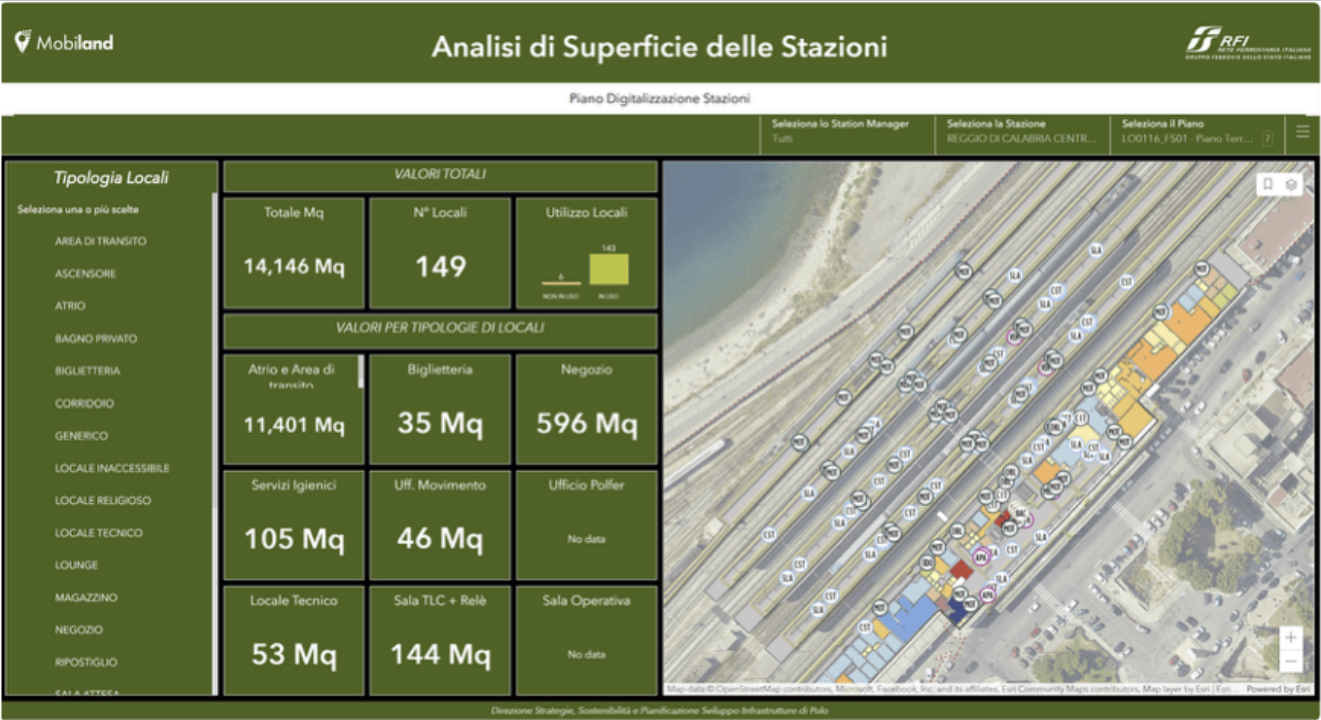


Wraz z postępem prac na stacjach zakres projektu stopniowo się rozszerzał, aż stał się centrum inteligencji lokalizacyjnej

wspierającym podejmowanie decyzji. W odpowiedzi na tę zmianę projekt przemianowano na **MobiLAND**, podkreślając jego rolę w analizie szeroko pojętej mobilności w całych Włoszech.



Zaawansowany dashboard umożliwia monitorowanie skali prowadzonych działań oraz postępów poszczególnych projektów na terenie całych Włoch.



Na poziomie pojedynczej stacji dashboard pozwala śledzić realizację projektów oraz szczegółowe informacje o zasobach infrastrukturalnych i ich stanie technicznym.

