

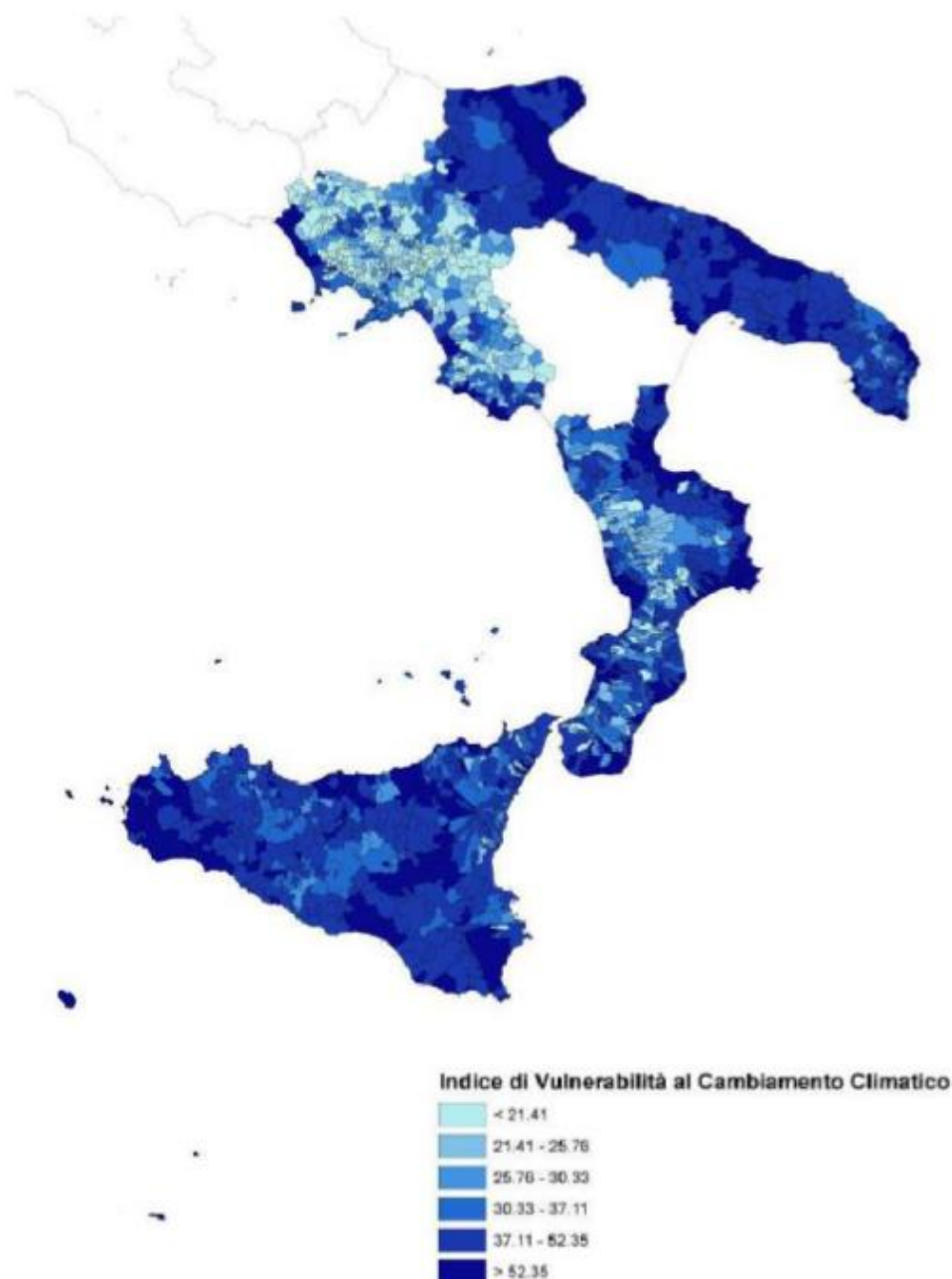
ha consentito di elaborare una mappa di sintesi a scala comunale per tutto il Mezzogiorno, inclusa la Campania (figura 1 Fonte MATTM PON GAT).

Variabili e indicatori per l'indice di vulnerabilità

Fenomeno	Indicatore	Unità di misura
1. Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura e pesca	Valore Aggiunto in Agricoltura, Silvicoltura e Pesca	% sul totale comunale
2. Dipendenza del sistema economico locale dal turismo	Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni	% sul totale degli occupati a livello comunale
3. Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni	Variazione della popolazione esposta alle inondazioni	% sul totale della popolazione comunale tra il 2001 e il 2051
4. Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare	Popolazione residente in zone con altitudine inferiore a 5 metri s.l.m.	% sul totale della popolazione comunale
5. Territorio a rischio desertificazione	Superficie di suolo secco compresa fra 86-159 giorni	% sul totale della superficie comunale

Nel report si evidenzia “*come siano principalmente i fattori socio-economici a maggiormente determinare il livello di vulnerabilità dei territori contribuisce principalmente la dipendenza dei sistemi economici locali dal turismo e dal settore agricolo, della silvicoltura e dalla pesca, segue il rischio desertificazione. Meno rilevanti risultano essere l'evoluzione demografica dalla popolazione esposta alle inondazioni e il rischio derivante dall'innalzamento del livello del mare*”.

Figura 1 Regioni Obiettivo Convergenza – Vulnerabilità climatica



Fonte: MATTM - PON GAT

Per quanto riguarda la distribuzione territoriale della vulnerabilità si riporta che *“In Campania, dal punto di vista ambientale, risultano maggiormente vulnerabili le aree rurali interne, con problemi complessivi di sviluppo; si tratta principalmente di aree montane dell'avellinese e del beneventano, caratterizzate dalla presenza di vaste zone con forti elementi di marginalità, amplificata da evidenti carenze nella dotazione di infrastrutture e da difficoltà di accesso ai servizi essenziali (aree svantaggiate ai sensi della Dir. 268/75/CEE). .. Considerando sia la componente socio-*

economica che ambientale dell'indice, le aree maggiormente vulnerabili risultano concentrate in prossimità della costa e in particolare presso le foci dei principali fiumi. Le aree maggiormente esposte agli effetti del cambiamento climatico si concentrano nella zona nord-occidentale e sud-orientale della regione, in prossimità della foce del fiume Volturno e Sele e lungo il corso del Tanagro. La vulnerabilità del territorio risulta piuttosto elevata nelle aree a maggiore densità abitativa e in particolare nelle province di Napoli, Caserta e Salerno. Si tratta in molti casi di aree già soggette a rilevanti pressioni ambientali, in alcuni casi interessate da fenomeni di contaminazione dei suoli, che hanno fortemente compromesso le capacità di rigenerazione e adattamento dei sistemi naturali. Le province in cui i comuni sono i più esposti ai cambiamenti climatici risultano essere quelle di Salerno (27,61), e di Benevento (25,50), mentre quelle con un minor numero di comuni esposti e meno vulnerabili sono le province di Napoli (23,53), Caserta (21,49) e Avellino (18,70)".

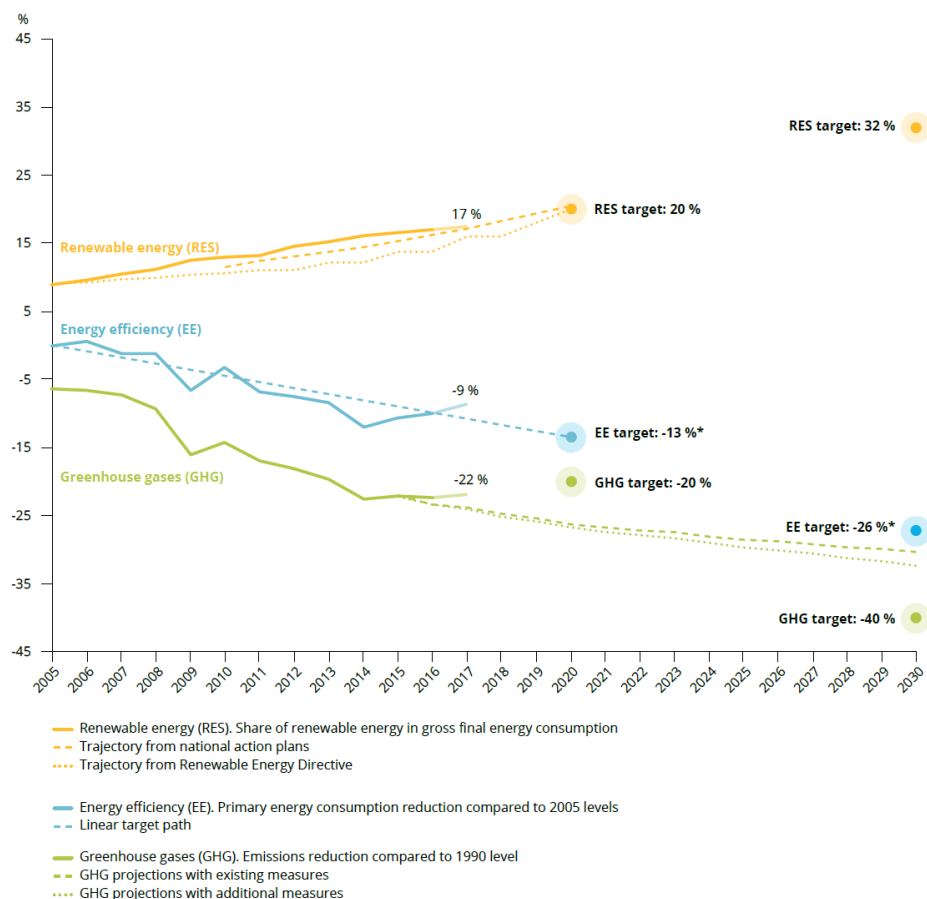
Clima e questione energetica in Campania

L'aspetto più rilevante per quanto riguarda le politiche per affrontare i cambiamenti climatici e la questione energetica in Campania è quello relativo alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, i cosiddetti gas serra a seguito dell'attuazione del PEAR. Sono necessarie stime delle riduzioni di gas climalteranti a scala regionale dovute all'adozione del Piano Ambientale Energetico Regionale. Infatti fra le politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici è fondamentale a tutti i livelli territoriali, dalla scala locale a quella continentale, ridurre le emissioni in coerenza con i target fissati dalla normativa nazionale e dell'Unione Europea vigente. Da questo punto di vista il riferimento più aggiornato disponibile è il report dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) intitolato 'Trends and projections in Europe 2018 -Tracking progress towards Europe's climate and energy targets', pubblicato nel 2018.

Nella figura seguente (fig. ES.1) sono riportati i target previsti per ridurre le emissioni, ripartiti in aliquote di energie rinnovabili, efficienza energetica e gas serra.

I target sono previsti a due scadenze, 2020 e 2030. Le scadenze 2020 sono adottate, in coerenza con il Protocollo di Kyoto e l'impegno dell'UE 20/20/20 ovvero 20% di energia da fonti rinnovabili, 20% di riduzione di gas serra rispetto al 1990, 20% di aumento dell'efficienza energetica. Le scadenze 2030 sono adottate a seguito dell'Accordo di Parigi e prevedono la riduzione del 40% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990. L'Italia si avvia a raggiungere, così come l'intera Unione, gli obiettivi 2020, mentre gli obiettivi 2030 con i trend previsti non possono essere raggiunti, né da parte dell'UE né dall'Italia.

