



Spett.le  
**Camera dei Deputati**  
**IX Commissione**  
**Trasporti, Poste e telecomunicazioni**  
Email: com\_trasporti@camera.it

Crotone, 26 ottobre 2020

*Egr. Onorevoli Parlamentari,*

Il **comitato H2KR**, organizzazione di volontariato, nato a Crotone con l'obiettivo principale di promuovere e sostenere nuove metodologie e strumenti per la transizione a modelli di sviluppo sostenibile,

in collaborazione con

**Smart City Instruments**, start-up innovativa, spin off dell'**Università della Calabria**, che sviluppa e produce prodotti e servizi in ambito energetico, ICT e Internet of Things da applicare ai temi dello sviluppo territoriale sostenibile e alla nuova concezione di Smart City in Italia e in ambito internazionale,

e

Centro Studi «**Opificium**», associazione con scopi di ricerca scientifica, consulenza e servizi, nel campo della cultura e della formazione, un hub di ricerca e innovazione che promuove da anni il dibattito pubblico tra cittadini, istituzioni e terzo settore sui temi dello sviluppo locale,

raccogliendo l'opportunità di poter contribuire alla riflessione circa la destinazione delle risorse relative all'accordo sul Quadro finanziario pluriennale 2021-2027 e sull'associato programma **Next Generation EU**, e nell'ottica del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), propongono una idea progettuale che, nelle varie sfaccettature, intercetta tutte le missioni individuate dal Governo:

1. Digitalizzazione, innovazione e competitività del sistema produttivo;
2. Rivoluzione verde e transizione ecologica;
3. Infrastrutture per la mobilità;
4. Istruzione, formazione, ricerca e cultura;
5. Equità sociale, di genere e territoriale;
6. Salute.

La proposta è aderente, in particolare, alle Osservazioni approvate dalla **X Commissione Permanente** il 29 settembre 2020:

- a) Relativamente al tema Attività produttive e sistema industriale, riconducibile alla missione n. 1 – Digitalizzazione, innovazione e competitività del sistema prodprogetti industriali dimostrativi; sviluppo e attuazione di un piano nazione per la smart mobility e l'automobile che preveda interventi a sostegno della domanda e per favorire la share mobility ma anche per rafforzare le aziende nazionali nella transizione focalizzando gli interventi sulle linee guida dell'innovazione, della ricerca e sviluppo e del potenziamento del capitale umano;
  - d) Relativamente al tema Energia, riconducibile alla missione n. 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica
3. sviluppo dei sistemi di accumulo: promuovere lo sviluppo dei sistemi di accumulo che sono essenziali per lo sfruttamento corretto e sostenibile delle fonti rinnovabili intermittenti con un'azione sui meccanismi di mercato che garantiscano una adeguata remunerazione e funzionalità per quelli già maturi (es. idroelettrico) un piano di ricerca, sviluppo e industrializzazione per quelli in sviluppo (es. **idrogeno**, batterie, sistemi ad aria compressa);
  5. una mobilità maggiormente sostenibile: sostenere un intervento complessivo che riguardi la **decarbonizzazione del settore trasporti**, non solo dunque un grande progetto di carattere industriale sulla smart mobility, l'automobile e l'**idrogeno** ma anche un intervento che riguardi la mobilità pesante, quella pubblica, i trasporti – non solo su gomma ma anche marittimi – e l'infrastrutturazione del territorio; una sempre maggiore diffusione dei veicoli

#### **Comitato H2KR**

comitato per la promozione della filiera dell'idrogeno a Crotone  
discesa bastione castello 79A - 88900 Crotone - comitato.H2KR@gmail.com - +39 3937530632



elettrici, una produzione significativa di biocombustibili e un trasporto pesante e marittimo che si orienti verso il GNL (Gas Naturale Liquefatto) richiedono un importante sforzo di infrastrutturazione sia da parte del pubblico quanto del privato (si pensi ai sistemi di ricarica elettrica o a biocombustibili su strade e autostrade o alle infrastrutture nei porti); da questo punto di vista il PNRR risulta un elemento di forza per un piano integrato che possa vedere il **rinnovo del Trasporto Pubblico Locale**, delle flotte pubbliche e appunto l'infrastrutturazione del Paese.