Od wizji do platformy

Pomysł stworzenia platformy GIS narodził się w 2020 roku w Departamencie Stacji RFI. Jak wyjaśnia Contestabile, wynikał on z podstawowego wniosku: *„Jeśli naprawdę chcemy zrozumieć, jak powinna funkcjonować stacja kolejowa, musimy najpierw poznać potrzeby otaczającego ją obszaru.”*

Niewielki zespół szybko zaczął tworzyć pierwsze narzędzia i bazy danych GIS, które miały wspierać planowanie, podejmowanie decyzji i inwestycje w infrastrukturę.

– „Na początku zmagaliśmy się z problemami technicznymi, ale największym wyzwaniem była zmiana sposobu myślenia” – dodaje Contestabile.

W ciągu kilku lat zespół Contestabile został przeniesiony do Dyrekcji ds. Zrównoważonego Rozwoju i Planowania RFI. Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu GIS – łączącemu inżynierów z architektami, urbanistami, matematykami, specjalistami od teledetekcji i fizykami – praca zespołu rozwinęła się z analizy stacji i ich otoczenia, obejmując cały włoski system kolejowy: ponad 18 000 km linii i tysiące budynków, tuneli i mostów.

Dla każdej stacji można teraz przeanalizować ponad 400 warstw danych, obejmujących komunikację, ekonomię, środowisko i socjologię.

Na mapach widać wszystko – od pokrycia drzew i postojów taksówek, przez stacje ładowania pojazdów elektrycznych, statystyki przestępczości, aż po anonimowe ruchy samochodów i e-hulajnóg w systemach współdzielonych.

Na zbiorczej desce rozdzielczej kierownicy stacji mogą przeglądać szczegółowe widoki swoich obiektów. Planiści w całej sieci korzystają z MobiLAND do symulowania scenariuszy modernizacji, dzielenia się analizami z decydentami i

interesariuszami oraz kierowania miliardami euro w inwestycjach.

Na przykład, łącząc informacje o gęstości zaludnienia z danymi o mieszkańcach – takimi jak studenci czy pracownicy biurowi – planiści mogą przewidzieć popyt na transport i modelować przepływ osób dojeżdżających do pracy. Uwzględniając dodatkowo czynniki, takie jak nachylenie terenu, możliwe jest optymalizowanie lokalizacji parkingów rowerowych czy planowanie rozwoju programów wspierających aktywność sportową.

Nowa koncepcja stacji

Wzdłuż wybrzeża Adriatyku, w Pesaro, projektanci RFI przeprowadzili renowację mającą na celu połączenie dwóch dzielnic, obecnie podzielonych torami kolejowymi. Główny budynek stacji, przejście podziemne i perony zostaną wzbogacone o nowe funkcje społeczne, a przestrzeń zewnętrzna przebudowana tak, aby poprawić dostępność, bezpieczeństwo i atrakcyjność okolicy.

