



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



NPER
Nuovo Piano Energetico
Regionale Veneto

Le tecnologie energetiche innovative per l'efficienza e la sostenibilità nei sistemi energetici del futuro: alcuni esempi di ricerche del Centro Levi Cases

P. Mattavelli, M. De Carli, A. Galgaro, P. Valbonesi, F. Bignucolo, ...

Centro Studi di Economia e Tecnica dell'Energia Giorgio Levi Cases
Università of Padova



4 Settembre 2025, Levada di Piombino Dese, Padova



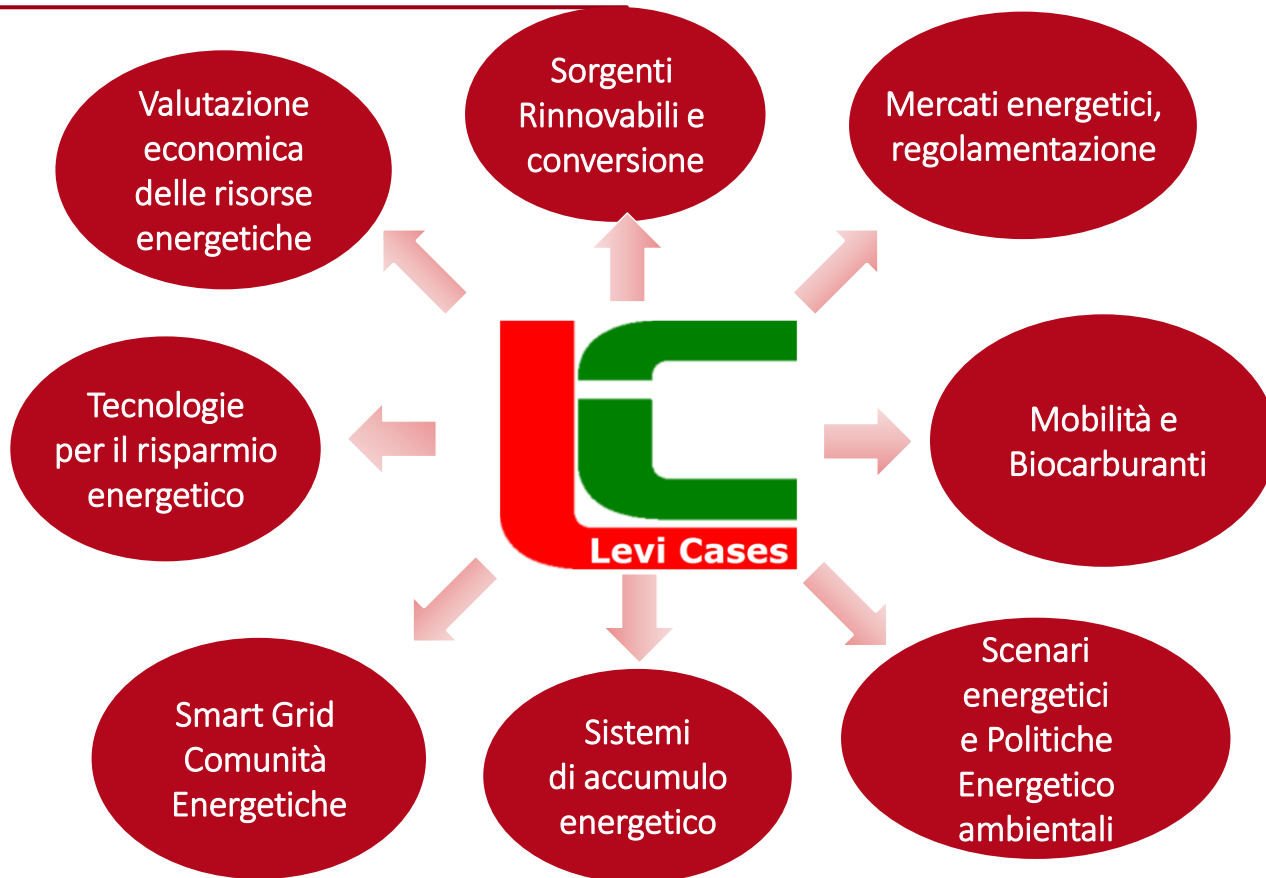
Il Centro Levi Cases



<http://levicases.unipd.it>

- ➔ Levi Cases: centro **interdipartimentale** di ricerca istituito grazie ad un lascito
- ➔ Centro di competenza e consulenza per il territorio sull'**economia** e la **tecnica** dell'energia
- ➔ Centro culturale e scientifico **indipendente** con competenze trasversali
- ➔ Coordina e finanzia ricerche applicate volte allo sviluppo di tecnologie innovative, specialmente sulle **rinnovabili**
- ➔ Coinvolge circa **200** ricercatori di **11** dipartimenti universitari

Aree di Ricerca Prioritarie



Sommario



- Efficienza Energetica e modelli termici previsionali
- Geotermia ed integrazione con sistemi di accumulo
- Reti elettriche future in presenza di rinnovabili
- Povertà Energetica e Piattaforma Amelia
- Progetti PNRR