Figure ES.1 EU progress towards 2020 and 2030 targets on climate and energy



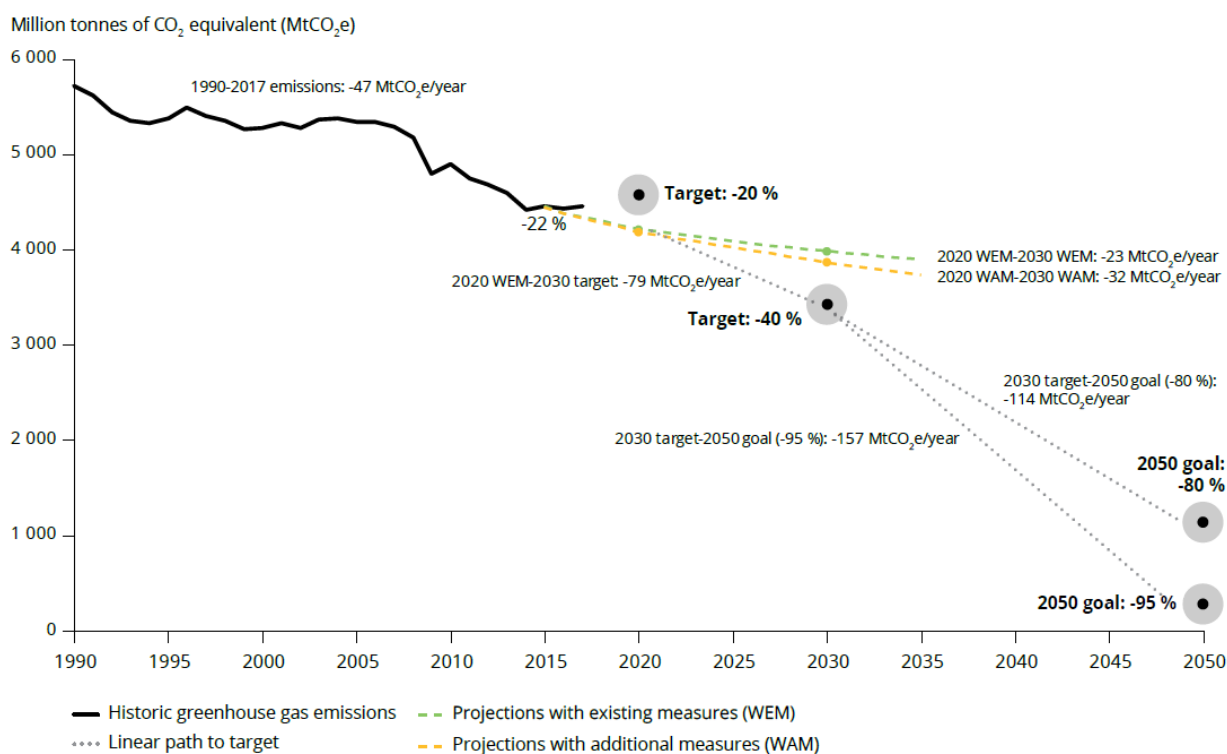
Notes: * The energy efficiency targets for 2020 and 2030 are defined as absolute targets, set at 20 % and 32.5 % below the level in primary and final energy consumption projected for 2020 and 2030 in the European Commission's 2007 Energy Baseline Scenario. In this figure, the target is expressed as a relative change compared with 2005 levels of primary energy consumption in the EU to show the required reduction in primary energy consumption over time. The year 2005 was chosen because it is used as a base year for GHG emissions (in the EU ETS and under the Effort Sharing Decision (ESD)) and renewable energy targets; this base year is not set in the energy efficiency legislation. It also corresponds to a peak in energy consumption in the EU.

The 'with existing measures' (WEM) scenario reflects existing and adopted policies and measures, whereas the 'with additional measures' (WAM) scenario considers the additional effects of planned measures reported by Member States.

Sources: EC, 2013a, 2007; EEA, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2018e, 2018f, 2011; EU, 2012, 2009a; Eurostat, 2018a, 2018b, 2018c.

In dettaglio nella fig. 2.1 si osservano i trend delle emissioni di gas serra valutate e previste per il periodo 1990-2050 con i relativi target. Dalla figura è evidente l'esigenza di ulteriori misure di riduzione delle emissioni in futuro rispetto a quelle già programmate.

Figure 2.1 Greenhouse gas emission trends, projections and targets in the EU, 1990-2050



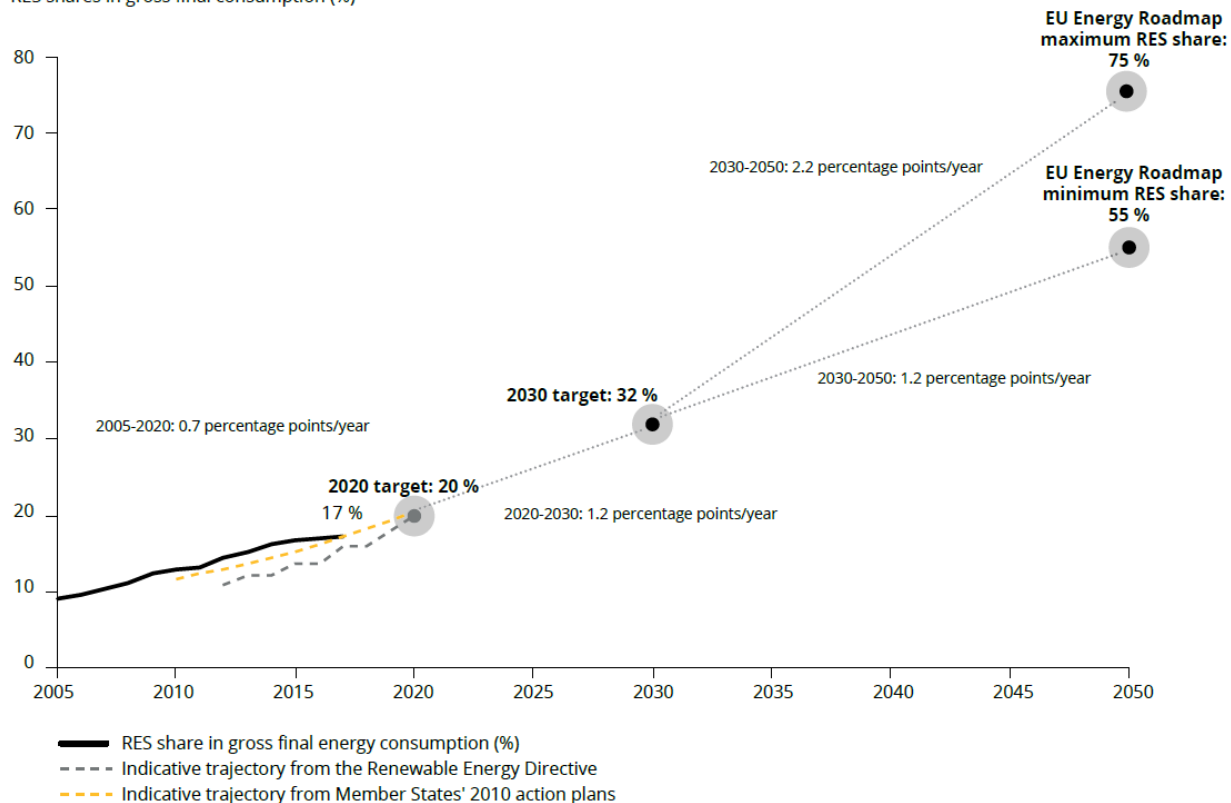
Notes: The GHG emission trends, projections and target calculations include emissions from international aviation, and exclude emissions and removals from the LULUCF sector. The WEM scenario reflects existing policies and measures, whereas the WAM scenario considers the additional effects of planned measures reported by Member States.

Sources: EEA, 2018h, 2018b, 2018c, 2018f.

Per la % di Energie Rinnovabili sul totale dalla fig. 4. Si rileva che i target sono raggiungibili.

Figure 4.2 Share of energy from RES in the EU's gross final energy consumption, 2005-2050

RES shares in gross final consumption (%)



Sources: EC, 2013b, 2013c, 2011a, 2011b; EEA, 2018d; EU, 2009b; Eurostat, 2018b.

I target sopra riportati sono conseguenti alle Direttive e ai Regolamenti UE vigenti, si richiamano in particolare: la Decisione del Consiglio Europeo (23-24 ottobre 2014) Conclusioni al 2030 delle politiche quadro sul Clima e l'Energia, il Regolamento EU 2018/842 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018 sulle riduzioni annuali di emissioni di gas serra vincolanti per gli Stati Membri dal 2021 al 2030, per contribuire alle azioni sul clima in ottemperanza agli impegni degli Accordi di Parigi. Nella tabella seguente sono riportati i target relativi al clima previsti per l'UE.

Table A4.2 Technical details concerning EU climate-related targets

	International commitments			Unilateral EU commitments		
	Kyoto Protocol (CP1)	UNFCCC	Kyoto Protocol (CP2)	2020 climate and energy package		2030 climate and energy framework
				EU Emissions Trading System	Effort Sharing Decision	
Target year or period	First commitment period (2008-2012)	2020	Second commitment period (2013-2020)	2013-2020	2013-2020	2030
Emission target	-8 %	-20 %	-20 %	-21 % compared with 2005 for ETS emissions	Annual targets for Member States. In 2020, -9 % compared with 2005 for ESD emissions	At least -40 %
Other targets		Conditional target of -30 % if other parties take on adequate commitments		RED: renewable energy use — 20 % of gross final energy consumption; EED: increase in energy efficiency by 20 %		Renewable energy use — at least 32 % of energy consumption; at least a 32.5 % increase in energy efficiency
Base year	1990; Kyoto Protocol flexibility rules for fluorinated gases (F-gases) and economies in transition	1990	1990, but subject to flexibility rules. 1995 or 2000 may be used as base year for F-gases or nitrogen trifluoride (NF ₃)	1990 for overall emission reduction target; 2005 targets broken down into ETS and non-ETS emissions		1990 for emission reduction target
LULUCF	Included afforestation, reforestation and deforestation (ARD) and other activities if elected	Excluded	Included ARD and forest management (FM), other activities if elected (new accounting rules)	Excluded		No debit rule: emissions do not exceed removals in accounting periods
Aviation	Domestic aviation included; international aviation excluded	Domestic aviation included; international aviation partly included	Domestic aviation included; international aviation excluded	Domestic and international aviation (partly) included in EU ETS	Aviation generally excluded, some domestic aviation included (operators below ETS <i>de minimis</i> thresholds)	Not specified yet; expectation of market mechanisms for aviation under the International Civil Aviation Organization (ICAO)
Use of market mechanisms	Use of Kyoto Protocol flexible mechanisms subject to Kyoto Protocol rules	Subject to quantitative and qualitative limits	Use of Kyoto Protocol flexible mechanisms subject to Kyoto Protocol rules	Subject to quantitative and qualitative limits	Subject to quantitative and qualitative limits	None

Table A4.2 Technical details concerning EU climate-related targets (cont.)

	International commitments			Unilateral EU commitments		
	Kyoto Protocol (CP1)	UNFCCC	Kyoto Protocol (CP2)	2020 climate and energy package		2030 climate and energy framework
				EU Emissions Trading System	Effort Sharing Decision	
Carry-over of units from preceding periods	Not applicable	Not applicable	Subject to Kyoto Protocol rules including those agreed in Doha Amendment	Since the second trading period, EU ETS allowances can be banked into subsequent ETS trading periods	No restriction of carry-over within the 2013-2020 period	Full banking in the EU ETS; max. 105 Mio. AEA in total can be transferred from some MS under specific circumstances
Gases covered	Carbon dioxide (CO ₂), methane (CH ₄), nitrous oxide (N ₂ O), hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs) and sulfur hexafluoride (SF ₆)	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃	CO ₂ , N ₂ O, PFCs	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆ included; NF ₃ not included	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃
Sectors included	Energy, industrial processes and product use (IPPU), agriculture, waste, LULUCF	Energy, IPPU, agriculture, waste, aviation	Energy, IPPU, agriculture, waste, LULUCF	Power and heat generation, energy-intensive industry sectors, aviation	Transport (except aviation), buildings, non-ETS industry, agriculture (except forestry) and waste	100 %
Source for global warming potential values	IPCC Second Assessment Report (SAR)	IPCC SAR; inventory data (including historical data) based on the IPCC Fourth Assessment Report (AR4) from 2015 onwards	IPCC AR4	IPCC AR4		IPCC AR4
Countries included	15 pre-2004 EU Member States (additional Kyoto Protocol targets for the other Member States)	28 EU Member States	28 EU Member States plus Iceland	28 (Iceland, Liechtenstein and Norway also covered under EU ETS)		28 (Iceland and Norway intend to collectively deliver their international commitment with EU)

I regolamenti UE sono direttamente vigenti nei singoli Stati Membri, pertanto i target sono già vincolanti a livello nazionale.