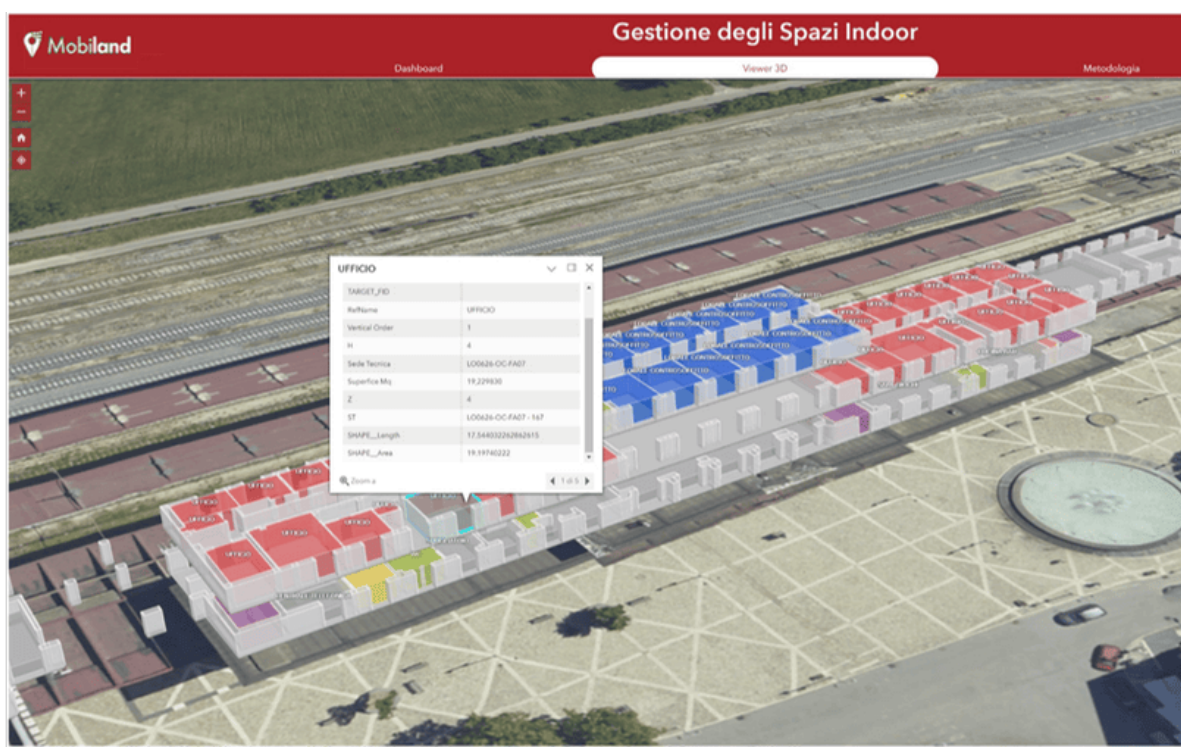
Zaledwie 10 minut na północ, w Cattolice, RFI wprowadziło udogodnienia dla pieszych, poprawiło powiązanie stacji ze strefą parkową oraz zwiększono ilość zieleni, nawadnianej za pomocą systemu zbiorników retencyjnych. Obie stacje zostały docenione przez Instytut Zrównoważonej Infrastruktury, otrzymując nagrody Envision Silver, który podkreślił, że projekty te skutecznie integrują historyczne, środowiskowe, społeczne i ekonomiczne aspekty zrównoważonego rozwoju na etapie planowania, projektowania i realizacji modernizacji.

RFI wykorzystuje fundusze rozwojowe także poza samymi stacjami. W Lombardii, dzięki mapom i analizom z MobiLAND, udało się przekonać rząd regionalny do zainwestowania 41 milionów euro w przebudowę miejskich placów przed dworcami, tak aby sprzyjały pieszym, rowerzystom i transportowi publicznemu.