EUReCA: tool per pianificazione urbana

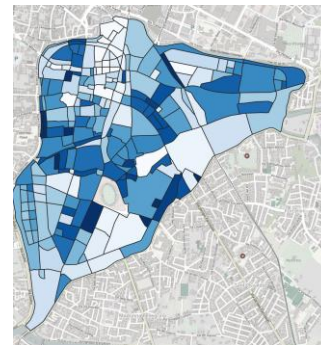
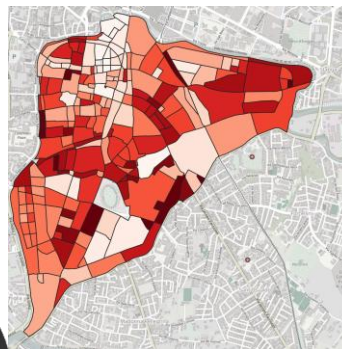
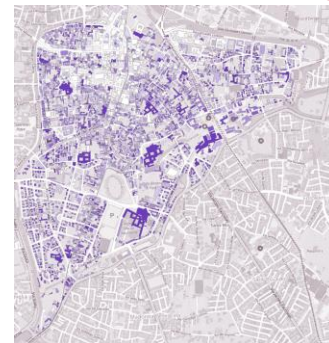
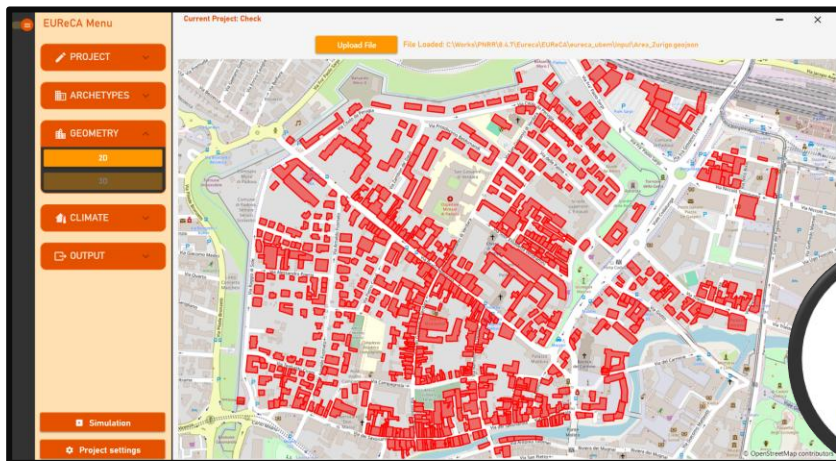


Il tool

Open tool (gratuito) che può essere utilizzato per pianificazione urbana (interfaccia friendly user)

Input: dati aperti, caratteristiche principali dell'edificio (impronta, Altezza, età, utilizzo)

Output: profili energetici per vettore, scenari di retrofit (energia, costi attuali e futuri, investimenti)



BETALAB Team

Michele De Carli, Angelo Zarrella

Isole di calore (Urban Heat Island UHI)

Definizione della distribuzione di temperatura in ambiente urbano

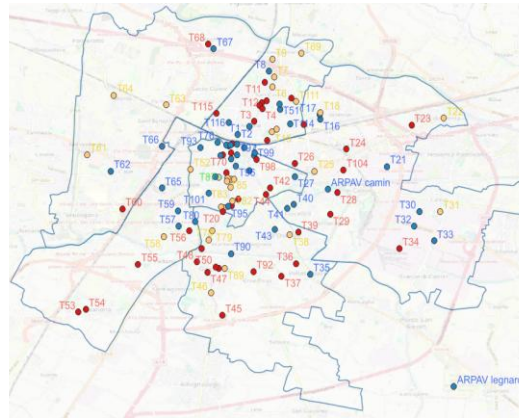
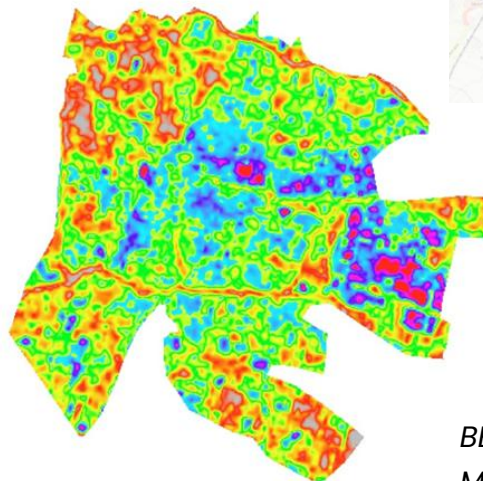
Analisi di clima urbano per definire la temperature all'interno di aree urbane e periurbane

Input: Open data a livello urbano

Output: distribuzione delle temperature nella città

Metodologia:

Controllo incrociato del modello con dati di stazioni climatiche (con step orario ma più radi) e con immagini satellitari (più dettagliate spazialmente, ma con minore frequenza)



BETALAB Team

Michele De Carli, Angelo Zarrella

UNIZEB (Living Lab sugli edifici ZEB e PEH)



Living lab di UNIPD sull'edilizia sostenibile

- **Verifica in condizioni reali di esercizio delle tecnologie a servizio di edifici ad elevate prestazioni**
- **Testare soluzioni innovative del mercato a TRL elevato**
- **Verificare l'effetto degli occupanti (aspetti psicologici e di comfort percepito, people engagement, ecc.)**
- **Creare un network tra aziende locali**
- **Sviluppare ricerca applicata**
- **Affrontare problemi multidisciplinari**