Per la Campania la più recente fonte attualmente disponibile, è rappresentata dal Piano Energetico Ambientale Regionale finora elaborato. Di seguito sono richiamate alcune parti significative del documento, tuttavia gli indicatori adottati e i periodi di riferimento, nonché le proiezioni future solo al 2020, non consentono di inquadrare le elaborazioni nel contesto della normativa comunitaria vigente e di effettuare valutazioni rispetto ai trend ed ai target previsti. Di seguito si riportano stralci pertinenti del testo “*Le emissioni di gas serra corrispondenti ai consumi di combustibili non rinnovabili registrati in Campania nel periodo 2010-2015 con proiezione al 2020, come riportato in Tabella 7 ed attraverso i diagrammi*

in Fig. 6, Fig.7 e Fig.8, evidenziano un trend del tutto analogo a quello dei consumi energetici di riferimento utilizzati per la stima di tali emissioni. In particolare, le emissioni di gas serra nel periodo considerato sono ridotte dell'8%." Nelle Fig. 6,7,8 si sono inoltre evidenziate le emissioni di gas serra riconducibili anche indirettamente ai consumi regionali di energia, sommando alle emissioni effettivamente localizzate in Campania anche quelle associate all'energia elettrica importata; in questo caso, le emissioni risultano ovviamente superiori, in termini assoluti, ma la riduzione registrata nel periodo 2010-2015 è ancora più rilevante (8,9%, grazie alla progressiva riduzione sia del peso delle importazioni elettriche, sia del fattore emissione medio del parco elettrico nazionale".

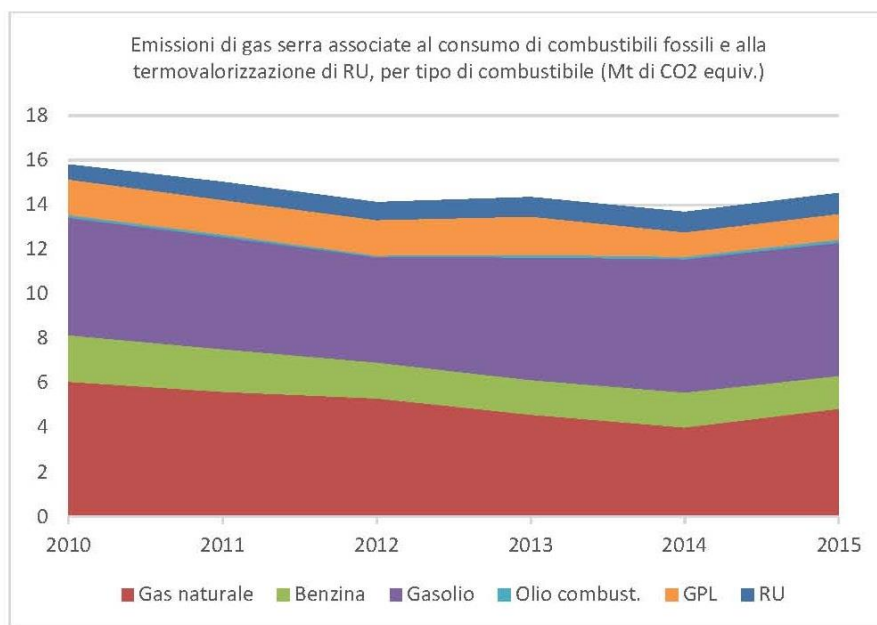


Fig. 6. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili in Campania, per fonte (2010-2015).

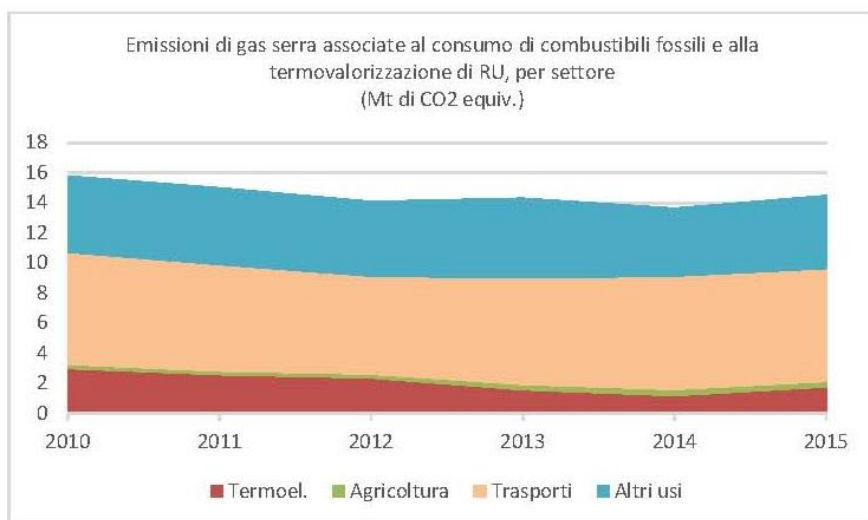


Fig. 7. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili in Campania, per settore (2010-2015).

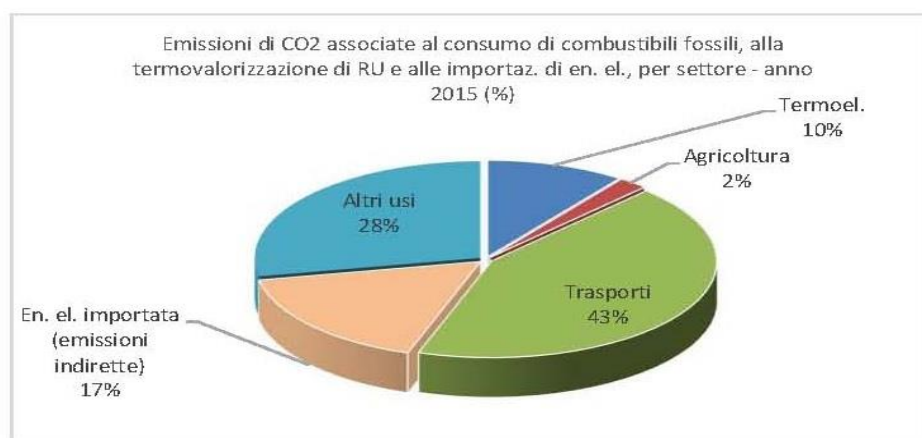


Fig. 8. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili in Campania, per settore (2015).

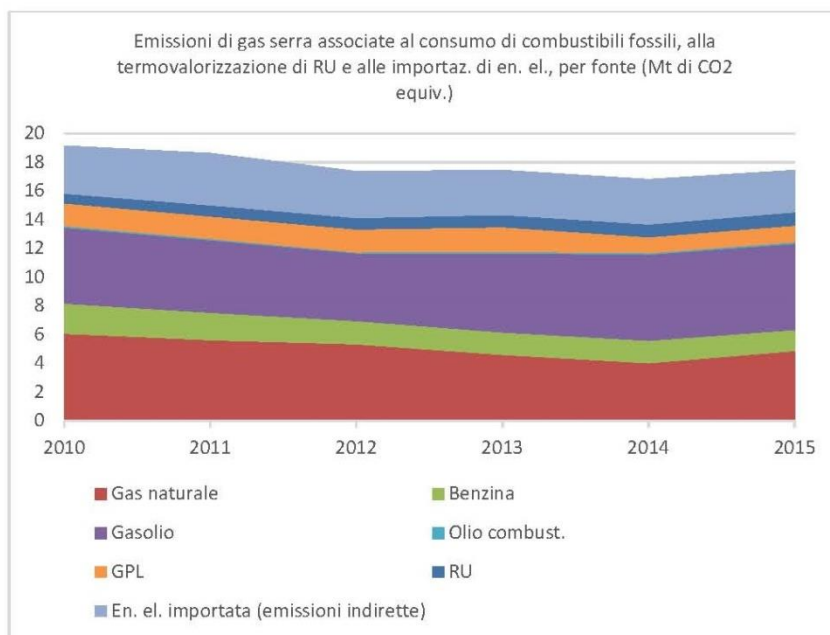


Fig. 9. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili e alle importazioni di energia elettrica in Campania, per fonte (2010-2015).

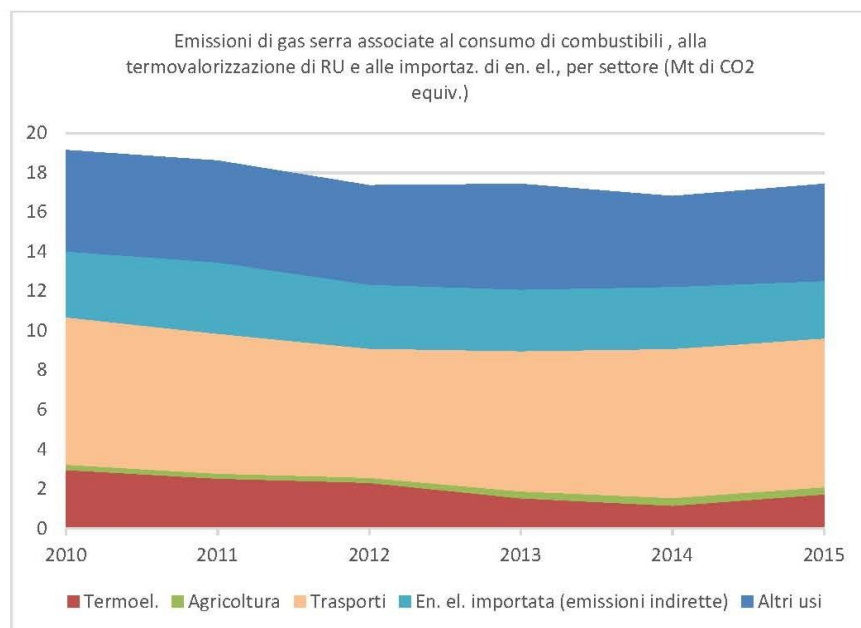


Fig. 10. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili e alle importazioni di energia elettrica in Campania, per settore (2010-2015).



Fig. 11. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili e alle importazioni di energia elettrica in Campania, per settore (2015).

Tabella 7. Emissioni di gas serra da combustibili fossili e da rifiuti: dati 2010-2015 e proiezione al 2020.

Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili fossili e alla termovalorizzazione di RU (Mt di CO2 equiv.) (*)													
Anno	Gas naturale industriale	Gas naturale termoelettrico	Gas naturale reti di distribuzione	Benzina	Gasolio motori	Gasolio riscaldamento	Gasolio agricolo	Gasolio termoelettrico	Olio combustibile	GPL autotrazione	GPL altri usi	RU - quota non biodegradabile	TOTALE
2010	0,97	2,96	2,13	2,10	4,96	0,03	0,27		0,12	0,39	1,21	0,66	15,80
2011	0,96	2,54	2,11	1,92	4,77	0,02	0,24		0,11	0,40	1,15	0,79	15,01
2012	0,89	2,33	2,10	1,62	4,46	0,01	0,25		0,06	0,45	1,15	0,79	14,10
2013	0,90	1,55	2,13	1,57	5,03	0,10	0,35	0,02	0,12	0,51	1,21	0,86	14,33
2014	0,90	1,16	1,96	1,56	5,48	0,09	0,40		0,10	0,49	0,62	0,89	13,67
2015	0,93	1,73	2,19	1,49	5,51	0,10	0,37		0,12	0,53	0,63	0,92	14,51
2020	0,98	2,04	2,26	1,29	6,25	0,11	0,43		0,13	0,57	0,66	1,06	15,78

(*) Il consumo di combustibili fossili solidi viene considerato trascurabile. Si considerano nulle le emissioni associate ai biocarburanti; la relativa quota d'obbligo, per semplicità, viene considerata integralmente assolta mediante biodiesel (i contributi da bioetanolo ed ETBE sono considerati trascurabili).

