

# Expectatives de l'evolució del transport de mercaderies i persones a l'arc mediterrani

Francesc Robusté

Catedràtic de Transport, Universitat Politècnica de Catalunya  
Director del Centre d'Innovació del Transport (CENIT)

Històricament, Catalunya i gran part de l'arc mediterrani han estat territoris de pas de fluxos, tant de mercaderies com de persones, cap a la Mediterrània. La localització d'infraestructures de transport té un paper estratègic i això implica oportunitats d'interacció i accessibilitat, i alhora servituds, en el sentit d'*obligació* de mantenir l'accessibilitat i donar servei al trànsit de pas.

Viquipèdia, recollint la definició de l'edició de 2010 de l'*Oxford Dictionary of English*, diu que *infraestructura* és 'aquella realització humana que serveix de suport per al desenvolupament d'altres activitats i per al seu funcionament, necessària en l'organització estructural de les ciutats i empreses'.

Hi ha diverses accepcions del territori (físic, biològic, cultural, etc.), però en parlar de mobilitat prendrem l'accepció de *territori econòmic*. Les infraestructures de transport donen suport a les activitats econòmiques del territori on estan assentades i responen als desitjos de mobilitat (superació del temps i la distància) de persones, mercaderies i informació. Els territoris econòmics tracten processos dinàmics que es descriuen amb variables contínues; per tant, no entenen de fronteres administratives ni de definicions estàtiques orientades a descriure objectes físics.

La implementació d'un sistema de transport té diversos components (estratègic, tàctic i operatiu), lligats a un seguit de tecnologies en funció del temps: el component estratègic el representa la infraestructura i està vinculat a l'enginyeria civil; el component tàctic el representen els mecanismes, com motors i vehicles, o l'energia, i està vinculat a l'enginyeria industrial; finalment, el component operatiu el representa la gestió del sistema, i està vinculat a les TIC. Les tres tecnologies, lluny de ser substitutives, presenten característiques complementàries malgrat que són diferents fins i tot en la seva ètica (servei públic, productivitat, mercat).

L'assentament de la infraestructura deforma alhora l'espai econòmic, atraient-hi els fluxos, com la massa deforma el continu espai-temps en la teoria de la relativitat. La traducció d'activitat econòmica en fluxos de mobilitat no sempre és directa, i de vegades respon a reaccions químiques subjectes a quantitats de reactius, condicions externes de temperatura i humitat, i presència de catalitzadors. Així, de vegades, intents de desenvolupament econòmic via infraestructures del transport han tingut els resultats inversos.

Finalment, cal recordar i reivindicar el component físic i funcional de la mobilitat, ben patent en el símil, primari però explícit, del transport com l'aparell circulatori de la societat. Qualsevol intent de teletransportació pertany avui dia a la imaginació de la ciència-ficció o dels dibuixos animats, i bescanviar mobilitat i accessibilitat física per connecti-

vitat no presencial té una raó de ser només parcial: mentre la informació i el paper per fer el seguiment del transport es podran eliminar completament, les persones i les mercaderies sempre necessitaran superar les dimensions físiques del temps i la distància.

El transport té un paper important en la consolidació dels processos de globalització i de competitivitat, que al seu torn estan lligats al PIB dels països. A l'arc mediterrani, el PIB per càpita regional de Catalunya, les Balears i les regions del centre i el nord d'Itàlia supera en un 10% la mitjana del PIB de la UE-27, mentre que les regions franceses i València es troben entre el 90% i 110% d'aquesta mitjana, i Múrcia, Andalusia, el Llenguadoc i les regions italianes meridionals i insulars es troben per sota del 90% de la mitjana.