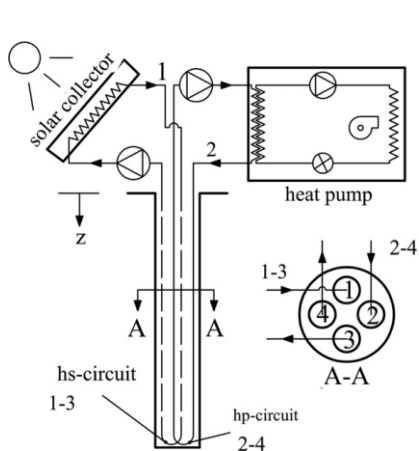


BETALAB Team

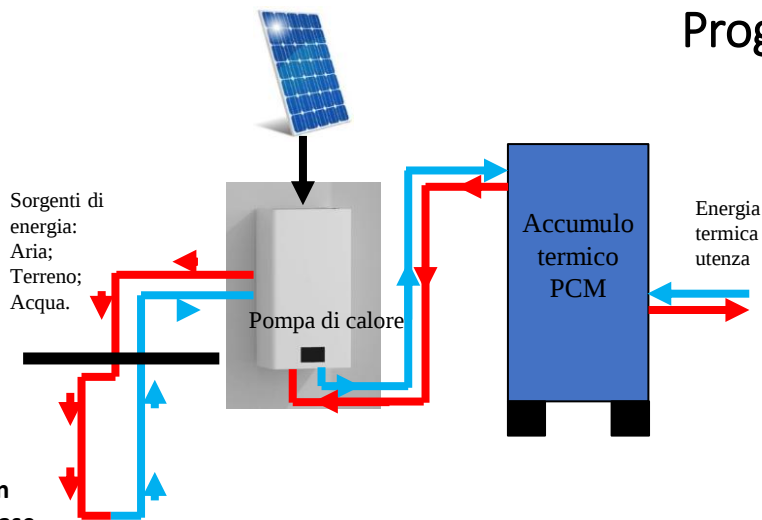
Michele De Carli, Angelo Zarrella

Integrazione di pompe di calore e accumulo termico (PCM)

Ottimizzazione energetica



Analisi termica di diversi accumuli termici in base a diversi materiali a cambiamento di fase (PCM) e diverse superfici di trasferimento del calore

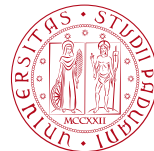


Progetto RIR Regione Veneto «Siner

SVILUPPO DI NUOVI CEMENTI A BASE DI PCM (materiali a cambiamento di fase) PER ACCUMULO TERMICO

- Immagazzinare quanta più energia possibile
- Incrementare la velocità di carica e scarica
- Ridurre le perdite di energia termica
- Evitare impatto estetico ed ingombro di superficie
- Mettere in fase la disponibilità di energia con la domanda

SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE IDROTERMICA CON USO DI ACQUE LAGUNARI NELLA CITTA' DI VENEZIA

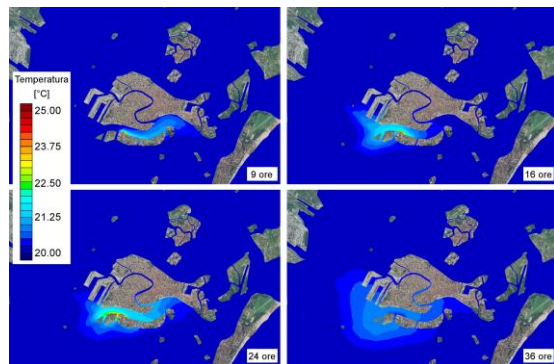


Decine di impianti a pompa di calore ad acqua di laguna:

Parametri tipici di esercizio:

- $Q = 10 - 40 \text{ l/s}$
- $\Delta T = 3 - 7 \text{ °C}$ (restituzione/prelievo)

**Monitoraggio effetti termici e supporto
ai processi autorizzativi e di gestione**



SUPPORTO SCIENTIFICO NELLA REDAZIONE DI STUDI DI POTENZIALE ENERGETICO REGIONALE



REGIONE DEL VENETO

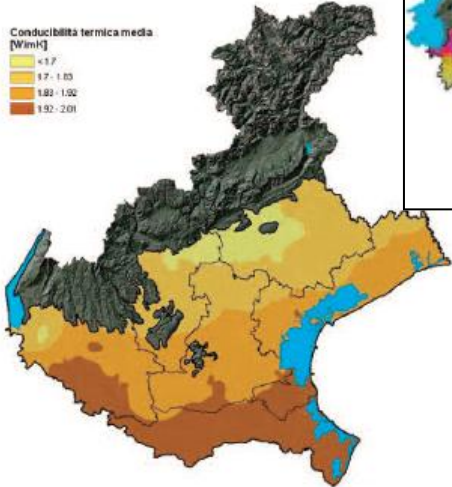


Studio per la razionalizzazione
degli utilizzi delle risorse geotermiche
nella Regione Veneto
mediante prelievi d'acqua

STRIGE

Conducibilità termica media
[W/mK]