Ad esempio le informazioni sopra riportate non fanno riferimento nè al 1990 né al 2005, quindi sono estremamente utili per delineare le tendenze in atto a livello regionale, ma poco significative per inquadrare le dinamiche campane rispetto alle politiche energetiche e di mitigazione climatica.

Anche l'importante contributo delle energie rinnovabili alla produzione energetica regionale, ampiamente descritto nel PEAR, andrebbe illustrato con un approccio coerente con quello del reporting sulle emissioni a livello UE e con confronti rispetto agli anni di riferimento e ai target.

Impatti del PEAR sulla componente ambientale Aria e Cambiamenti climatici

Nella tabella successiva, vengono riportati gli impatti del PEAR sulla componente ambientale "Aria e Cambiamenti climatici", definendo gli effetti delle azioni del PEAR sulla componente ambientale ed evidenziando le relazioni tra gli indicatori di risultato delle azioni del PEAR e gli indicatori di stato ambientale definiti al successivo par. 8.2.

Componente Ambientale: Aria e Cambiamenti climatici

Tematiche ambientali coinvolte	Indicatori ambientali di stato	Macro-obiettivo PEAR	Azione PEAR	Indicatori di risultato Azione PEAR	Contributo Azione PEAR al contesto ambientale
- Emissioni caratteristiche	- Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) - Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.1. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: strutture murarie Azione 1.1.1.2. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: impianti elettrici e termici Azione 1.1.1.5. Interventi di riqualificazione energetica delle strutture ospedaliere Azione 1.1.3.1. Riqualificazione energetica globale di edifici monofamiliari Azione 1.1.3.2. Riqualificazione energetica globale di edifici plurifamiliari Azione 1.1.3.5. Ristrutturazione di edifici monofamiliari in NZEB Azione 1.1.3.6. Ristrutturazione di edifici plurifamiliari in NZEB Azione 1.1.3.7. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni convenzionali – Isolamento termico Azione 1.1.3.9. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Materiali alto-riflettenti Azione 1.1.3.10. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni convenzionali Azione 1.1.3.11. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni innovative – Materiali a cambiamento di fase (PhaseChangeMaterialsPCMs) Azione 1.1.3.12. Interventi sulle superfici trasparenti Azione 1.1.3.14. Installazione di caldaie a condensazione nel settore residenziale Azione 1.1.3.16. Installazione di pompe di calore geotermiche nel settore residenziale	✓ Interventi (n) ✓ Titoli di Efficienza Energetica ottenuti (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti

			Azione 1.1.3.18. Installazione di sistemi di microgenerazione nel settore residenziale		
		Fonti rinnovabili	Azione 2.5.1.2. Sfruttamento della risorsa geotermica a bassa entalpia con pompe di calore geotermiche		
- Emissioni caratteristiche	- Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) - Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.3. Installazione di impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile su edifici pubblici (solare termico, fotovoltaico)	✓ Impianti (n) ✓ Potenza installata (kW) ✓ Emissioni evitate (tCO₂)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti
		Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.13. Installazione di impianti solari termici su edifici privati	✓ Impianti (n) ✓ Potenza installata (kW)	
		Fonti rinnovabili	Azione 2.1.1.1. Installazione o revamping di impianti solari termici in edifici pubblici (centri sportivi) Azione 2.2.1.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in edifici pubblici Azione 2.2.2.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in aree industriali e aree "brownfield" Azione 2.3.1.1. Produzione idroelettrica in piccola scala da sistemi idrici in pressione Azione 2.3.1.2. Recupero, potenziamento e ammodernamento del parco idroelettrico esistente ad acqua fluente Azione 2.4.1.1. Repowering impianti eolici esistenti		
- Emissioni caratteristiche	- Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) - Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.4. Realizzazione di nuovi edifici pubblici ad energia quasi zero (NZEB) Azione 1.1.3.3. Realizzazione di nuovi edifici monofamiliari come NZEB Azione 1.1.3.4. Realizzazione di nuovi edifici plurifamiliari come NZEB	✓ Edifici NZEB costruiti (n) ✓ Titoli di Efficienza Energetica ottenuti (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti
- Emissioni caratteristiche	Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.2.1. Interventi di riqualificazione energetica impianti depurazione e distribuzione idrica	✓ Interventi (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie alla razionalizzazione dei consumi energetici negli impianti di

	• Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)				depurazione e distribuzione idrica. Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie alla realizzazione di impianti a biogas in luogo di combustibili fossili per la produzione di energia.
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.2.2. Interventi di riqualificazione impianti di pubblica illuminazione	✓ Interventi realizzati (n) ✓ Lampade sostituite (n) ✓ Gestori di flusso installati (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.18. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: strutture murarie.	✓ Interventi (n) ✓ Titoli di Efficienza Energetica ottenuti (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti. L'utilizzo di tetti verdi garantisce sia la rimozione del particolato e degli inquinanti gassosi per assorbimento e adsorbimento attraverso le foglie, sia la cattura della CO ₂ per mezzo del processo di fotosintesi clorofilliana
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.15. Installazione di pompe di calore elettriche nel settore residenziale	✓ Interventi (n) ✓ Titoli di Efficienza Energetica ottenuti (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti
- Qualità dell'aria	• Superamenti dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO2, O3, CO, C6H6)				Eventuali perdite di gas refrigeranti (fluorurati) con effetti negativi sull'ozono atmosferico (O3) e sull'effetto serra
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.17. Installazione di caldaie a biomassa nel settore residenziale	✓ Interventi (n) ✓ Titoli di Efficienza	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti. Laddove presente, l'uso energetico delle biomasse vegetali consente di ridurre le

	• Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)			Energetica ottenuti (n)	emissioni di gas serra in quanto la CO ₂ emessa a seguito della produzione di energia dalle biomasse è pressoché pari a quella assorbita durante la crescita delle piante
- Qualità dell'aria	• Superamenti dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO2, O3, CO, C6H6)				Potenziale incremento delle emissioni locali di ossidi di azoto e zolfo, idrocarburi incombusti, monossido di azoto e PM10
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m ³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.23. Zero E-District e riqualificazione dei borghi storici	✓ Progetti pilotare e lizzati (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m ³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.21. Energy Community	✓ Energy Community realizzate (n)	Contenimento delle emissioni climalteranti grazie ad un utilizzo più razionale ed efficiente dell'energia "prodotta" e alla riduzione delle perdite del ciclo di trasferimento-utilizzazione dell'energia connessa alla diffusione di sistemi di generazione distribuita
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m ³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.22. Serre bioclimatiche e sistemi passivi Azione 1.2.1.4. Efficientamento energetico del processo produttivo Azione 1.2.1.5. Efficientamento energetico degli edifici delle unità operative Azione 1.2.2.1. Pressure Management nei sistemi di distribuzione idrica per la riduzione delle perdite Azione 1.2.2.2. Ottimizzazione energetica del Servizio Idrico Integrato	✓ Interventi (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti

			Azione 1.2.2.3. Riqualificazione energetica degli agglomerati produttivi inclusi nelle aree di sviluppo industriale		
- Emissioni caratteristiche - Qualità dell'aria	- Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) - Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno) - Superamenti dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO2, O3, CO, C6H6)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.24. Riforestazione urbana	✓ Interventi (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie alla cattura della CO2 da parte degli arbusti nel processo di fotosintesi clorofilliana. Aumento dell'ossigeno presente in atmosfera, inoltre le foglie delle piante assorbono e degradano le molecole inquinanti (come monossido di carbonio e ozono) e fungono da filtro per le polveri sottili
- Emissioni caratteristiche - Qualità dell'aria	- Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) - Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno) - Superamenti dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO2, O3, CO, C6H6)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.25. Pedonalizzazione di quartieri Azione 1.3.1.2. Incremento dei punti di distribuzione di GNL e GNC Azione 1.3.1.3. Interventi sull'infrastruttura viaria relativa al trasporto pubblico Azione 1.3.1.4. Acquisto di rotabili su ferro Azione 1.3.1.5. Acquisto di rotabili su gomma	✓ Interventi (n) ✓ Punti di erogazione installati (n) ✓ Interventi (n) ✓ Rotabili su ferro acquistati (n) ✓ Rotabili su gomma acquistati (n)	Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti Contenimento delle emissioni climalteranti grazie all'utilizzo di combustibili con un minore contenuto di carbonio Contenimento delle emissioni climalteranti grazie alla riduzione degli spostamenti privati in favore di quelli collettivi Contenimento delle emissioni climalteranti grazie alla riduzione del consumo di energia elettrica per i rotabili Contenimento delle emissioni climalteranti grazie alla riduzione del consumo di combustibili per i rotabili su gomma più performanti

			Azione 1.3.1.9. Incentivazione a politiche di mobilità sostenibile: rinnovare il parco mezzi pubblici esistente; realizzazione di progetti pilota per la incentivazione all'uso di veicoli a basso impatto ambientale (es. elettrici).	✓ Colonnine di ricarica installate (n) ✓ Centri di ricarica (n)	Contenimento delle emissioni climateranti e particolato nelle zone urbane ed extraurbane generate dal traffico veicolare grazie alla promozione dell'utilizzo di veicoli elettrici e di forme di mobilità sostenibile
			Azione 1.3.2.1. Incremento dei veicoli ibridi ed elettrici nel parco veicolare privato	✓ Veicoli elettrici ed ibridi nel parco veicolare privato (n)	Contenimento delle emissioni climateranti e particolato nelle zone urbane ed extraurbane generate dal traffico veicolare grazie alla promozione dell'utilizzo di veicoli elettrici e di forme di mobilità sostenibile
			Azione 1.3.3.1 Interventi sulla rete stradale regionale	✓ Interventi (n)	Contenimento delle emissioni climateranti grazie alla riduzione delle percorrenze sulla rete stradale
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Fonti rinnovabili	Azione 2.5.1.1. Utilizzo sostenibile della risorsa geotermica a media entalpia	✓ Progetti pilota realizzati (n)	Le emissioni climateranti ed inquinanti derivanti dagli impianti geotermoelettrici, dipendono dalle caratteristiche del fluido geotermico (specifico di ciascun impianto), ma, per unità di energia prodotta, risultano inferiori a quelle derivanti da impianti alimentati con combustibili fossili
- Emissioni caratteristiche - Qualità dell'aria	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno) • Superamenti dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO2, O3, CO, C6H6)	Fonti rinnovabili	Azione 2.7.1.1. Produzione di biometano da digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani	✓ Impianti realizzati (n)	Contenimento delle emissioni climateranti grazie al minor utilizzo di combustibili fossili. Inoltre, il recupero energetico della frazione organica dei RU consente di ridurre le emissioni di gas serra, in quanto la CO2 emessa a seguito dell'utilizzo del biometano è inferiore a quella che sarebbe emessa in caso di smaltimento tradizionale e

					utilizzo di combustibili fossili nei trasporti
- Emissioni caratteristiche - Qualità dell'aria	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno) • Superamenti dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO2, O3, CO, C6H6)	Infrastrutture energetiche	Azione 3.2.1.1: Realizzazione di una “dorsale” per allacciamenti ai Comuni dell'area del Cilento	✓ Infrastruttura realizzata (SI/NO)	Possibili centrali di depressurizzazione, con ciminiere per smaltire i fumi della combustione
- Emissioni caratteristiche	• Emissioni di inquinanti per macrosettore (mg/m³) • Emissioni di gas serra per macrosettore (kt/anno)	Infrastrutture energetiche	Azione 3.3.1.1. Reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento	✓ Reti realizzate (n)	Migliore qualità dell'aria soprattutto nei territori più densamente popolati grazie alla riduzione degli impianti termici civili ad uso di singole abitazioni. Riduzione delle emissioni climateranti grazie alla diffusione di reti alimentate anche da FER e ad un utilizzo ottimizzato delle risorse energetiche

Tabella 8: Impatto del PEAR sulla componente ambientale **Aria e Cambiamenti climatici**

3.1.3. Acqua

3.1.3.1. Acque superficiali interne

Nel 2017 è stato portato a termine il ciclo triennale di monitoraggio relativo al sessennio 2016-2021 nell'ambito del secondo Piano di Gestione distrettuale dell'Appennino Meridionale come previsto dalla Direttiva 2000/60/CEE. L'analisi degli indici di stato relativi sia agli elementi chimici (indice LIMeco, verifica degli SQA) sia biologici (STAR_ICMi, ICMi, IBMR) del triennio 2015/2017 ha consentito la valutazione dello stato di qualità rispetto ai valori stabiliti dal quadro normativo attraverso l'attribuzione di cinque classi di qualità (da Elevato a Cattivo) considerando che per i corpi idrici in monitoraggio operativo la classificazione si ottiene integrando i dati relativi all'intero triennio.