e) Relativamente al tema Ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione, riconducibile alla missione n. 4: Istruzione, formazione, ricerca e cultura,

1. ricerca di filiera per rilanciare il Paese: potenziare le attività di **ricerca applicata ed innovazione delle imprese e per le imprese**, rafforzando la sinergia tra università, enti di ricerca e tessuto produttivo. L'obiettivo che va perseguito è il rafforzamento delle attività di ricerca nelle imprese anche mediante la promozione di aggregazioni di imprese operanti nelle principali filiere industriali, a partire dai grandi operatori economici e dalle università ed i centri di ricerca, unitamente alle piccole e medie imprese, per perseguire obiettivi di innovazione che consentano al sistema Paese di riguadagnare la leadership internazionale su temi strategici per l'evoluzione tecnologica;

Il progetto propone la realizzazione di una **metropolitana leggera alimentata a idrogeno nell'area ionica**, un sistema di trasporto pubblico regionale moderno e efficiente, che soddisfi le esigenze di mobilità e rispetti l'ambiente, affiancato dalla realizzazione di un impianto di produzione e stoccaggio di idrogeno da elettrolisi e distribuzione in Celle Combustibili (Fuel Cell) e da una **centrale di produzione energetica solare** (fotovoltaico).

Tali infrastrutture, quella energetica (impianto di produzione/stoccaggio idrogeno) e quella della mobilità (metropolitana leggera), sono realizzabili in modo indipendente e rappresentano allo stato dell'arte, le tecnologie idonee alla **decarbonizzazione della mobilità terrestre**.

La proposta progettuale è di rapida attuabilità/cantierabilità, utilizzando lo strumento del partenariato pubblico-privato, e determina un utilizzo efficiente e sostenibile delle risorse naturali, in particolar modo in quanto non prevede consumo di suolo (è, anzi, ipotizzato il recupero e la riqualificazione di aree industriali dismesse). Tale progetto avrà effetti positivi sui cittadini e le imprese dell'alto ionio calabrese e sui soggetti che, per turismo o affari, si muoveranno in quei territori, contribuendo al raggiungimento dei livelli essenziali di trasporto pubblico.

Il tracciato della metropolitana, che utilizzerà l'attuale rete ferroviaria esistente, interesserà il tragitto da **Sibari**, a nord, a **Lamezia Terme**, a sud, con baricentro a **Crotone**, interessando un bacino di utenza di oltre **350.000 abitanti**.

Per quanto sopra esposto e in coerenza con lo scopo sociale, ringraziamo anticipatamente, anche a nome di tutti i soci, e cogliamo l'occasione per porgere cordiali saluti.

**Comitato H2KR**  
il Presidente: Otello Chimenti

**Smart City Instruments**  
l'Amministratore: Alfredo Sguglio

**Opificium**  
il Presidente: Angelantonio Cafagno

**Comitato H2KR**

comitato per la promozione della filiera dell'idrogeno a Crotone  
discesa bastione castello 79A - 88900 Crotone - comitato.H2KR@gmail.com - +39 3973530632



# Hidro-metro ionica

## INTRODUZIONE

Il presente progetto intende proporre la realizzazione di un sistema di trasporto pubblico regionale moderno e efficiente che soddisfi le esigenze di mobilità e rispetti l'ambiente, affiancato dalla realizzazione di un impianto di stoccaggio energetico a idrogeno e da una centrale di produzione energetica da calore solare. Tali infrastrutture, realizzabili anche indipendentemente, rappresentano oggi le tecnologie idonee alla decarbonizzazione della mobilità terrestre.