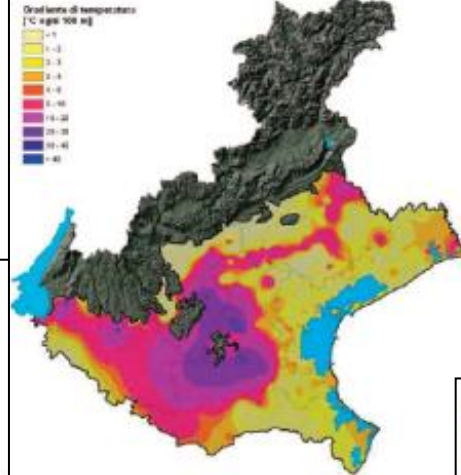
- < 1.7
- 1.7 - 1.83
- 1.92 - 1.99
- 1.92 - 2.01



orientambiente

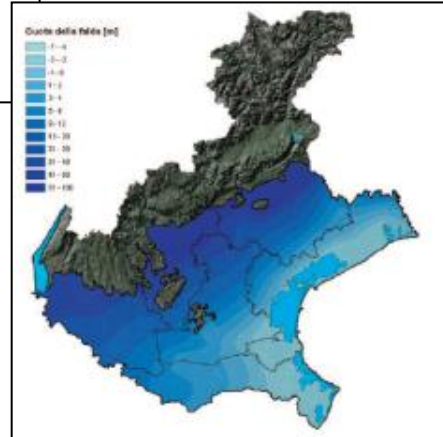
Gradiente di temperatura
[°C ogni 100 m]

- < 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 12
- 12 - 15
- 15 - 20
- > 20



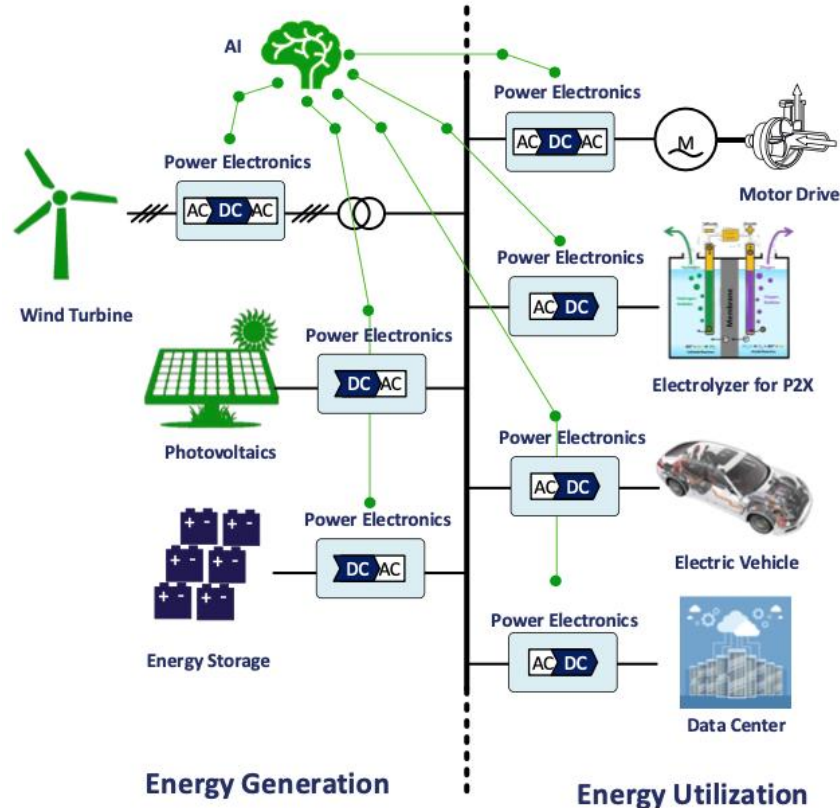
Quota della falda [m]