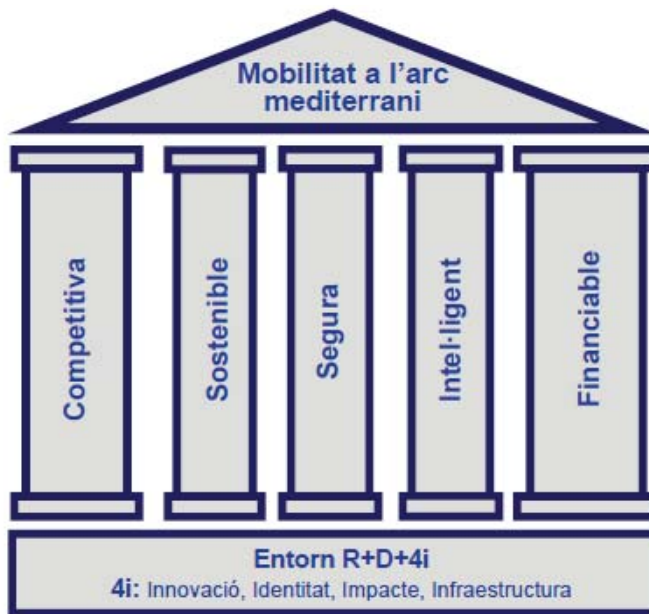


Figura 1. Els cinc pilars de la mobilitat a l'arc mediterrani

Proposem que la mobilitat de l'arc mediterrani estigui sustentada en cinc pilars, i creiem que ha de ser:

- Competitiva, en termes de funcionalitat: amb clients que compren serveis porta a porta, cal afrontar els problemes de congestió (disminuïts per la conjuntura econòmica), d'accessos a les terminals, de connexió amb Europa, etc.
- Sostenible, competitiva econòmicament, responsable ambientalment i justa socialment.
- Segura, tant per a les persones com per als béns transportats o en trànsit pel territori, i que incloguin els matisos saxons de *safety* i *security* que inclou la paraula *seguretat*.
- Intel·ligent, amb l'ajuda de les TIC, per constituir els sistemes de transport intel·ligent (ITS).
- Finançable. Prèviament se n'han de fer anàlisis cost-benefici, i la col·laboració públicoprivada s'ha de caracteritzar per ser franca i ben regulada; cal deixar al marge les enginyeries financeres, s'ha d'establir el pagament per ús, etc.

Aquests pilars s'han de fonamentar sòlidament en un entorn on la recerca, el desenvolupament i la innovació tinguin un paper fonamental, estratègic, no només de millora de la competitivitat, sinó àdhuc de lideratge i supervivència a llarg termini. Quan parlem d'innovació, parafrasejant Joan Amorós, aquest concepte engloba també els conceptes d'identitat, impacte i infraestructura per a l'R+D+i.

Ens trobem davant d'un canvi de paradigma en els fonaments teòrics de la mobilitat del futur:

- Del disseny i construcció de la infraestructura a la concepció i la gestió (i la garantia) del servei de transport.
- Cal fer una anàlisi de sistema que inclogui tots els agents implicats i les seves perspectives: operadors, usuaris, administracions, etc.
- Cal pensar globalment i actual localment. La planificació ha de ser racional (real, no falsa) i sistemàtica en la generació d'alternatives en funció d'una situació de partida, uns condicionants i uns objectius a assolir ben definits, amb perspectiva global però amb implementació i participació locals. Cal evolucionar del concepte de *trade-off* al de *win-win*.
- Cal massa crítica i efecte catalitzador: per exemple, un mode ferroviari d'alta capacitat necessita una gran demanda; o un centre logístic ha de tenir una grandària mínima per poder oferir costos unitaris que atreguin la demanda.
- És necessària una legislació funcional, que s'adapti a variables contínues i a lògiques funcionals, i que no creï colls d'ampolla físics.
- Hi ha d'haver una lògica econòmica: una decisió política ha d'anar acompanyada de les palanques econòmiques facilitadores, com per exemple, dotacions de manteniment i d'operació per a les infraestructures i els nous serveis de transport; concert de finançament per al transport col·lectiu metropolità; o acompanyament financer de millores de qualitat de vida com la Llei d'accessibilitat universal dels sistemes de transport a Catalunya.

- Tot això adreçat al desenvolupament (sostenible) del territori econòmic.

En definitiva, les infraestructures i les TIC han d'estar orientades a satisfer les necessitats de mobilitat de persones i mercaderies.