Lo stato delle acque superficiali è pertanto definito da due indici calcolati sul triennio 2015/2017: lo Stato Ecologico (che comprende l'indice LIMeco sul Livello di inquinamento da macrodescrittori) e lo Stato Chimico.

Il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori – LIMeco

Il LIMeco è un indice sintetico introdotto dal D.Lgs. n. 152/2006; il successivo D.M. 260/2010 (c.d. Decreto Classificazione) ne prevede l'utilizzo per la definizione dello Stato Ecologico dei corpi idrici ed è rappresentato attraverso un valore numerico variabile da 0 a 1 e livelli variabili da 5 a 1 al crescere della qualità delle acque fluviali (< 0,17 Cattivo; ≥ 0,17 Scarso; ≥ 0,33 Sufficiente; ≥ 0,50 Buono; ≥ 0,66 Elevato) (**Tabella 1**). Questo indice è utilizzato ai fini della classificazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali e deve tendere ad assumere valori coerenti con gli obiettivi di qualità ambientale fissati dalla Normativa Comunitaria e Nazionale di uno stato BUONO entro il 2021.

Il livello di inquinamento da macrodescrittori è un indice della qualità delle acque fluviali. Esso è costruito sulla base della media ponderata dei valori di 4 parametri chimico – fisici, quali: azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ossigeno disciolto (100 - % di saturazione in valore assoluto). Essi vengono monitorati nel corso di un anno con frequenza trimestrale mediante il prelievo e l'analisi di campioni d'acqua effettuate dalle Aree Territoriali ed Analitiche dei Dipartimenti Provinciali dell'ARPAC.

Stato	LIMeco
Elevato	≥ 0,66
Buono	≥ 0,50

Sufficiente	$\geq 0,33$
Scarso	$\geq 0,17$
Cattivo	$< 0,17$

Tabella 1. Classificazione relativa all'indicatore LIMeco.

Il LIMeco è l'espressione sintetica della qualità del corpo idrico e viene utilizzato ai fini della classificazione dello Stato Ecologico di ciascun corpo idrico, aggregando i parametri fisico –chimici di base relativi al bilancio dell'ossigeno disciolto ed allo stato trofico. Il calcolo del LIMeco, operato con la procedura standardizzata e codificata dalla normativa, ha il vantaggio di rendere confrontabili i risultati del monitoraggio e la qualità delle acque riferiti a corpi idrici diversi.

Il monitoraggio del livello di inquinamento da macrodescrittori dei Fiumi Campani rivela una condizione qualitativa fortemente polarizzata sul territorio. Da un lato i fiumi del Distretto Cilentano e dei Monti Picentini e del Matese che attraversano territori tutelati da aree protette (parchi, oasi e riserve) e caratterizzati da un elevato grado di naturalità, da una bassa densità abitativa e da un uso del suolo a basso impatto ambientale. Dall'altro, i fiumi che attraversano la Piana Campana nell'hinterland napoletano, casertano e beneventano dove l'urbanizzazione del territorio ha prodotto una pressoché totale modificazione degli stessi alvei fluviali, recapito ultimo dei carichi inquinanti di origine civile, agricola ed industriale.

I primi sono caratterizzati da valori del LIMeco prevalentemente in stato buono o elevato, con i soli tratti di valle, in prossimità di confluenza e foci, talvolta in terza classe, corrispondente ad una qualità delle acque fluviali sufficiente. I secondi, invece, sono caratterizzati da valori del LIMeco corrispondenti a qualità delle acque fluviali in stato scarso o cattivo.

Monitoraggio di sorveglianza: a questo regime di monitoraggio vengono sottoposti i corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale nei cicli precedenti o dei quali non se ne conosce lo stato e non sono mai stati classificati. Condotta una volta nel triennio questo monitoraggio restituisce un quadro del reticolo idrografico campano così come di seguito descritto.

Nel 2016 i corpi idrici risultati in stato elevato, quindi con un basso tenore di nutrienti, rappresentano il 14% del totale, mentre la percentuale dei corpi idrici caratterizzati da valori del LIMeco in classe 2, corrispondente ad una buona qualità delle acque, è del 59%. I corpi idrici, invece, che non raggiungono l'obiettivo di qualità ambientale a causa di un elevato tenore di nutrienti e pertanto classificati in stato sufficiente (18%) o scarso (9%) sono prevalentemente distribuiti lungo il basso corso dei fiumi monitorati (**Figura 1**).

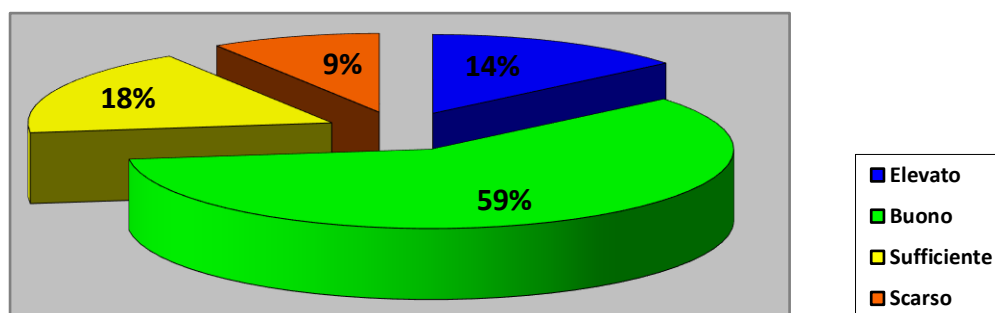


Figura 1. Monitoraggio di sorveglianza classe LIMeco 2016.

Nel 2017, invece, i corpi idrici risultati in stato elevato, rappresentano il 47% del totale, mentre la percentuale dei corpi idrici caratterizzati da valori del LIMeco in stato buono è del 38%. Quelli classificati in stato sufficiente sono il 12% e scarso 3% e sono prevalentemente distribuiti lungo il basso corso dei fiumi monitorati (**Figura 2**).

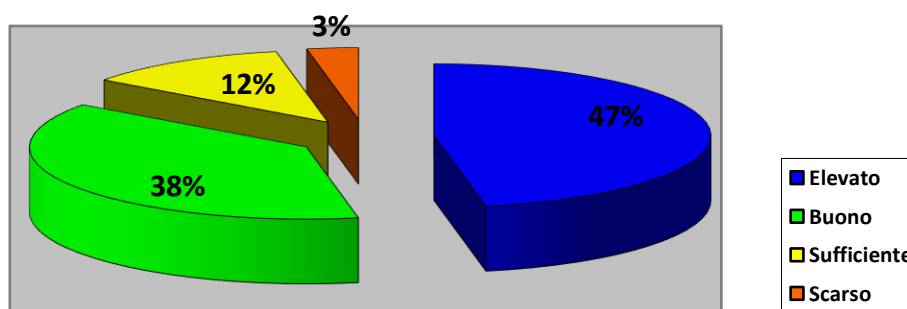


Figura 2. Monitoraggio di sorveglianza classe LIMeco 2017.

Monitoraggio operativo: a questo regime di monitoraggio vengono sottoposti i corpi idrici che non hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale nei cicli precedenti o sui quali sono stati individuate pressioni significative tali da mettere a rischio lo stesso raggiungimento dell'obiettivo ambientale stabilito dalla Norma. La classificazione di questi corpi idrici viene effettuata sulla media del triennio 2015 - 2017. Condotta con frequenza annuale, questo monitoraggio restituisce un quadro del reticolo idrografico campano così come di seguito descritto.

I corpi idrici risultati in stato elevato, quindi con un basso tenore di nutrienti, rappresentano il 16% del totale, mentre la percentuale dei corpi idrici caratterizzati da valori del LIMeco in classe 2, corrispondente ad una buona qualità delle acque, è del 33%. I corpi idrici, invece, che non raggiungono l'obiettivo di qualità ambientale a causa di un elevato tenore di nutrienti e pertanto classificati in stato sufficiente (24%), scarso (22%) o cattivo (5%) sono prevalentemente distribuiti lungo il basso corso dei fiumi monitorati (**Figura 3**).

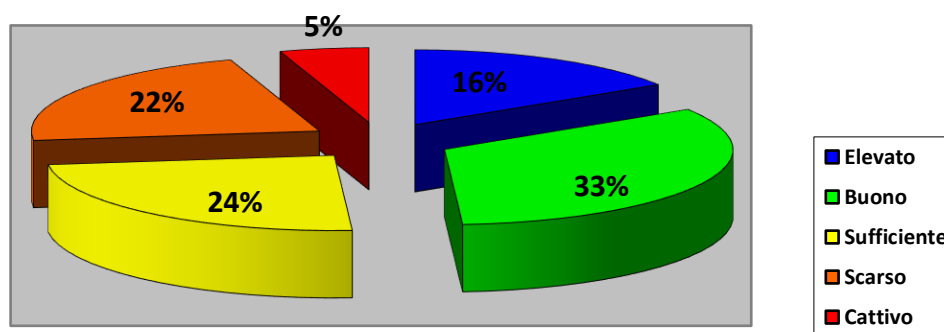


Figura 3. Monitoraggio operativo classe LIMeco 2015 - 2017.

Il trend della classe LIMeco riferito all'arco temporale complessivo 2013 – 2017 (**Figura 4**) rivela un tenore dei nutrienti decisamente superiore nel triennio 2015 - 2017. Tale risultato è correlabile sia all'ampliamento della rete di monitoraggio a nuovi corpi idrici soggetti a pressioni antropiche che agli andamenti delle condizioni meteo climatiche.

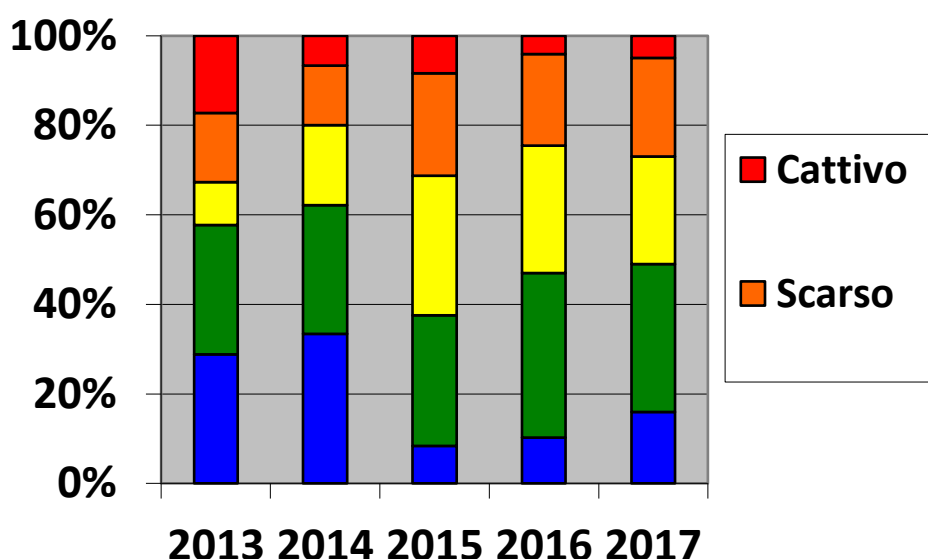


Figura 4. Trend monitoraggio operativo 2013 - 2017 classe LIMeco.