- 1 - 4
- 5 - 8
- 9 - 10
- 11 - 12
- 13 - 14
- 15 - 16
- 17 - 18
- 19 - 20
- 21 - 22
- 23 - 24
- 25 - 26
- 27 - 28
- 29 - 30
- 31 - 32
- 33 - 34
- 35 - 36
- 37 - 38
- 39 - 40
- 41 - 42
- 43 - 44
- 45 - 46
- 47 - 48
- 49 - 50
- 51 - 52
- 53 - 54
- 55 - 56
- 57 - 58
- 59 - 60
- 61 - 62
- 63 - 64
- 65 - 66
- 67 - 68
- 69 - 70
- 71 - 72
- 73 - 74
- 75 - 76
- 77 - 78
- 79 - 80
- 81 - 82
- 83 - 84
- 85 - 86
- 87 - 88
- 89 - 90
- 91 - 92
- 93 - 94
- 95 - 96
- 97 - 98
- 99 - 100
- 101 - 102
- 103 - 104
- 105 - 106
- 107 - 108
- 109 - 110
- 111 - 112
- 113 - 114
- 115 - 116
- 117 - 118
- 119 - 120
- 121 - 122
- 123 - 124
- 125 - 126
- 127 - 128
- 129 - 130
- 131 - 132
- 133 - 134
- 135 - 136
- 137 - 138
- 139 - 140
- 141 - 142
- 143 - 144
- 145 - 146
- 147 - 148
- 149 - 150
- 151 - 152
- 153 - 154
- 155 - 156
- 157 - 158
- 159 - 160
- 161 - 162
- 163 - 164
- 165 - 166
- 167 - 168
- 169 - 170
- 171 - 172
- 173 - 174
- 175 - 176
- 177 - 178
- 179 - 180
- 181 - 182
- 183 - 184
- 185 - 186
- 187 - 188
- 189 - 190
- 191 - 192
- 193 - 194
- 195 - 196
- 197 - 198
- 199 - 200
- 201 - 202
- 203 - 204
- 205 - 206
- 207 - 208
- 209 - 210
- 211 - 212
- 213 - 214
- 215 - 216
- 217 - 218
- 219 - 220
- 221 - 222
- 223 - 224
- 225 - 226
- 227 - 228
- 229 - 230
- 231 - 232
- 233 - 234
- 235 - 236
- 237 - 238
- 239 - 240
- 241 - 242
- 243 - 244
- 245 - 246
- 247 - 248
- 249 - 250
- 251 - 252
- 253 - 254
- 255 - 256
- 257 - 258
- 259 - 260
- 261 - 262
- 263 - 264
- 265 - 266
- 267 - 268
- 269 - 270
- 271 - 272
- 273 - 274
- 275 - 276
- 277 - 278
- 279 - 280
- 281 - 282
- 283 - 284
- 285 - 286
- 287 - 288
- 289 - 290
- 291 - 292
- 293 - 294
- 295 - 296
- 297 - 298
- 299 - 300
- 301 - 302
- 303 - 304
- 305 - 306
- 307 - 308
- 309 - 310
- 311 - 312
- 313 - 314
- 315 - 316
- 317 - 318
- 319 - 320
- 321 - 322
- 323 - 324
- 325 - 326
- 327 - 328
- 329 - 330
- 331 - 332
- 333 - 334
- 335 - 336
- 337 - 338
- 339 - 340
- 341 - 342
- 343 - 344
- 345 - 346
- 347 - 348
- 349 - 350
- 351 - 352
- 353 - 354
- 355 - 356
- 357 - 358
- 359 - 360
- 361 - 362
- 363 - 364
- 365 - 366
- 367 - 368
- 369 - 370
- 371 - 372
- 373 - 374
- 375 - 376
- 377 - 378
- 379 - 380
- 381 - 382
- 383 - 384
- 385 - 386
- 387 - 388
- 389 - 390
- 391 - 392
- 393 - 394
- 395 - 396
- 397 - 398
- 399 - 400
- 401 - 402
- 403 - 404
- 405 - 406
- 407 - 408
- 409 - 410
- 411 - 412
- 413 - 414
- 415 - 416
- 417 - 418
- 419 - 420
- 421 - 422
- 423 - 424
- 425 - 426
- 427 - 428
- 429 - 430
- 431 - 432
- 433 - 434
- 435 - 436
- 437 - 438
- 439 - 440
- 441 - 442
- 443 - 444
- 445 - 446
- 447 - 448
- 449 - 450
- 451 - 452
- 453 - 454
- 455 - 456
- 457 - 458
- 459 - 460
- 461 - 462
- 463 - 464
- 465 - 466
- 467 - 468
- 469 - 470
- 471 - 472
- 473 - 474
- 475 - 476
- 477 - 478
- 479 - 480
- 481 - 482
- 483 - 484
- 485 - 486
- 487 - 488
- 489 - 490
- 491 - 492
- 493 - 494
- 495 - 496
- 497 - 498
- 499 - 500
- 501 - 502
- 503 - 504
- 505 - 506
- 507 - 508
- 509 - 510
- 511 - 512
- 513 - 514
- 515 - 516
- 517 - 518
- 519 - 520
- 521 - 522
- 523 - 524
- 525 - 526
- 527 - 528
- 529 - 530
- 531 - 532
- 533 - 534
- 535 - 536
- 537 - 538
- 539 - 540
- 541 - 542
- 543 - 544
- 545 - 546
- 547 - 548
- 549 - 550
- 551 - 552
- 553 - 554
- 555 - 556
- 557 - 558
- 559 - 560
- 561 - 562
- 563 - 564
- 565 - 566
- 567 - 568
- 569 - 570
- 571 - 572
- 573 - 574
- 575 - 576
- 577 - 578
- 579 - 580
- 581 - 582
- 583 - 584
- 585 - 586
- 587 - 588
- 589 - 590
- 591 - 592
- 593 - 594
- 595 - 596
- 597 - 598
- 599 - 600
- 601 - 602
- 603 - 604
- 605 - 606
- 607 - 608
- 609 - 610
- 611 - 612
- 613 - 614
- 615 - 616
- 617 - 618
- 619 - 620
- 621 - 622
- 623 - 624
- 625 - 626
- 627 - 628
- 629 - 630
- 631 - 632
- 633 - 634
- 635 - 636
- 637 - 638
- 639 - 640
- 641 - 642
- 643 - 644
- 645 - 646
- 647 - 648
- 649 - 650
- 651 - 652
- 653 - 654
- 655 - 656
- 657 - 658
- 659 - 660
- 661 - 662
- 663 - 664
- 665 - 666
- 667 - 668
- 669 - 670
- 671 - 672
- 673 - 674
- 675 - 676
- 677 - 678
- 679 - 680
- 681 - 682
- 683 - 684
- 685 - 686
- 687 - 688
- 689 - 690
- 691 - 692
- 693 - 694
- 695 - 696
- 697 - 698
- 699 - 700
- 701 - 702
- 703 - 704
- 705 - 706
- 707 - 708
- 709 - 710
- 711 - 712
- 713 - 714
- 715 - 716
- 717 - 718
- 719 - 720
- 721 - 722
- 723 - 724
- 725 - 726
- 727 - 728
- 729 - 730
- 731 - 732
- 733 - 734
- 735 - 736
- 737 - 738
- 739 - 740
- 741 - 742
- 743 - 744
- 745 - 746
- 747 - 748
- 749 - 750
- 751 - 752
- 753 - 754
- 755 - 756
- 757 - 758
- 759 - 760
- 761 - 762
- 763 - 764
- 765 - 766
- 767 - 768
- 769 - 770
- 771 - 772
- 773 - 774
- 775 - 776
- 777 - 778
- 779 - 780
- 781 - 782
- 783 - 784
- 785 - 786
- 787 - 788
- 789 - 790
- 791 - 792
- 793 - 794
- 795 - 796
- 797 - 798
- 799 - 800
- 801 - 802
- 803 - 804
- 805 - 806
- 807 - 808
- 809 - 810
- 811 - 812
- 813 - 814
- 815 - 816
- 817 - 818
- 819 - 820
- 821 - 822
- 823 - 824
- 825 - 826
- 827 - 828
- 829 - 830
- 831 - 832
- 833 - 834
- 835 - 836
- 837 - 838
- 839 - 840
- 841 - 842
- 843 - 844
- 845 - 846
- 847 - 848
- 849 - 850
- 851 - 852
- 853 - 854
- 855 - 856
- 857 - 858
- 859 - 860
- 861 - 862
- 863 - 864
- 865 - 866
- 867 - 868
- 869 - 870
- 871 - 872
- 873 - 874
- 875 - 876
- 877 - 878
- 879 - 880
- 881 - 882
- 883 - 884
- 885 - 886
- 887 - 888
- 889 - 890
- 891 - 892
- 893 - 894
- 895 - 896
- 897 - 898
- 899 - 900
- 901 - 902
- 903 - 904
- 905 - 906
- 907 - 908
- 909 - 910
- 911 - 912
- 913 - 914
- 915 - 916
- 917 - 918
- 919 - 920
- 921 - 922
- 923 - 924
- 925 - 926
- 927 - 928
- 929 - 930
- 931 - 932
- 933 - 934
- 935 - 936
- 937 - 938
- 939 - 940
- 941 - 942
- 943 - 944
- 945 - 946
- 947 - 948
- 949 - 950
- 951 - 952
- 953 - 954
- 955 - 956
- 957 - 958
- 959 - 960
- 961 - 962
- 963 - 964
- 965 - 966
- 967 - 968
- 969 - 970
- 971 - 972
- 973 - 974
- 975 - 976
- 977 - 978
- 979 - 980
- 981 - 982
- 983 - 984
- 985 - 986
- 987 - 988
- 989 - 990
- 991 - 992
- 993 - 994
- 995 - 996
- 997 - 998
- 999 - 1000