## SCENARIO

La **ferrovia Jonica** è una linea ferroviaria italiana che **collega Taranto a Reggio Calabria** lungo la costa ionica di Puglia, Basilicata e Calabria. È stata costruita nella seconda metà dell'ottocento ed è gestita da RFI, che la qualifica come complementare.

Fino al completamento della linea tirrenica, la linea jonica rappresentò l'unico collegamento dall'estremo sud (e dalla Sicilia) verso il centro e il nord della Penisola e, a partire dal 1890, data in cui venne completata la linea Metaponto-Potenza-Battipaglia, l'essenziale collegamento con Napoli e Roma.

L'apertura della linea tirrenica dirottò abbastanza presto una certa quantità di traffico sul nuovo itinerario, tuttavia la linea continuò ad avere la sua validità, in virtù del fatto che rappresentava pur sempre un buon collegamento per i numerosi centri costieri attraversati e uno sbocco per i passeggeri provenienti dall'interno con le ferrovie trasversali costruite negli anni successivi.

**Il 13 novembre 1989 venne elettrificata la tratta da Taranto a Sibari** per consentire l'effettuazione di treni a trazione elettrica in direzione di Cosenza; **il resto della linea, da Sibari a Reggio Calabria, è attualmente a trazione Diesel**, con le soggezioni d'esercizio dovute alla scarsa potenza delle locomotive.



### Comitato H2KR



### DA SIBARI A CROTONE

Il tracciato tra Sibari e Crotona (113 Km) e tra Crotona e Catanzaro Lido (60 Km), collega questi tre centri abitati principali e, con i comuni attraversati e quelli immediatamente contigui, serve un bacino di utenza di circa 350.000 abitanti<sup>1</sup>.

Attualmente, l'intero tracciato, viene percorso in circa 2h 30', facendo sosta in quasi tutte le stazioni.

### AEROPORTO DI CROTONE

La stazione di Crotona, dista 1h 30' dalla stazione di Sibari, 50' da quella di Catanzaro Lido, e 10' di strada dall'Aeroporto Sant'Anna.

<sup>1</sup> Sibari è frazione del Comune di Cassano all'Ionio CS (ab. 18.000); Catanzaro Lido è un quartiere del Comune di Catanzaro (ab. 88.000); Crotona (ab. 65.000).

### Comitato H2KR

comitato per la promozione della filiera dell'idrogeno a Crotona  
discesa bastione castello 79A - 88900 Crotona - comitato.H2KR@gmail.com - +39 3937530632



### QUALE FUTURO PER QUESTA TRATTA FERROVIARIA?

Attualmente è in corso l'elettificazione della tratta da Catanzaro Lido a Sibari. Quando i lavori saranno completati, sarà possibile far viaggiare i treni con motrice elettrica, senza cambio del locomotore a Sibari, ed estendere il *Frecciargento* da Crotone, verso Roma: l'elettificazione sarà comunque utile per i treni a lunga percorrenza.

La realizzazione di un sistema di trasporto pubblico regionale moderno e efficiente che soddisfi le esigenze di mobilità e rispetti l'ambiente, affiancato dalla realizzazione di un impianto di stoccaggio energetico a idrogeno e da una centrale di produzione energetica da calore solare (queste ultime infrastrutture, realizzabili anche indipendentemente l'una dall'altra) rappresentano allo stato dell'arte le tecnologie idonee alla decarbonizzazione della mobilità terrestre e diverranno *veicolo* per accelerare la risoluzione delle esigenze di mobilità di un territorio in cui da decenni non si effettuano investimenti in infrastrutture e le cui comunità sono spesso annoverate al fondo delle classifiche riferite a qualità della vita, capacità produttiva, crescita economica.