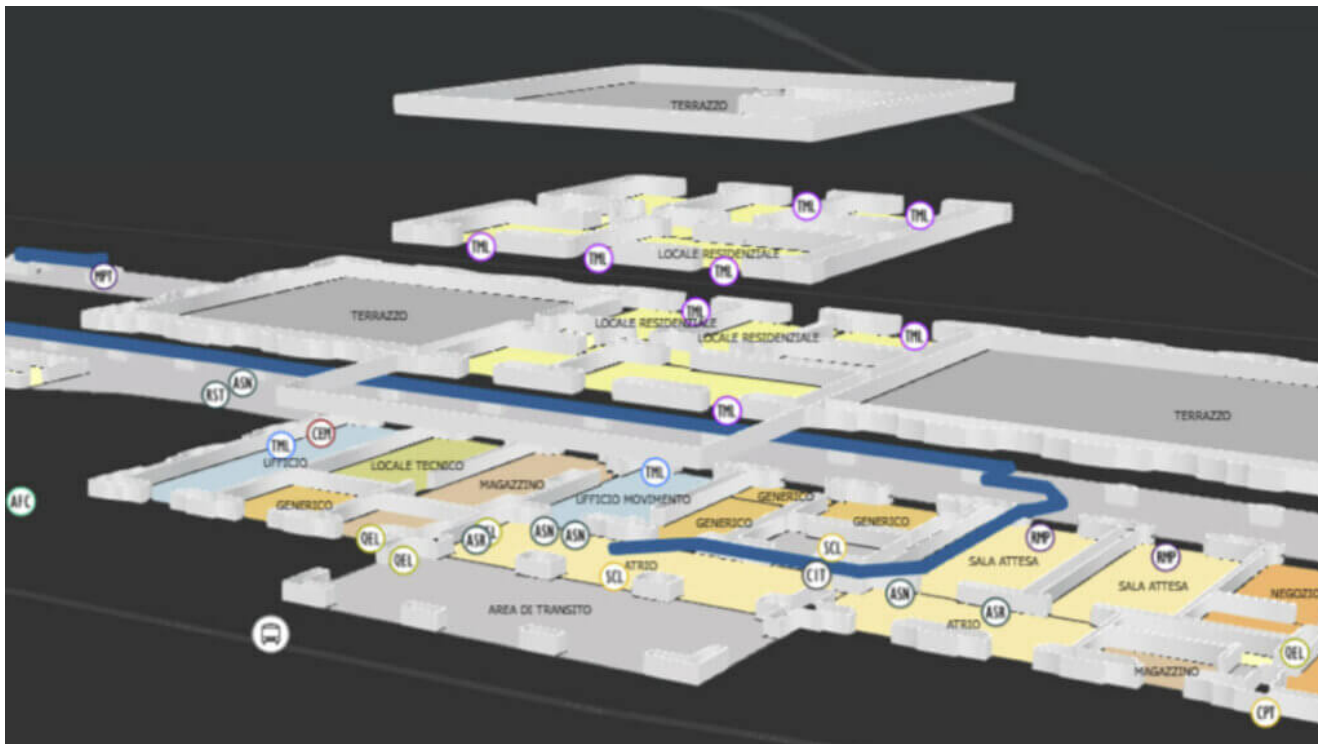
Po tym, jak RFI wykazało zapotrzebowanie studentów, ministerstwo transportu nakazało budowę nowej, wartej 150 milionów euro sieci pasów rowerowych, które połączą około 50 uniwersytetów z dworcami w całym kraju.

– „To nowe, cyfrowe spojrzenie otwiera drogę do całej serii innowacji – na skalę, jakiej dotąd nie było” – powiedział Pier Paolo Olla, dyrektor ds. obsługi stacji w RFI. Podkreśla, że wkrótce pojawią się też bardziej „przyziemne” usprawnienia.

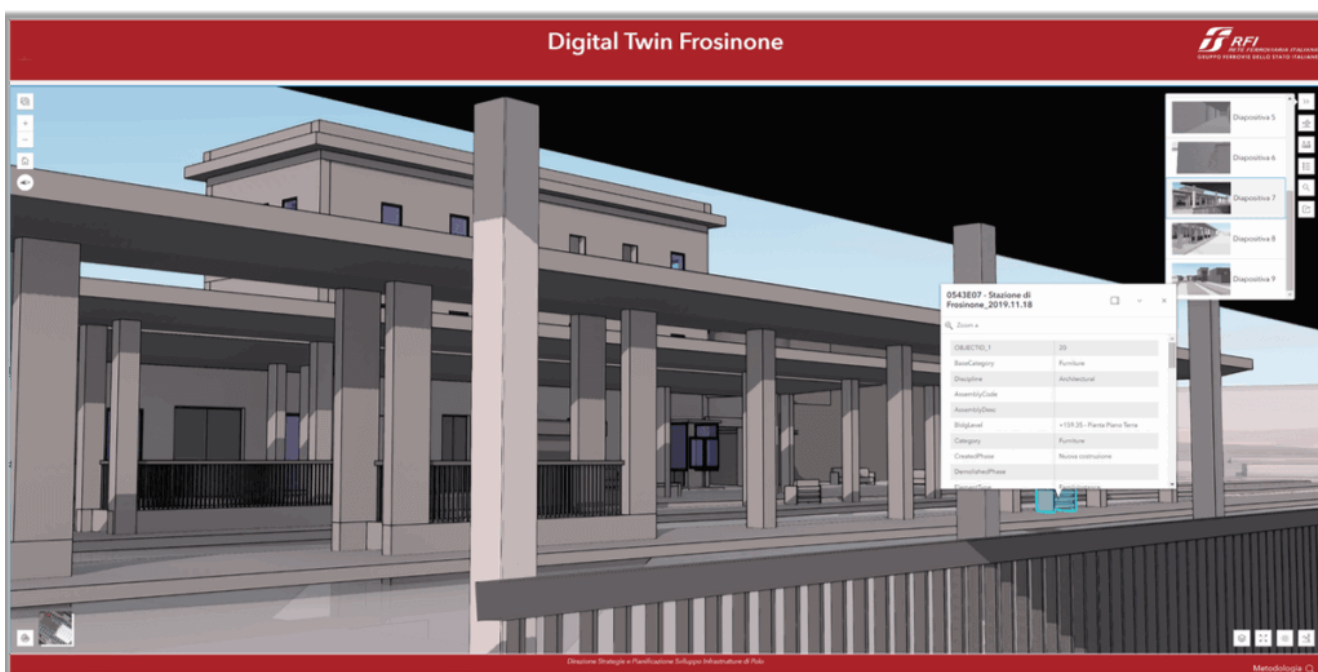
„Będziemy mogli lepiej zarządzać sprzętaniem, bo będziemy znać każdy metr kwadratowy powierzchni dostępnej dla pasażerów” – dodał. „Mówimy o 6 milionach metrów kwadratowych ciągów pieszych i 1,7 miliona metrów kwadratowych budynków przeznaczonych dla podróżnych.”