Lo Stato Ecologico.

Lo Stato Ecologico è un concetto introdotto dal D.Lgs. n. 152/2006; il successivo D.M. 260/2010 (c.d. Decreto Classificazione) definisce che lo Stato Ecologico deriva dall'integrazione del dato biologico con la classe LIMeco ed in fase definitiva con la classe di qualità delle sostanze chimiche pericolose non appartenenti all'elenco di priorità. Esso è utilizzato ai fini della classificazione dei corpi idrici fluviali e deve essere coerente con gli obiettivi di qualità ambientale fissati dalla Normativa Comunitaria e Nazionale di uno stato BUONO entro il 2021.

Lo “Stato Ecologico” dei corsi d’acqua è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati ai corsi d’acqua e può essere espresso da cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo), che rappresentano un progressivo allontanamento dalle condizioni di riferimento corrispondenti allo stato indisturbato.

Alla definizione dello stato ecologico dei corsi d’acqua concorrono i seguenti elementi:

- biologici (macrobenthos, fitobenthos, macrofite e fauna ittica);
- idromorfologici, a sostegno degli elementi biologici;
- fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici.

Ogni comunità o elemento considerato è valutato attraverso una metrica di calcolo specifica e il suo valore è espresso come EQR (Ecological Quality Ratio), ovvero rapporto di qualità ecologica compreso tra 0 e 1, che deriva dal confronto con valori di riferimento tipo-specifici per la tipologia fluviale in esame e può essere ricondotto a una delle 5 classi di qualità previste.

Gli elementi fisico-chimici e chimici a sostegno comprendono i parametri fisico-chimici di base e sostanze inquinanti, la cui lista, con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA), è definita a livello di singolo Stato membro sulla base della rilevanza per il proprio territorio (tab. 1/B-DM 260/10).

L’obiettivo del monitoraggio ai sensi della Dir 2000/60/CE è quello di ottenere un quadro rappresentativo dello stato delle acque per tutti i corpi idrici dei bacini idrografici.

La definizione dello Stato Ecologico consente di valutare per ogni corpo idrico il raggiungimento o la distanza dagli obiettivi di qualità previsti dalla Dir 2000/60, in particolare dallo stato “buono” caratterizzato da livelli poco elevati di distorsione dovuti all’attività umana, e di pianificare di conseguenza adeguate misure di risanamento.

L’andamento dello Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali monitorati nel biennio 2016 – 2017 rispecchia quanto già detto a riguardo del LIMeco.

Monitoraggio di sorveglianza: nel 2016 l’unico corpo idrico risultato in stato elevato per tutte le componenti (Elementi di Qualità Biologica (EQB), nutrienti e sostanze chimiche pericolose non prioritarie è rappresentato dal Torrente Sammaro del distretto montuoso cilentano, mentre la percentuale dei corpi idrici corrispondente ad una buona qualità delle acque, è del 49%. I corpi idrici, invece, che non raggiungono l’obiettivo di qualità ambientale a causa o degli EQB oppure di un elevato tenore di nutrienti e pertanto classificati in stato sufficiente (29%), scarso (18%) o cattivo (2%) sono prevalentemente distribuiti lungo il basso corso dei fiumi monitorati (**Figura 5**).

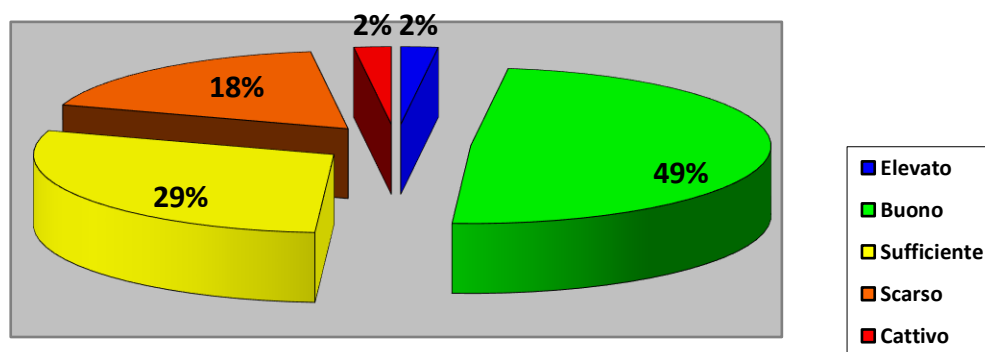


Figura 5. Monitoraggio di sorveglianza Stato Ecologico 2016.

Nel 2017, invece, i due soli corpi idrici risultati in stato elevato per tutte le componenti (Elementi di Qualità Biologica (EQB), nutrienti e sostanze chimiche pericolose non prioritarie sono rappresentati dall'alto corso del Fiume Mingardo e dal basso corso del Torrente Sciarapotamo, entrambi del Distretto Montuoso Cilentano, mentre la percentuale dei corpi idrici corrispondente ad una buona qualità delle acque, è del 45%. I corpi idrici, invece, che non raggiungono l'obiettivo di qualità ambientale a causa o degli EQB oppure di un elevato tenore di nutrienti e pertanto classificati in stato sufficiente (41%) e scarso (7%) e sono prevalentemente distribuiti lungo il basso corso dei fiumi monitorati (**Figura 6**).

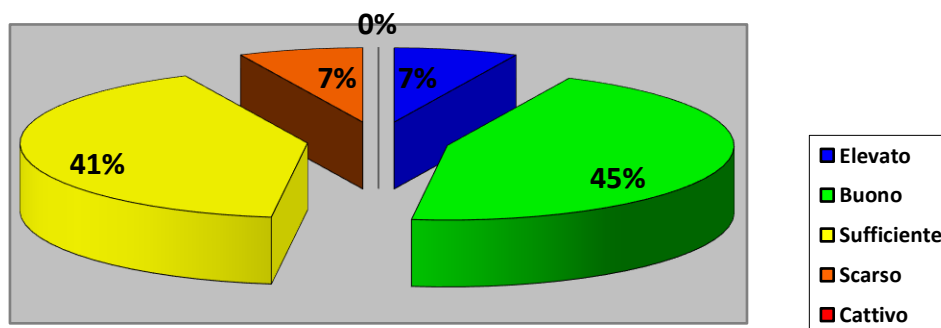


Figura 6. Monitoraggio di sorveglianza Stato Ecologico 2017.

Monitoraggio operativo: come già descritto per quanto concerne il LIMeco, la classificazione di questi corpi idrici viene effettuata sulla media del triennio 2015 - 2017. Condotta con frequenza annuale, questo monitoraggio restituisce un quadro del reticolo idrografico campano così come di seguito descritto.

L'unico corpo idrico che risulterebbe in stato elevato è il basso corso del Torrente Reinello che, in assenza dell'applicazione dell'IQM (Indice di Qualità Morfologica), viene classificato in stato buono. Nel complesso i corpi idrici che raggiungono l'obiettivo di qualità ambientale con stato buono raggiungono il 31%. Diversamente, i corpi idrici che non raggiungono l'obiettivo di qualità ambientale

a causa o di un elevato tenore di nutrienti o di un alterato valore EQB sono classificati in stato sufficiente (25%), scarso (28%) o cattivo (16%) (**Figura 7**).

La classificazione dello Stato Ecologico conferma l'impatto derivante dalle pressioni antropiche individuate sul territorio campano. Tale condizione non è invece confermata dal 31% dei corpi idrici, che al 2017 raggiungono l'obiettivo di qualità ambientale.

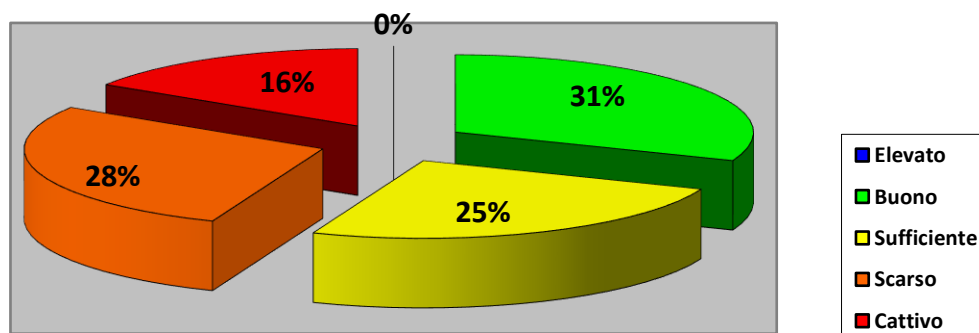


Figura 7. Monitoraggio operativo Stato Ecologico 2015 – 2017.

Il trend dello Stato Ecologico riferito all'arco temporale complessivo 2013 – 2017 (**Figura 8**) risulta essere altalenante. È evidente che lo stato Buono si riduce sensibilmente dopo il 2014 a favore dello stato Sufficiente. Tale condizione è correlabile sia all'ampliamento della rete di monitoraggio a nuovi corpi idrici soggetti a pressioni antropiche che agli andamenti delle condizioni meteo climatiche.

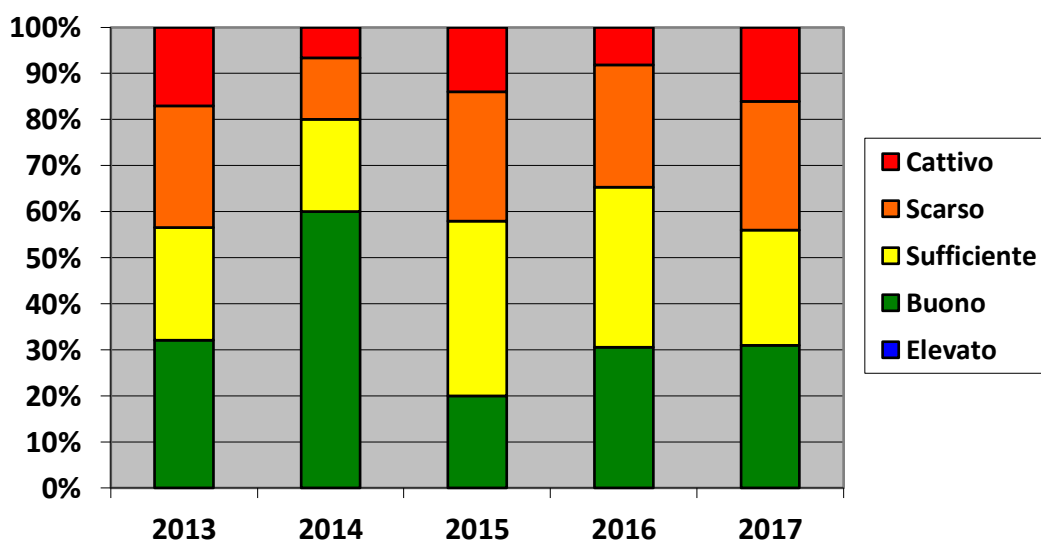


Figura 8. Trend monitoraggio operativo 2013 - 2017 Stato Ecologico.

Lo Stato Chimico.