#### Comitato H2KR

comitato per la promozione della filiera dell'idrogeno a Crotone  
discesa bastione castello 79A - 88900 Crotone - comitato.H2KR@gmail.com - +39 3937530632



## LA PROPOSTA PROGETTUALE

### LA METROPOLITANA DELLO IONIO

Da diversi anni, per più volte, numerosi cittadini, associati in comitati o associazioni, dell'area ionica calabrese hanno prospettato e chiesto l'istituzione di un servizio di **metropolitana leggera**<sup>2</sup>.

Si tratta di un modello di mobilità basato su un servizio ferroviario suburbano che utilizza linee ferroviarie per l'inoltro dei convogli allo scopo di garantire un rapido spostamento di massa delle persone. Di fatto, ha le caratteristiche di un servizio ferroviario regionale ma con frequenze più alte e fermate più frequenti.

L'evidenza empirica dimostra che, là dove è stato implementato, tale nuovo modello di mobilità sostenibile sia in grado di generare evidenti ricadute positive, non solo da un punto di vista della mobilità ma anche da un punto di vista socio-economico.

In quest'ottica, il Comitato H2K, ha già avviato con l'Università della Calabria, attraverso lo Spin-off Smart City Instruments, che opera all'interno del Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale, uno studio di fattibilità, analizzando e valutando la realizzabilità di un servizio di "metropolitana leggera" nell'area ionica capace di garantire un servizio continuo e affidabile e sostenibile.

La base ferroviaria esiste ed è idonea per questo servizio: sarebbero necessari e sufficienti l'approvvigionamento di materiale rotabile moderno, efficiente e innovativo, una opportuna "ottimizzazione" dei punti di incrocio e la predisposizione di una idonea tabella oraria.

Il tracciato della metropolitana potrà essere diviso in due tronchi, con baricentro a Crotona ed estremità, verso nord, a Sibari, e a Lamezia Terme, verso sud consentendo il ripristino dei collegamenti verso numerosi centri urbani costieri che attualmente sono esclusi, in quanto non serviti dal servizio ferroviario regionale.

Il servizio potrà essere svolto da una **società di diritto privato** da costituirsi, **partecipata dagli enti territoriali**. La partecipazione della Regione, della SACAL e dei comuni di Crotona, Catanzaro, Corigliano-Rossano e Lamezia Terme, costituirebbe una idonea rappresentanza dei territori interessati e delle esigenze degli utenti.

### TRENI A ZERO EMISSIONI

Il progetto intende promuovere una soluzione innovativa attraverso l'uso di **treni a zero emissioni di CO<sub>2</sub>**, alimentati da **celle a combustibile a idrogeno**, che producono energia elettrica per la trazione.

---

<sup>2</sup> Norma UNI 8379:2000 - Sistemi di trasporto a guida vincolata (ferrovia, metropolitana, metropolitana leggera, tranvia veloce e tranvia) - Termini e definizioni.





In Europa sono già in funzione alcuni treni ad idrogeno. L'idrogeno rappresenta uno dei vettori energetici con maggiore versatilità e flessibilità, il suo utilizzo avrà un ruolo importante anche nella **decarbonizzazione** nel settore della mobilità, attraverso l'utilizzo di *fuel cells* o turbine a idrogeno.

Il progetto ha individuato anche zona di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno, oltre a una zona di produzione di energia a **impatto zero**, valorizzando aree inutilizzate e sottoposte ad incuria e abbandono.

### PRODURRE E STOCCARE IDROGENO

L'idrogeno potrà essere prodotto mediante **elettrolisi**, che consiste nella rottura delle molecole di acqua in ossigeno e idrogeno attraverso il passaggio di corrente elettrica all'interno di una cella elettrolitica. Se l'energia elettrica per alimentare il processo è di origine **rinnovabile**, l'idrogeno ottenuto prende il nome di "**idrogeno verde**" e ci permette di ottenere un vettore energetico pulito sia nella produzione che nel successivo utilizzo. Vi è, inoltre, la possibilità di realizzare **sistemi di stoccaggio e accumulo di energia** anche stagionale, grazie all'impiego della sovrapproduzione di energia prodotta da impianti ad energia rinnovabile non programmabile per l'alimentazione degli elettrolizzatori.