Aquests canvis també es plasmen en una mutació de la mobilitat urbana, on s'està democratitzant el carrer, considerat un bé públic escàs sobre el qual cal consensuar prioritats: primer els vianants, després les bicicletes i el transport col·lectiu, i per últim els vehicles privats motoritzats.

Les ciutats s'estan tornant més humanes, i són gresols d'integració i diversitat. La tecnologia augmentarà quan sigui útil i rendible, però el component *intel·ligent* de les *smart cities* no vindrà donat tant per la tecnologia com per l'ús de la informació que ens proporcionen la tecnologia de sensors i Internet.

Malgrat que els condicionants bàsics de la ciutat (aigua, energia, emissions, salut, seguretat) perduraran, sembla que el lema de la ciutat del futur es formarà a partir de l'eficiència, l'habitabilitat (una ciutat *livable*) i intel·ligència (una ciutat *smart*). En aquest sentit, la ciutat mediterrània, i en particular la ciutat de l'arc mediterrani, té un gran atractiu i molts *deures fets* pel que fa a l'equilibri entre aquests atributs: com a exemple diferencial, convé destacar el disseny pensat per l'edifici Cerdà per a la ciutat de Barcelona, que ha constituït la primera, i segurament la darrera, anàlisi quantitativa feta mai en planejament urbà.

Les ciutats s'enfronten a temps canviants on apareixerà una gran promiscuitat de modes de transport, que progressivament aniran convergint en diversos conceptes clau, amb les seves variacions. És possible que els extrems de modes diferents es toquin: un tramvia amb un BRT (*bus rapid transit* urbà), un taxi d'alta capacitat (fins a nou passatgers) operat de manera col·lectiva amb un microbús, una moto elèctrica amb una bicicleta elèctrica... O un Smart, com a exemple de cotxe petit (la font d'energia no és tan rellevant, és un aspecte tàctic), amb la moto BMW C1 (amb tancament de sostre, que permet no portar casc i, en comptes, dur cinturó de seguretat): el cotxe que vol ser moto en front de la moto que vol ser cotxe. L'un és un encert i és imitat per molts fabricants de vehicles urbans; l'altre és un fracàs.

L'anàlisi de la mobilitat rau en operacions, economia i comportament dels agents implicats. El *segway* (patinet elèctric autosustentat per giroscopis) és un exemple de desenvolupament tecnològic no integrat amb el comportament dels potencials usuaris i el dels altres usuaris de la ciutat, de manera que ha quedat relegat a tasques de vigilància, turisme i distribució de correu en zones de poc flux de persones i vehicles (grans terminals, campus universitaris, barris residencials poc centrals, etc.).

La majoria dels mitjans urbans són els que ja coneixem, i en essència no canviaran gaire en el futur, però experimentaran una *reenginyeria* de processos (la font d'energia no és un canvi estratègic, és només tàctic, com s'ha dit; i les TIC, en la mobilitat, són només operatives).

En el futur, doncs, assistirem a una *reenginyeria* de la mobilitat. De vegades el concepte de *reenginyeria* no sona prou èpic, ni prou agosarat, ni sembla que comporti un canvi prou radical. Però la *reenginyeria* ben feta és radical: en són exemples les aerolínies de baix cost o, en el sector del cafè, el sistema Nespresso (cafeteres amb càpsules individuals) o la cadena Starbucks (el descobriment del concepte de bar d'estil mediterrani,

per estar-hi una estona, beure, llegir o connectar-se a Internet; ara els cal desenvolupar el concepte, també mediterrani, d'interacció social als bars).

Molta innovació en el transport integrarà conceptes que ja coneixem, combinats amb la *nova química* (reactius i catalitzadors), impulsats amb les TIC, molt basat en el geoposicionament i propulsat per les xarxes socials.