Lo Stato Chimico è stato introdotto dal D.Lgs. n. 152/2006; il successivo D.M. 260/2010 (c.d. Decreto Classificazione) definisce che lo Stato Chimico viene attribuito ai corpi idrici che soddisfano,

per le sostanze dell'elenco di priorità, tutti gli Standard di Qualità Ambientale. L'elenco delle sostanze è stato revisionato dal D.Lgs 172/2015. Esso è utilizzato ai fini della classificazione dei corpi idrici fluviali e deve essere coerente con gli obiettivi di qualità ambientale fissati dalla Normativa Comunitaria e Nazionale di uno stato BUONO entro il 2021.

Lo stato chimico è definito in base alla media aritmetica annuale delle concentrazioni di sostanze pericolose nelle acque superficiali. Per la definizione dello “stato chimico” è stata predisposta a livello comunitario una lista di sostanze pericolose inquinanti indicate come prioritarie con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) (Tab. 1/A - D.Lgs 172/2015). Nel contesto nazionale, gli elementi chimici da monitorare nei corpi idrici superficiali ai sensi della direttiva quadro, distinti in sostanze a supporto dello stato ecologico e sostanze prioritarie che concorrono alla definizione dello stato chimico, sono quindi specificati nel D.Lgs 172/2015, Allegato 1, rispettivamente alla Tabella 1/B e Tabella 1/A. Le sostanze dell'elenco di priorità sono: le sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E). Entrambe le tabelle 1/A e 1/B, riportano il valore relativo allo Standard di Qualità Ambientale Medio Annuo, mentre per le sostanze prioritarie è indicato anche uno Standard di Qualità Ambientale Concentrazione Massima Ammissibile.

I parametri chimici vengono monitorati nel corso di un anno con frequenza variabile da mensile a trimestrale in funzione delle pressioni individuate sul territorio regionale. Il prelievo e l'analisi di campioni d'acqua effettuate dalle Aree Territoriali ed Analitiche dei Dipartimenti Provinciali dell'ARPAC.

Con l'entrata in vigore del D.Lgs 172/2015 viene aggiornato ed ampliato l'elenco delle sostanze pericolose prioritarie da ricercare nella matrice acqua e nel biota con standard di qualità aventi soglie più basse. Con questo decreto viene inoltre istituita una check list di sostanze da sottoporre a monitoraggio quali: estrogeni (sia di sintesi che naturali), pesticidi, un farmaco antinfiammatorio, alcuni antibiotici, componenti di creme solari ed antiossidanti.

L'obiettivo del monitoraggio, ai sensi della Dir 2000/60/CE, è quello di ottenere un quadro rappresentativo dello stato delle acque per tutti i corpi idrici dei bacini idrografici.

La definizione dello stato chimico consente di valutare per ogni corpo idrico il raggiungimento o il mancato conseguimento dello stato chimico buono e pianificare di conseguenza adeguate misure di risanamento.

Monitoraggio di sorveglianza: nel 2016 i soli corpi idrici classificati in Stato Chimico non buono sono il Lago di Boscofongone (appartenente al reticolo idrografico dei Regi Lagni) ed il Ramo di Torano (affluente del medio corso del Fiume Volturno) i quali non rispettano i valori soglia rispettivamente degli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e del Mercurio. I restanti corpi idrici vengono classificati in stato chimico buono e rappresentano il 94% del totale (**Figura 9**).

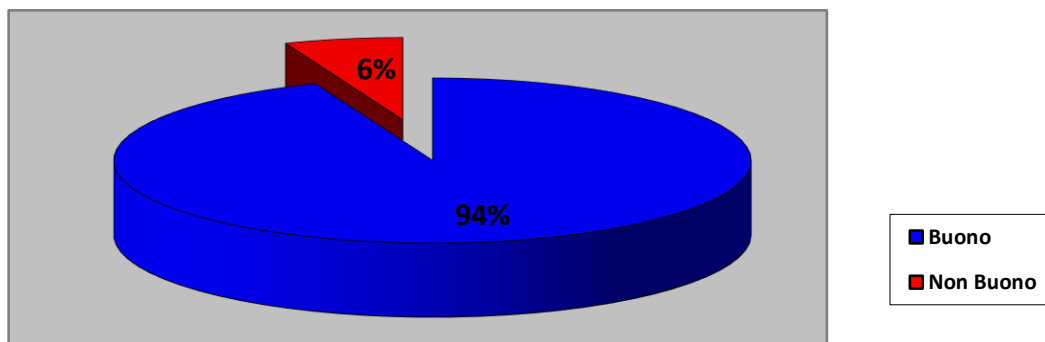


Figura 9. Monitoraggio di sorveglianza Stato Chimico 2016.

Nel 2017, invece, non risultano corpi idrici classificati in Stato Chimico non buono (**Figura 10**).

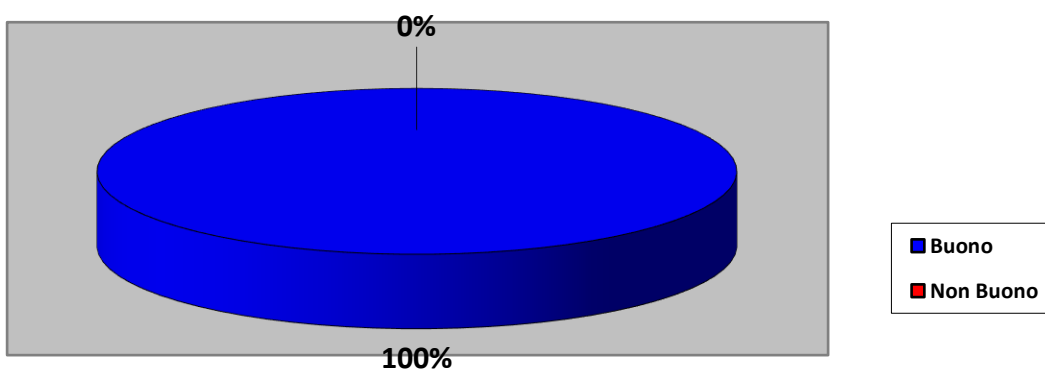


Figura 10. Monitoraggio di sorveglianza Stato Chimico 2017.

Monitoraggio operativo: diversi corpi idrici nel triennio 2015 – 2017 non raggiungono l'obiettivo di qualità ambientale pertanto vengano classificati in stato non buono (35%) (**Figura 11**).

Lo Stato Chimico conferma l'impatto derivante dalle pressioni antropiche individuate sul territorio campano. Tale condizione non è invece confermata dal 65% dei corpi idrici, che al 2017 raggiungono l'obiettivo di qualità ambientale.

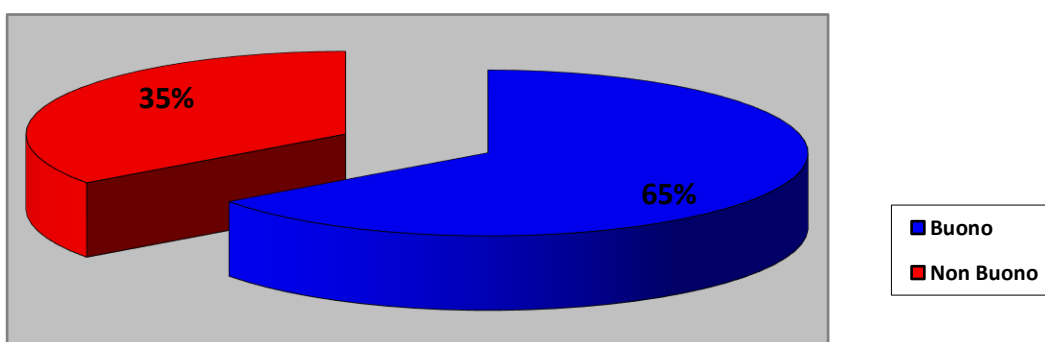


Figura 11. Monitoraggio operativo Stato Chimico 2015 -2017.

Il trend dello Stato Chimico riferito all'arco temporale complessivo 2013 – 2017 (**Figura 12**) rivela una situazione piuttosto stabile con i corpi idrici in stato buono sempre al di sopra dell'80% del totale.

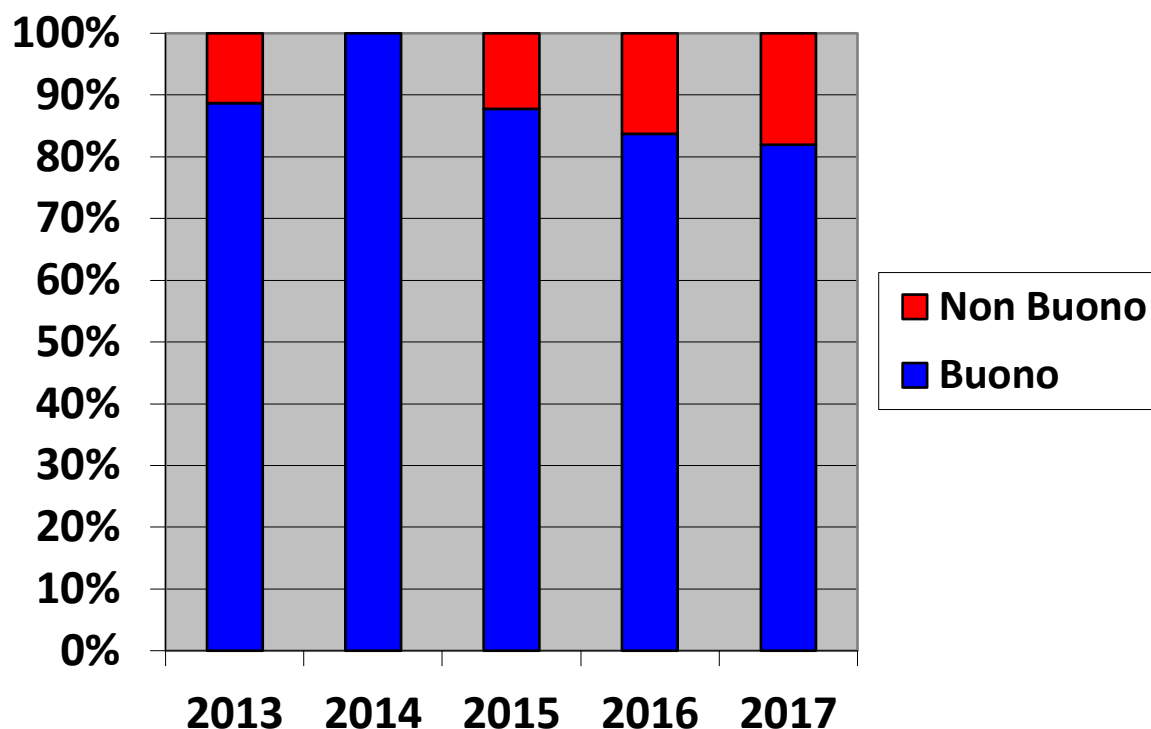


Figura 12. Trend monitoraggio operativo 2013 - 2017 Stato Chimico.

Carenza idrica e prelievi per uso idroelettrico

La tendenza alla siccità registrata negli ultimi anni ha provocato un aumento del numero di corpi idrici temporanei, evidenziando quanto la risorsa idrica in Campania non sia gestita in modo ecosostenibile.

La minore ricarica delle falde ed il cambiamento climatico in atto su scala più vasta, sono stati oggetto di una comunicazione della Commissione Europea del 2007 sulla carenza idrica e sulla siccità nell'UE. Con questo atto gli stati membri sono stati invitati a sviluppare Piani di Gestione che tengano conto dei rischi derivanti dalla siccità al fine di adeguare i propri piani ai bacini idrografici.

Anche il monitoraggio condotto sui corpi idrici fluviali della Campania ha evidenziato quanto la riduzione delle portate modifichi i processi di scambio tra le falde e le acque superficiali interrompendo la continuità fluviale. La riduzione della portata, molto forte nella stagione estiva, produce effetti negativi anche sullo stato di conservazione delle comunità biologiche degli ecosistemi fluviali che non riescono a recuperare le condizioni ottimali nei restanti mesi a causa delle pressioni antropiche e della forte instabilità delle condizioni ambientali.