A. Galgaro & Team

Future Smart-Grids and Power Electronics



Communication IoT AI



Key Drivers

- Energy efficiency
- Cost of energy
- Life cycle cost
- Predictive maintenance
- Time-to-market

Key Trends

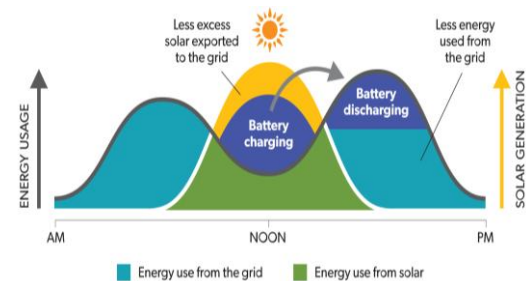
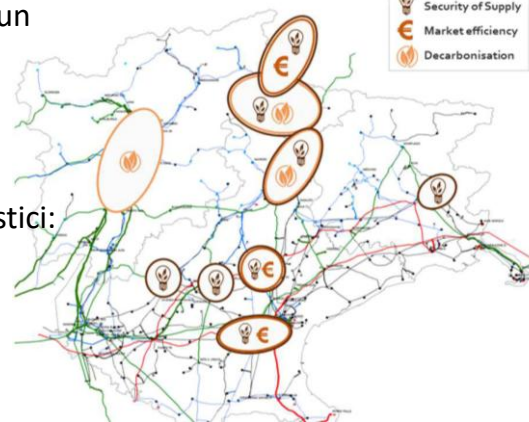
- Product + service
- Data + physics
- Digitalization

Emerging Areas

- Renewables
- Transportation
- Energy Efficiency
- Power-2-X
- Data-centers
- Grid infrastructure
- Storage
- Automation/Industry 5.0
- Defense
- Energy Access
- Artificial Intelligence
- Sustainability