Alguns exemples d'innovació mitjançant l'aplicació de coneixements científics als serveis de mobilitat urbana ja coneguts són:

- El disseny i la gestió de sistemes d'autobusos d'altres prestacions, que configuraran una xarxa de corredors amb alta velocitat, alta freqüència i alta demanda (al cost, val a dir, d'una menor accessibilitat local), que operaran en xarxa i seran complementats per serveis exprés als pols de mobilitat principals.
- De la mateixa manera que la xarxa d'autobusos d'altres prestacions podrà substituir una xarxa de tramvies, els BRT podran substituir els trens de rodalia als corredors d'accés a les grans ciutats.
- Uns semàfors que disposaran d'una lògica de regulació que definirà el nombre de vehicles circulants dins una zona, més que la preservació de les trajectòries locals a les interseccions.
- Uns sistemes d'ajuda a l'explotació dels autobusos basats en els telèfons intel·ligents i les aplicacions corresponents.

Les ciutats han crescut gràcies a economies d'aglomeració i de proximitat, i també gràcies a la velocitat dels modes mecanitzats. Les economies d'escala aplicades a la mobilitat configuren una jerarquia de les xarxes, on convé aconseguir un punt d'equilibri necessari entre accessibilitat local i global.

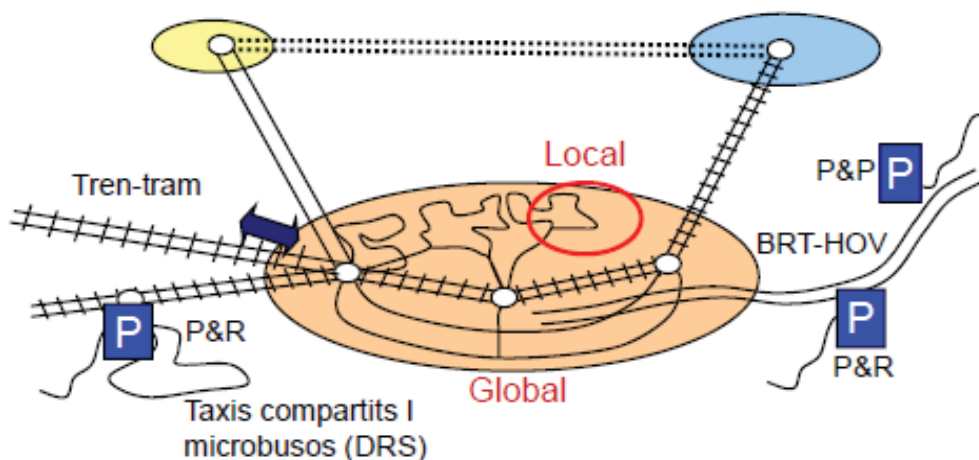


Figura 2. L'equilibri de les xarxes local i global

La ciutat principal es connecta amb altres ciutats que disposen de la seva xarxa local. La demanda distribuïda al llarg de corredors d'accés a la ciutat principal i, en menors densitats, en l'espai bidimensional de la regió metropolitana, es canalitza i concentra amb el suport d'infraestructures, TIC, regulació (que inclou tarifació) i conscienciació social.

A les ciutats de l'arc mediterrani augmentarà l'ocupació dels vehicles que accedeixen a les principals ciutats (que ara és d'1,1 persones/cotxe en hora punta, i d'1,3 de mitjana) si es disposa d'aparcaments de dissuasió (*park-and-ride*, P&R) que transfereixin el viatger al ferrocarril o a autobusos (possiblement BRT) que gaudeixin de carrils bus per a les entrades a la ciutat en hores punta. L'accés al P&R podrà ser amb cotxe, moto, autobús, taxi compartit o microbús operats a la demanda (*demand response system*, DRS).

Si es disposa d'aparcaments *park-and-pool*, es consolidaran viatges amb augment de l'ocupació dels vehicles, que podran fer servir els carrils bus-VAO (per a vehicles d'alta ocupació). Els cotxes de lloguer, el *carsharing* o simplement el vehicle compartit (*free rides*), així com els taxis col·lectius, poden millorar l'eficiència energètica i l'ocupació de l'espai, i el seus ús es potenciarà molt a través dels telèfons mòbils intel·ligents, amb aplicacions que assignen recursos disponibles en funció de la geolocalització del vehicle i de l'usuari (algunes d'aquestes aplicacions, ja existents, cobren una tarifa fixa, però d'altres apliquen sofisticats sistemes de subhasta).