L'impianto di produzione e distribuzione di idrogeno, oltre a rifornire la Metropolitana Leggera, potrà anche rifornire autovetture, bus o altri veicoli e/o mezzi di trasporti alimentato tramite celle a combustibile a idrogeno.

Tra le realizzazioni assumiamo come concreto riferimento l'esperienza di Bolzano, ove è stato realizzato un centro di produzione per l'idrogeno sfruttando energia elettrica da fonte fotovoltaica e idroelettrica. L'impianto comprende, oltre alla produzione, una **stazione di rifornimento, un'area dimostrativa e un settore per le attività di ricerca**. L'idrogeno è, inoltre, utilizzato per sperimentare **auto e autobus a celle a combustibile** per il trasporto pubblico locale.

Il dipartimento mobilità della Provincia di Bolzano ha ottenuto il cofinanziamento europeo pari al 30% dell'investimento complessivo utilizzando i fondi del progetto [JIVE - Joint Initiative for Hydrogen Vehicles across Europe](http://www.uitp.org/jive)<sup>3</sup>, per l'acquisto dei nuovi mezzi ad emissioni zero. Nel 2019 è stato testato a Bolzano il primo di 12 bus ad idrogeno ed entro la fine del 2020 è prevista la consegna di ulteriori 18 bus.

### PRODURRE L'ENERGIA ELETTRICA

Per produrre l'energia elettrica necessaria ad alimentare il processo di elettrolisi, si utilizzerà una centrale solare con pannelli fotovoltaici bifacciali a inseguimento.

---

<sup>3</sup> <http://www.uitp.org/jive>  
<https://www.fuelcellbuses.eu/projects/jive>



I pannelli bifacciali hanno la proprietà di utilizzare anche l'energia solare riflessa dal terreno che, nel caso specifico, sarà ricoperto di materiale riflettente.

L'installazione dei pannelli bifacciali sarà effettuata su una struttura che permette l'inseguimento dei raggi solari, consentendo, in tal modo, di aumentarne la produttività.

L'energia prodotta servirà per la produzione di idrogeno sarà verrà stoccato in celle a combustibile.

La centrale solare sarà costituita da sottocentrali, ognuna di esse con una potenza pari a 1 MW= 1.000kW, e dalla relativa cabina elettrica in cui verrà posto il sistema di controllo, comprensivo di inverter.

Ognuna di queste occuperà una superficie di 6.000 m<sup>2</sup>, con una produzione annuale di energia elettrica pari a 1.680 MWh.

Il numero di sottocentrali da realizzare dipenderà dalla superficie a disposizione.

L'impianto, così realizzato, avrà la possibilità di accumulare anche l'energia che viene prodotta da impianti regionali a energia rinnovabile (eolico, ecc.), che non può essere immessa in rete per vari motivi (surplus di energia, limitazione di potenza della rete elettrica di trasporto, ecc.): anche questa energia sarà convertita in idrogeno per essere utilizzata successivamente.

Nel documento descrittivo del **Piano Nazionale per la Mobilità a Idrogeno**<sup>4</sup>, del novembre 2019, si da atto (pag. 33) che *“nel contesto italiano, l'introduzione della mobilità ferroviaria a H<sub>2</sub> può essere determinante per abbattere ... le emissioni di questo comparto del trasporto, oltre che per supportare e incentivare la sinergia con altre forme di mobilità alternativa (auto, bus, etc.) dove un'ottimizzazione della produzione del vettore idrogeno può contribuire a ridurre i costi unitari di produzione dell'idrogeno e a competere economicamente con le forme di trasporto tradizionali. Sebbene le linee ferroviarie italiane siano prevalentemente elettrificate ... esistono diverse migliaia di km di linee non elettrificate ove operano treni diesel. Il treno ad H<sub>2</sub> andrebbe a sostituire quello diesel presente su queste tratte, generalmente laddove il costo dell'infrastruttura per la trazione elettrica non sia economicamente sostenibile per numero di mezzi coinvolti, frequenza del servizio o particolari difficoltà tecniche di realizzazione dell'infrastruttura stessa che possono richiedere importanti lavori di adeguamento delle opere civili”*.