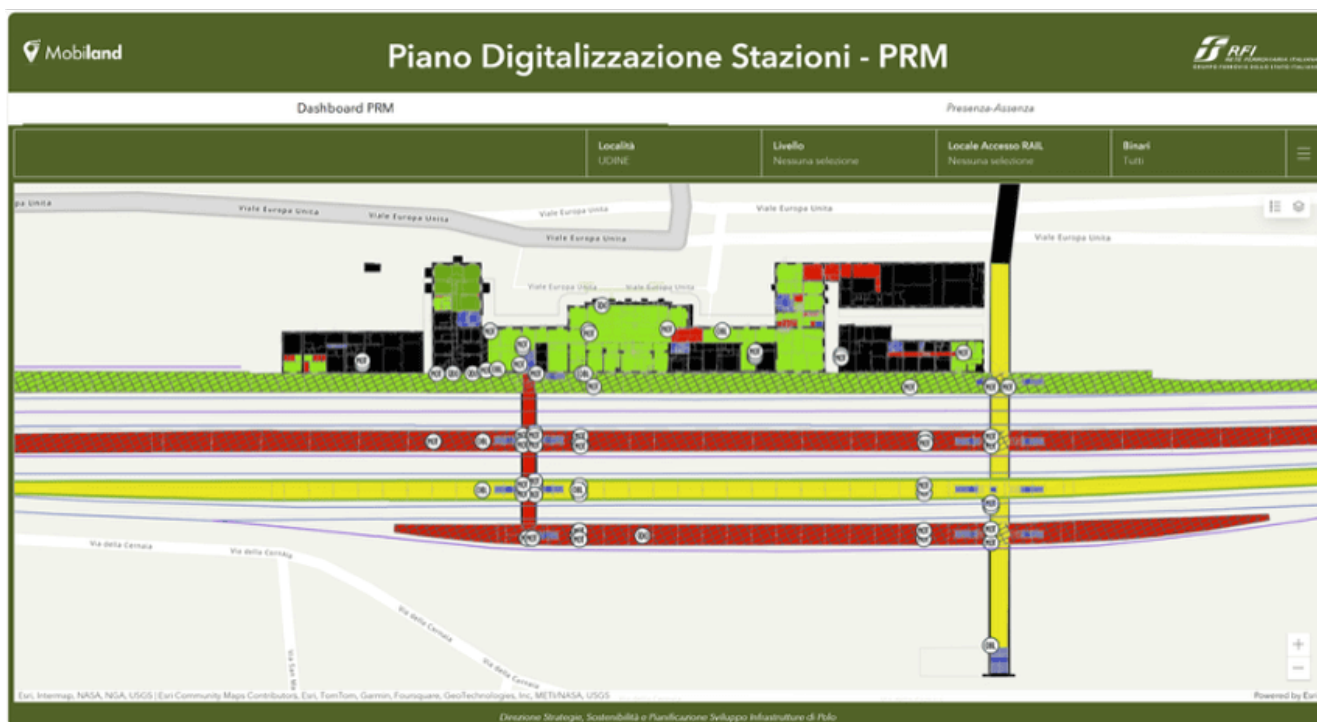
RFI wdrożyło podejście oparte na cyfrowym bliźniaku, obejmujące szczegółowe modele wnętrza każdej stacji – aż do poziomu pojedynczych pomieszczeń oraz znajdującego się w nich wyposażenia, w tym systemów przeciwpożarowych i instalacji elektrycznych.