Integrant els taxis compartits dins el transport públic col·lectiu (fins ara són transport públic individual), tenim una gradació gairebé contínua entre metro, tren de rodalia, tramvia, BRT, *netbus* (xarxa d'autobusos urbans d'altres prestacions), autobús convencional, autobús de barri i taxi compartit (aquests dos darrers, operant amb serveis fixos o a la demanda (DRS)).

Qualsevol que sigui el futur que ens reserva la mobilitat urbana a Europa, augurem que no serà la que les institucions europees van plasmar en els documents «A sustainable future for transport» (de 2009. La portada mostra un sistema *personal rapid transport* del Canadà) i *White Paper on Transport* (de 2011. El vídeo mostra grans infraestructures en viaducte i ciutats buides on les persones són *formigues* que caminen pel no-res). Aquests escenaris *futuristes*, segurament creats per *lobbies* d'interessos i adoptats de manera ingènua pel desconeixement dels experts assessors de la Unió Europea, ni són necessaris, ni els volem, ni els podem finançar. Caldrà desenvolupar un *model propi* de l'arc mediterrani.

Les TIC proporcionaran informació de baix cost, massiva i en temps real, amb sensors fiables (càmeres, detectors de plaça d'aparcament, detectors magnètics, GPS i Galileo, Bluetooth dels telèfons mòbils, etc.). Però la *intel·ligència* cal desenvolupar-la i provar-la per tal d'obtenir veritables sistemes de transport intel·ligents (ITS): el mot *intel·ligent*, en les sigles ITS, adquireix el seu sentit més profund quan s'associa a la recerca científica i a la innovació útil, més que a la mera captura o disponibilitat d'informació en temps real. N'és un exemple, absurd però il·lustratiu, preguntar-se si seríem capaços de fer una paella més bona si poguéssim col·locar un nano-GPS a cada gra d'arròs i a cada element de la paella. Segurament, ni Ferran Adrià seria capaç avui dia de trobar utilitat a aquest seguiment en temps real; en canvi, hi hauria cuiners desaprensius que s'hi inclinarien, decididament: una paella amb *tracking* dels grans d'arròs sempre és una paella més bona... Però encara que fos possible, penso que només calen unes

qualitats dels materials, unes composicions, quantitats i *timings*, i uns principis culinaris (ordre i temperatura, primer el sofregit, distribució uniforme de les matèries primeres, foc constant, remenar perquè no s'enganxi, etc.).

Per això cal preguntar-se si els ginys i invents en mobilitat són sempre útils: de vegades em vénen al cap els invents del professor Franz de Copenhaguen de l'entranyable *TBO*, les armes de l'inspector Gadget o els *invents japonesos* com els paraigües per a les sabates. A la innovació, cal demanar-li anàlisi cost-benefici, valor afegit i capacitat de resolució de problemes: aquesta és l'ètica habitual dels enginyers, però amb les TIC tot sovint el procés es capgira, i quan es descobreix una cosa es força la manera de trobar-hi una aplicació i de captivar un mercat.

És necessari un canvi radical de mentalitat: de pensar en l'R+D+i com a despesa a llarg termini, i prescindible, a fer-ne l'eix vertebrador del lideratge, la sostenibilitat i la supervivència del negoci. I també les empreses i administracions de l'arc mediterrani haurien de participar en aquesta mutació de la cultura organitzativa.

A més de la recerca i la innovació, cal esmentar les necessitats de formació en la mobilitat urbana, en tots els nivells professionals, tant a les empreses com a les administracions, així com la pedagogia per a la conscienciació social. Independentment dels esforços d'inversió realitzats dins els diferents programes marc de recerca de la Unió Europea, la relació entre cost i eficàcia dels resultats és baixa. Encara necessitem molta recerca bàsica i aplicada (en lloc de recopilació descriptiva de les pràctiques existents, de coneixements ben sabuts) i la col·laboració entre administracions, empreses i universitats. La mobilitat urbana pot ser el nus gordià del desenvolupament i el creixement a l'arc mediterrani i a Europa en el futur, i, alhora, el terreny comú per a la fertilització de recerca transversal i l'estàndard d'identificació de l'arc mediterrani.