Tecnologie per la transizione e reti

- Impianti rinnovabili di generazione (IAFR) e nuovi carichi elettrici possono comportano un **maggiore stress per il sistema elettrico**
 - Potenze nominali IAFR elevate in relazione all'energia rinnovabile prodotta
 - Variazioni giornaliere e stagionali della generazione (es. FV)
 - Imprevedibilità della fonte
 - Concentrazione naturale dei consumi in ore specifiche (es. serali per carichi domestici: condizionamento, cucina, ricarica veicoli)
 - Stabilità della rete (perturbazioni di frequenza/tensione)
- **Imprescindibili investimenti sulla rete elettrica** → AT/AAT e MT/BT
 - Affidabilità della rete e qualità del servizio
 - Efficienza del mercato elettrico (evitare congestioni)
 - Integrazione delle rinnovabili → Consentire la produzione IAFR
- Ruolo determinante delle tecnologie che facilitano la connessione alla rete degli impianti rinnovabili (**hosting capacity**)
 - Accogliere i nuovi impianti medio/piccoli → **Smart Grids**
 - Combinare la generazione con i centri di consumo
 - **Sistemi di accumulo** (pompaggi, elettrochimico, power2gas, ecc.)
 - Comportamenti virtuosi dei **carichi** (es. comunità energetiche)
 - Rendere positivo l'impatto di nuove tipologie di utenza → Interazione con **strutture di ricarica**



Osservatorio Italiano sulla Povertà Energetica

Network informale e indipendente di circa 70 ricercatori ed esperti (dal 2018), www.oipe.it

- Presso Centro Studi di Economia e Tecnica dell'Energia “Giorgio Levi Cases”, Unipd
- Presiede prof. Valbonesi (UniPD)+comitato esecutivo (Miniaci, UniBS; Lavecchia, Banca d'Ita)
- **Università italiane:** Brescia, Bocconi, Bologna, Calabria, Cattolica, IMT Lucca, Firenze, Napoli Federico II, Palermo, Padova, Politecnico di Milano, Torino, Tuscia, Trieste
- **Università straniere:** Universidad Pontificia Comillas, Madrid; EFPL, Losanna; Univ. Svizzera Ita, Lugano
- **Centri di ricerca:** ENEA; EURAC; GSE; Fondazione Di Vittorio; Institute of Public Goods and Policies, CSIEC, Madrid; Istituto Bruno Leoni; RSE
- **Istituzioni pubbliche:** ARERA, ACER Reggio Emilia, Banca d'Italia, ISTAT, MASE
- **Terzo settore:** Fondazione Banco dell'Energia, Associazione “porta aperta” Modena, CSV Padova, Fondazione Lanza Padova, Fratello Sole
- **Privati:** AISFOR, Next Energy Consumer, SOGESCA, Studio legale Salvini e Soci
- **Fornisce ogni anno la stima della povertà energetica in Italia, con suddivisione regionale, coordina studi sul tema a supporto di politiche per combatterla efficacemente**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Partenariato Esteso 9: «Sostenibilità Economico Finanziaria dei territori» Declaratoria Bando PNNR – MUR

Sviluppo di un insieme integrato di **basi di dati eterogenei geo-referenziati** per lo studio delle **condizioni economiche e sociali dei territori** italiani e del **sistema economico**.

Tematiche: Sostenibilità, Condizioni Socio-Economiche, Salute, Pubblica Amministrazione, Efficientamento, Finanza Sostenibile, Energia (e povertà energetica), Economia Circolare, Disuguaglianza.

Dalla **ricerca di frontiera** a **prodotti e ai servizi**: rafforzamento di competenze, il trasferimento di **conoscenze** e la capacità di **integrare le tecnologie in servizi**. → **Mettere a disposizione di attori pubblici e privati, e sistema nazionale di ricerca, una piattaforma accessibile e utilizzabile in tempo reale.**

→ AMELIA : Data Knowledge Platform

Servizi di gestione, analisi e integrazione dati per Pubblica Amministrazione, aziende/partner industriali, Università/Centri ricerca, Cittadini

Spoke 6 - Unipd: politiche per la riduzione della CO₂
focus su

- comunità energetiche
- **povertà energetica**
- efficientamento abitativo (APE e altri strumenti) e relative politiche incentivanti
- edilizia residenziale pubblica
- afforestazione e deforestazione
- efficientamento energetico di catene produttive (plastica, legno, produzioni alimentari e loro distribuzione, etc)
- Appalti verdi
- ...

P. Valbonesi & Team



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



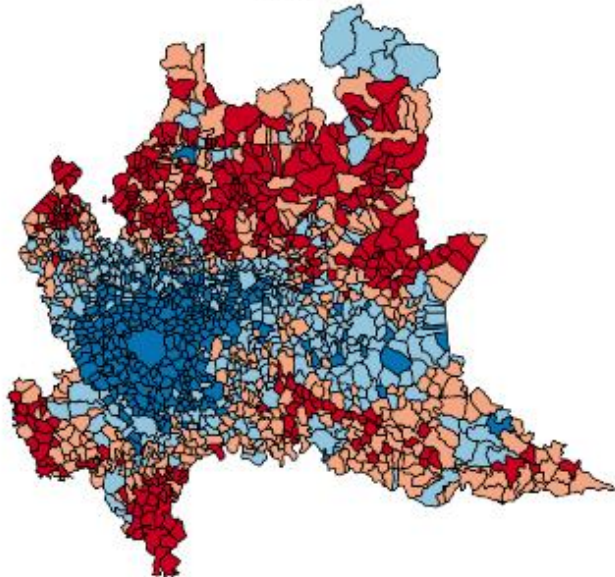
Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Esempio: come misurare il rischio di povertà energetica: il caso della Lombardia