Warstwowy widok kondygnacji stacji wspiera wiele zagadnień operacyjnych, a jednocześnie pomaga pasażerom w sprawnym poruszaniu się po obiekcie.



Realistyczne modele otoczenia stacji uwzględniają szczegóły budynków, peronów, ciągów pieszych, przejść podziemnych oraz kładek.



RFI wykorzystuje obecnie dane z cyfrowego bliźniaka do tworzenia map dostępności dla osób o ograniczonej mobilności, wskazujących trasy pozbawione schodów i innych barier.

Od wewnątrz i z zewnątrz

Wraz z dodawaniem kolejnych stacji do systemu, zespół Contestabile zyskuje pełną widoczność ich wnętrza. Szczegółowe modele cyfrowe i cyfrowe bliźniaki umożliwiają RFI testowanie scenariuszy oraz identyfikowanie potencjalnych problemów w 3D, zanim zapadną kosztowne decyzje inwestycyjne.

Dzięki integracji modelowania informacji o budynku (BIM) z GIS decyzje dotyczące wnętrza każdej stacji mogą być lepiej dostosowane do otoczenia. Pozwala to śledzić, jak proponowane wejścia wpływają na przepływ pieszych oraz na funkcje środowiskowe. Niezależnie od tego, czy chodzi o gęstą zabudowę Mediolanu, czy nadmorską scenerię Neapolu, takie podejście sprawia, że stacje stają się nie tylko architektonicznymi punktami orientacyjnymi, ale również starannie zintegrowanymi centrami życia społeczności.

„Integracja BIM i GIS jest niezbędna” – podkreśla Marcella

Faraone, szefowa działu BIM i GIS w FS.

Aby przyspieszyć cyfryzację, RFI inwestuje w rozwój kompetencji GIS w firmie. Ponad 200 osób zostało przeszkolonych na specjalistów, którzy – jak mówi Olla – „potrafią dziś samodzielnie przeprowadzić cały cykl cyfryzacji stacji”.

„W pełni budujemy te umiejętności wewnątrz organizacji, ponieważ cyfrowe zarządzanie stacjami traktujemy jako integralną część naszej podstawowej działalności” – podkreśla.

To podejście dobrze wpisuje się w wizję Contestabilego: „łączenie stacji z duszą miasta”.

Efektem jest nowa generacja włoskich dworców kolejowych – zaawansowanych technologicznie, bardziej przyjaznych środowisku i naprawdę dopasowanych do potrzeb ludzi, którzy z nich korzystają.

„We Włoszech dworzec i jego otoczenie funkcjonują jak naczynia połączone” – mówi Contestabile. – „Nie da się dobrze zaprojektować i prowadzić stacji, jeśli nie rozumie się tego, co dzieje się na zewnątrz.”

GIS w nowoczesnym transporcie to coś więcej niż mapy.

Przykład włoskiej kolei pokazuje, jak analizy przestrzenne, cyfrowe bliźniaki oraz integracja BIM i GIS wspierają planowanie infrastruktury, poprawę dostępności i lepsze decyzje inwestycyjne – zarówno na poziomie pojedynczej stacji, jak i całej sieci transportowej.

Jeśli chcesz zobaczyć, w jaki sposób technologie ArcGIS są wykorzystywane w projektach transportowych na całym świecie –

od kolei, przez mobilność miejską, po zarządzanie ruchem –
sprawdź naszą stronę poświęconą **rozwiązaniom GIS dla**
transportu – <https://esri.pl/transport/>.