És cert que no hem fet els deures d'R+D+i, de mobilitat o d'ITS, pel poc impacte relatiu de la nostra R+D+i en termes de nombre de patents, de percentatge del PIB que hi dediquem o per la taxa d'exportació tecnològica en comparació de la d'importació. Aquest punt de partida retardat és comú a tot l'arc mediterrani, per bé que hi ha excepcions honoroses, sovint amb noms i cognoms.

En una anàlisi DAFO de l'R+D+i actual a l'arc mediterrani destacaríem:

- **Debilitats:** manca de recerca bàsica, innovació, resultats, patents, inversió, mecenatge.
- **Amenaces:** rigidesa de l'Administració, que a més s'orienta poc al servei; els sectors de la mobilitat, la construcció i els ITS imposen els seus interessos; assimilació del lideratge estranger, que a més es copia sense estudis locals, assumint riscos.
- **Fortaleses:** actuacions i projectes a tot l'arc mediterrani en el darrer decenni.
- **Oportunitats:** col·laboració *win-win* per a la innovació entre empreses, universitats i l'Administració.

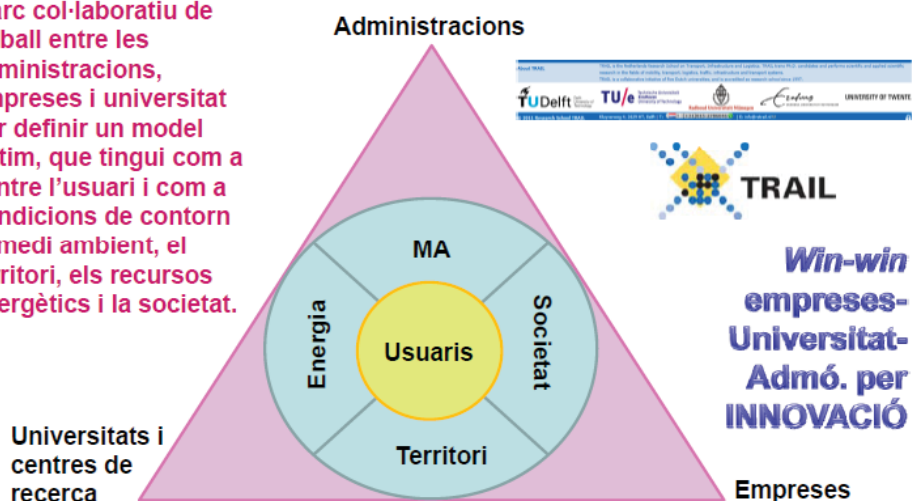
Els principals colls d'ampolla són els recursos humans, amb una formació no actualitzada des de fa una dècada per als perfils dels directors d'R+D+i, i l'absència de departaments d'R+D+i (i el poc interès a tenir-ne) a les empreses de l'àmbit de la mobilitat.



Sí que es detecta, en canvi, consultoria, transferència de tecnologia i responsabilitat social corporativa. Sigui com vulgui, aquí hi ha una bretxa en l'R+D+i respecte d'Europa, els Estats Units, el Japó... I aquest decalatge és, fins i tot, d'ètica: *la moral saxona* calvinista respon de manera excel·lent als engranatges de la recerca, mentre que *la imaginació mediterrània* és més apta per als aspectes artístics i creatius

Tots els sistemes d'R+D+i líders exhibeixen una franca col·laboració entre la universitat, l'Administració i les empreses. Una formació superior, específica i científica (no només genèrica i descriptiva) dels professionals de la mobilitat i del transport com a sector professional fomentaria la sensibilitat pels aspectes d'R+D+i considerats a mitjà termini i llarg termini, i potenciarà la col·laboració amb les universitats en aquells aspectes en què aquesta pot esdevenir diferencial (no simplement com a substituta d'una consultoria o com a emissora de dictàmens clau en alguns casos conflictius).