P. Valbonesi & Team

EPRI3



■ -9 - -4.3 (306) ■ -4.2 - -1 (431) ■ 0 - 4 (442) ■ 4.1 - 9 (327)
From - to (# of municipalities)

Quattro componenti:

- costi energetici modellati
- condizioni climatiche
- caratteristiche dell'edificio
- ricchezza (approx da educazione e reddito disp)

Lavecchia L. Miniaci R., Valbonesi P. and G. Venkateswaran (2024), "[Energy poverty risk: a spatial index based on energy efficiency](#)", Banca d'Italia QEF Occasional papers n. 864

Sommario

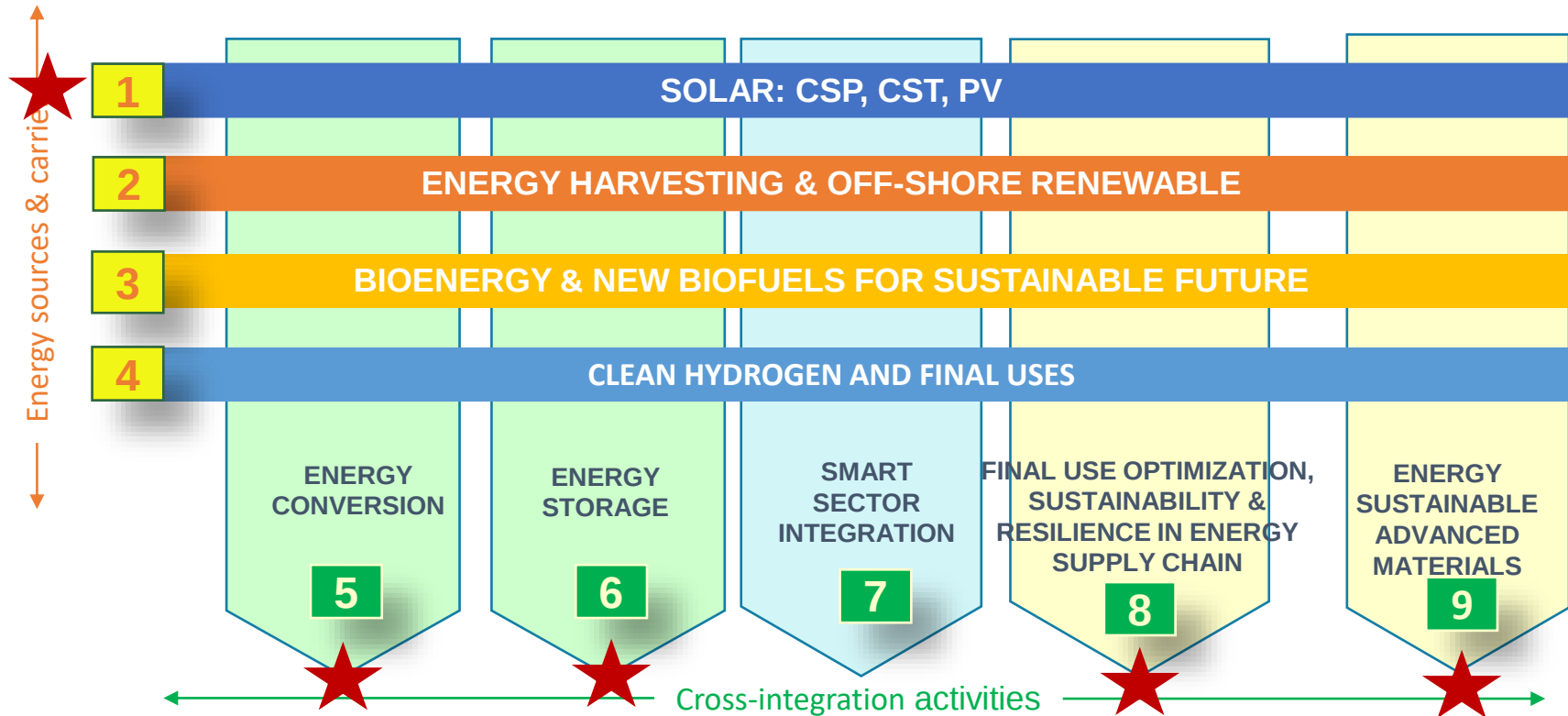


- Efficienza Energetica degli edifici
- Geotermia ed integrazione con sistemi di accumulo
- Reti elettriche future in presenza di rinnovabili
- Povertà Energetica e Piattaforma Amelia
- Altri Progetti PNRR



9 SPOKES:

Energy sources, carriers and cross-integration activities





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Grazie per l'attenzione!

P. Mattavelli, P. Valbonesi, A. Galgaro, M. De Carli, F. Bignucolo, F. Lisi, A. Bertucco
e molti altri!

Centro Studi di Economia e Tecnica dell'Energia Giorgio Levi Cases
Università of Padova