Nello stesso citato documento (pag. 100) si *“prevede che la condivisione dei costi di un centro di produzione di H<sub>2</sub> permetta una riduzione del TCO del costo infrastruttura-treno in una forbice tra il 3 e l'8% con diversi scenari: dalla semplice condivisione della struttura alla vendita diretta dell'idrogeno in eccesso. Come riportato da studi europei, il TCO dei treni a idrogeno è composto principalmente dalla competente operativa (OPEX) con un'incidenza per quasi il 75 % del TCO finale, ciò significa che riducendo il costo dell'idrogeno mediante la condivisione dell'infrastruttura*

<sup>4</sup> [https://www.h2it.it/wp-content/uploads/2019/12/Piano-Nazionale\\_Mobilita-Idrogeno\\_integrale\\_2019\\_FINAL.pdf](https://www.h2it.it/wp-content/uploads/2019/12/Piano-Nazionale_Mobilita-Idrogeno_integrale_2019_FINAL.pdf)





*di produzione o la dimensione dell'impianto H<sub>2</sub>, si può rendere economicamente ancora più vantaggiosa questa soluzione".*

### **INNOVAZIONE E RICERCA**

Le tre infrastrutture (metropolitana leggera, centrale di stoccaggio e rifornimento a idrogeno e centrale elettrica solare), saranno corollate da una struttura di ricerca e sviluppo tecnologico, sulla mobilità sostenibile, l'idrogeno e il solare termico.

La collaborazione con l'Università della Calabria e l'istituzione di un partenariato di ricerca sul campo, consentirà di costruire un ponte tra ricerca pubblica e innovazione industriale, facilitando e supportando il trasferimento di tecnologie alle PMI, creando opportunità di lavoro qualificato in ambito smart city e sviluppo economico a livello locale.

Il territorio crotonese, diventerebbe in breve tempo uno dei pochi "campi" di sperimentazione della mobilità a idrogeno: ciò potrebbe generare immediatamente in indotto riferito alla sperimentazione in campo automobilistico della tecnologia a celle combustibile, oggi vista come reale alternativa al petrolio, oltre allo sviluppo dell'esperienza relativa al materiale rotabile a celle combustibile.

### **FINANZIAMENTO DEI PROGETTI**

L'UE sta promuovendo attivamente la transizione dell'Europa verso una società a basse emissioni di carbonio e sta aggiornando le regole per facilitare i necessari investimenti pubblici e privati nella transizione verso l'energia pulita. Ciò dovrebbe fare bene non solo al pianeta, ma anche all'economia e ai consumatori.

L'idea progettuale rappresenterebbe, in tutto e per tutto, un laboratorio di sperimentazione scientifica di nuovi modelli, materiali ed organizzazioni, orientati verso un'**Europa più verde e sostenibile**.

La produzione, l'utilizzo e la sperimentazione di soluzioni energetiche e di mobilità a impatto zero, rappresenterebbero, inoltre, per Crotona e per l'intera fascia ionica, la traccia in cui seminare numerosi progetti da finanziare e/o cofinanziare tramite fondi europei indiretti e/o diretti.

#### **Comitato H2KR**

il Presidente: Otello Chimenti

#### **Smart City Instruments**

l'Amministratore: Alfredo Sguglio

#### **Opificium**

il Presidente: Angelantonio Cafagno

#### **Comitato H2KR**

comitato per la promozione della filiera dell'idrogeno a Crotona  
discesa bastione castello 79A - 88900 Crotona - comitato.H2KR@gmail.com - +39 3937530632