**Marc col·laboratiu de treball entre les administracions, empreses i universitat per definir un model òptim, que tingui com a centre l'usuari i com a condicions de contorn el medi ambient, el territori, els recursos energètics i la societat.**



**Figura 3. La col·laboració entre agents públics i privats**

En l'àmbit del transport i la mobilitat és més necessària que mai la col·laboració entre les administracions (amb una orientació funcional i de servei que limiti les disfuncionalitats de les particions administratives o territorials estanques), empreses (operadors, fabricants, proveïdors, etc.) i universitats i centres de recerca. Aquesta col·laboració ha de tenir com a centre i objectiu els usuaris, i com a condicionants estratègics el territori, l'energia, la societat i el medi ambient. Es tracta de relacions *win-win* on, apostant per la innovació, tots hi surten guanyant.

Cal assimilar que la *cultura* no només la constitueixen les arts i les lletres, sinó que les ciències i la tecnologia també en formen part: això comporta l'alfabetització científica i tecnològica, a més de molta pedagogia i comunicació. Els mitjans han de disposar d'especialistes i seccions temàtiques en aspectes de mobilitat, infraestructures, logística, etc. I cal que les empreses de l'arc mediterrani que es dediquen a la gestió de



la mobilitat apostin per la innovació i les patents com a baules clau del lideratge i la supervivència a llarg termini.

En definitiva, la potenciació de l'arc mediterrani passa per actualitzar el lema de la *imaginació mediterrània* en termes del segle XXI. Això significa innovació i R+D+i, generació de coneixements i patents a escala internacional, fer que les nostres ciutats siguin bancs de proves per crear i després aplicar les idees i els projectes sorgits de l'R+D+i. Hem de liderar el canvi per passar de l'«Spain is different» (el nostre estereotip a Europa és de persones massa hormonals, de lletres i de festes) a la «innovació feta a l'arc mediterrani». En aquest sentit, Israel està fent un paper excel·lent en aspectes dels ITS.

La tecnologia de baix cost i els sensors d'un sol ús (tan barats que més que arreglar-los o substituir-ne les bateries es reemplacen sencers; ja n'estem veient els primers resultats en forma de plasmacions per a les *smart cities*, com ara la detecció dels aparcaments disponibles a la via pública, o la gestió i la informació de la mobilitat en temps real) permetran potenciar la recerca aplicada transversal.

Per això cal fomentar la planificació i la gestió d'infraestructures, i atreure capital i necessitats de mercat a través de les empreses, que haurien de tenir alta mira de mires per apostar pel mitjà termini i pel llarg, i no només per la rendibilitat econòmica a curt termini.

En conclusió, l'arc mediterrani té un gran potencial de creixement i de generació de benestar, per cultura, situació estratègica i clima. Atès el seu emplaçament, pot assolir la cohesió d'una *unitat funcional* mitjançant la logística i la mobilitat (tant de persones com de mercaderies), que esdevenen estratègiques en la definició d'un teixit productiu (territori econòmic) que suporti activitats d'alt valor afegit capaces de donar forma al progrés de la nostra societat.

La coordinació entre empreses, administracions i universitats pot assolir la definició d'un model mediterrani de mobilitat exportable. Per aquest motiu cal invertir en R+D+i i en cooperació entre aquests agents. És una combinació guanyadora a partir de què tots els ciutadans sortim beneficiats. L'arc mediterrani pot ser el niu i el gresol dels departaments d'R+D+i de moltes multinacionals: cal continuar fomentant la seva implantació al nostre territori, i cal que l'acolliment que els facin les institucions i les empreses locals sigui proactiva i inspirada pels estàndards internacionals de col·laboració.

En definitiva, la mobilitat pot passar de ser el nus gordià del desenvolupament i del creixement de l'arc mediterrani, a l'oportunitat per a la fertilització de la innovació i la recerca aplicada transversal (malgrat que encara és necessària molta recerca bàsica).