Per quanto sopra detto si capisce quanto le derivazioni e le prese dai corsi d'acqua per scopi diversi siano da considerarsi pressioni rilevanti ai fini della riduzione della risorsa idrica dei corpi idrici superficiali. In particolare, nell'ambito delle pressioni rappresentate dalle derivazioni sui corpi idrici fluviali per uso idroelettrico, attualmente in Campania si individuano cinque impianti o gruppi di impianti su piccola scala (fino al 10MW) ad oggi funzionanti:

Montemaggiore (CE): L'impianto è costituito da uno sbarramento del Fiume Volturno che genera un bacino d'invaso artificiale che alimenta le opere di captazione interrompendo la continuità fluviale dell'alto corso;

Ponte Annibale (CE): L'impianto è costituito da una traversa di 14 metri d'altezza che interrompe il corso del Fiume Volturno prima che entri nella Piana campana interrompendone la continuità fluviale lungo il medio/basso corso;

Gallo Matese (CE): L'impianto si avvale di uno sbarramento a gravità ed è alimentato dalle acque dell'alto corso del Fiume Sava e del Fiume Lete (bacino idrografico del Fiume Volturno) generando forti pressioni sulla continuità fluviale;

Suio (LT/CE): La centrale è alimentata mediante sistema fluente dalle acque del Fiume Garigliano generando forti pressioni sull'ecosistema e sullo stato di conservazione delle fasce perfluviali;

Nucleo del Tusciano (SA): Questo raggruppamento è composto da 8 centrali idroelettriche (Tusciano, Bussento, Calore, Tanàgro, Picentino, Santa Maria di Avigliano, e Grotta dell'Angelo). In particolare la produzione di energia presso la centrale del Bussento comporta il rilascio di ingenti flussi idrici con forti variazioni di portata giornaliera che alimentano picchi che generano un costante fenomeno di hydropeacking lungo il basso corso del Fiume Bussento. Questa pressione idromorfologica produce una forte instabilità dell'ambiente acquatico ed è visibile nell'alterazione delle comunità biotiche.

3.1.3.2. Acque Sotterranee

In Campania sono stati designati nell'ambito del Piano di Gestione delle Acque (PTA), elaborato dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, n.80 corpi idrici sotterranei che vengono sottoposti annualmente al monitoraggio, alla elaborazione e alla classificazione dello stato di qualità (stato chimico o SCAS).

Attualmente i siti di monitoraggio funzionanti sono n.200, si prevede di completare entro l'attuale sessennio (2016-2021) l'attivazione di tutti i circa n. 320 siti di monitoraggio chimico previsti dal piano di monitoraggio 2019-2021.

Lo Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei (SCAS) della Campania

Nell'anno 2016 sono risultati in Stato Chimico Scarso il 13,75 % del totale dei corpi idrici sotterranei, il 75 % è risultato in Stato Chimico Buono, mentre circa l'11 % corrisponde allo Stato Non Monitorato (Figura x.1a). Il completamento dell'estensione del monitoraggio a tutti corpi idrici è previsto entro il 2019-2021.

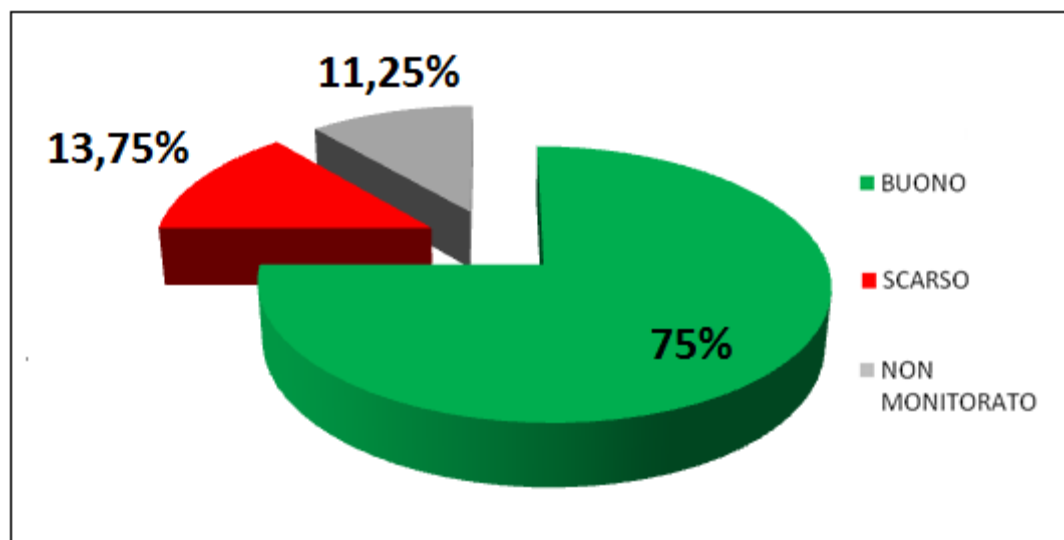


Figura x.1a. Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei, monitoraggio 2016

Nel 2016 lo Stato Chimico Scarso risulta tale per n.11 corpi idrici sotterranei. Lo Stato Chimico Buono caratterizza invece n. 60 corpi idrici sotterranei. N. 9 corpi idrici sono in avvio di monitoraggio.

Le cause degli stati chimici SCARSO sono differenti poiché differente è la natura dei superamenti degli standard di qualità e dei valori soglia delle sostanze chimiche rinvenute nelle acque (**Tabella x.2a**).

CORPI IDRICI IN STATO SCARSO 2016	STATO CHIMICO 2016	SOSTANZA1	SOSTANZA2	SOSTANZA3	SOSTANZA4
1 Area di Apice-Grottaminarda	SCARSO	NITRATI			
2 Area di Ariano Irpino	SCARSO	NITRATI			
3 Area di Fragneto l'Abate	SCARSO	PROPIZAMIDE*			
4 Benevento Plain	SCARSO	NITRATI			
5 Bussento Plain	SCARSO	AMMONIACA			
6 Oriente di Napoli Plain	SCARSO	TRICLOROETILENE			
7 Sarno Plain	SCARSO	NITRATI	TRICLOROMETANO		
8 Sele Plain	SCARSO	DIBROMOCLOROMETANO	TETRACLOROETILENE		
9 Somma Vesuvio	SCARSO	TRICLOROMETANO			
10 Vallo di Di Diano Plain	SCARSO	BROMODICLOROMETANO	DIBROMOCLOROMETANO	CROMO VI	TRICLOROMETANO
11 Volturno-Regi Lagni Plain	SCARSO	NITRATI	TRICLOROMETANO	TETRACLOROETILENE	AMMONIACA

Tabella x.2a. Sostanze oltre gli Standard di Qualità Ambientale o i Valori Soglia - Monitoraggio 2016

Nel 2016 la maggioranza dei corpi idrici sotterranei presenta caratteristiche di Buono Stato Chimico. In quest'ultimi corpi rientrano tutti quelli di natura carbonatica. Essi costituiscono a tutt'oggi il più grande serbatoio di approvvigionamento idropotabile della Campania e anche della Puglia (**tabella x.3a**). Nello stato chimico Buono Particolare rientrano quei corpi idrici sotterranei che pur rientrando complessivamente nello stato Chimico Buono fanno registrare storicamente sostanze di probabile

origine naturale ed endogena, presenti in particolari subdomini del corpo idrico. E' questo il caso dei seguenti corpi idrici sotterranei storicamente noti per le particolari peculiarità idrogeochimiche : Isola d'Ischia, Campi Flegrei, Monti Cervati – Vesole, Area di S. Arcangelo Trimonte (**tabella x.3a**).

.

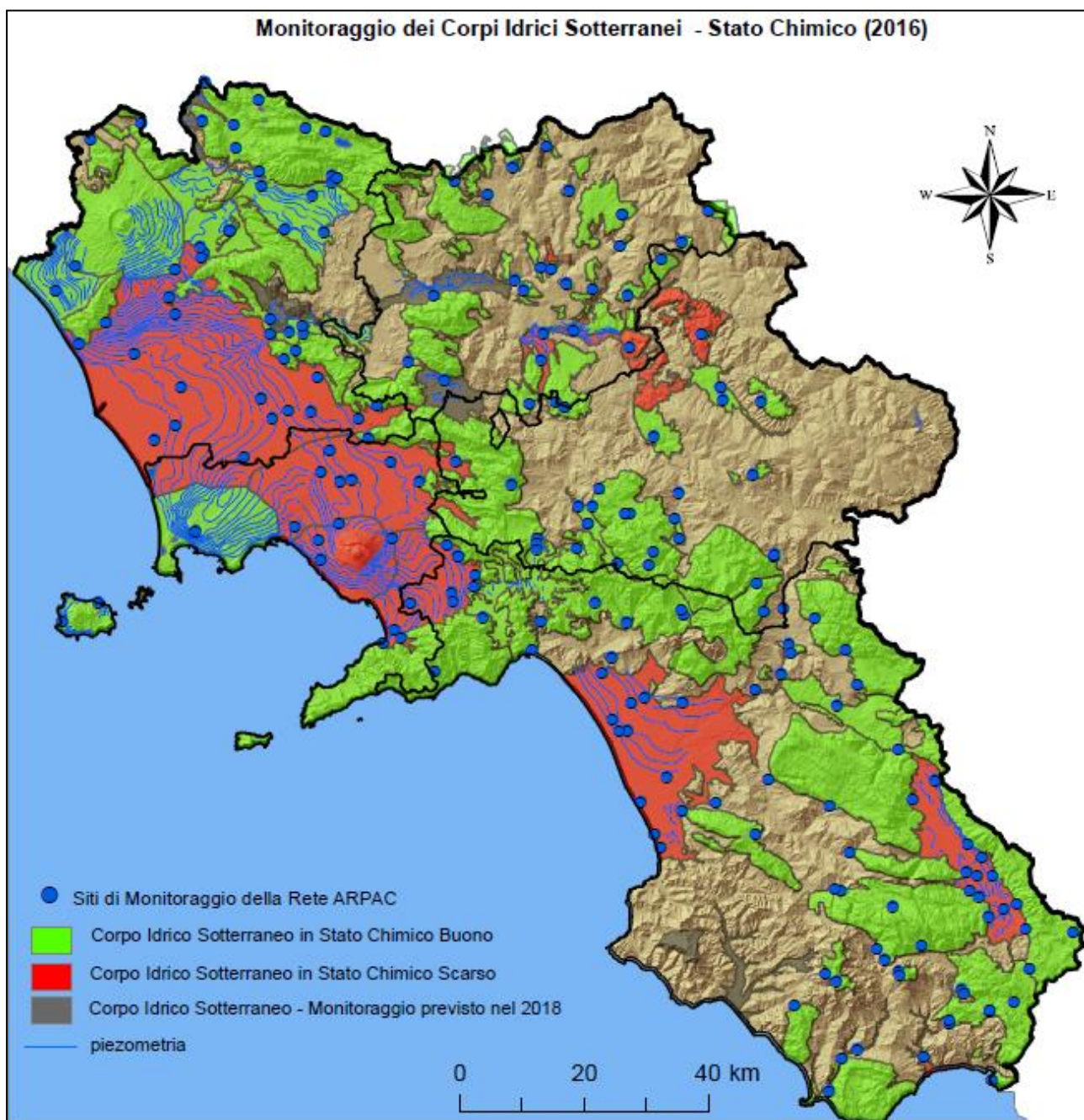


Figura x.4a. Classificazione dello Stato Chimico (SCAS) dei Corpi Idrici Sotterranei (CISS) - monitoraggio 2016.

Nell'anno 2017 sono risultati in Stato Chimico Scarso il 10 % del totale, l'80 % è risultato in Stato Chimico Buono, il 10 % dei corpi idrici sotterranei corrisponde allo Stato Non Monitorato. Il completamento dell'estensione del monitoraggio a tutti corpi idrici è previsto entro il 2019-2021 (Figura x.1b).

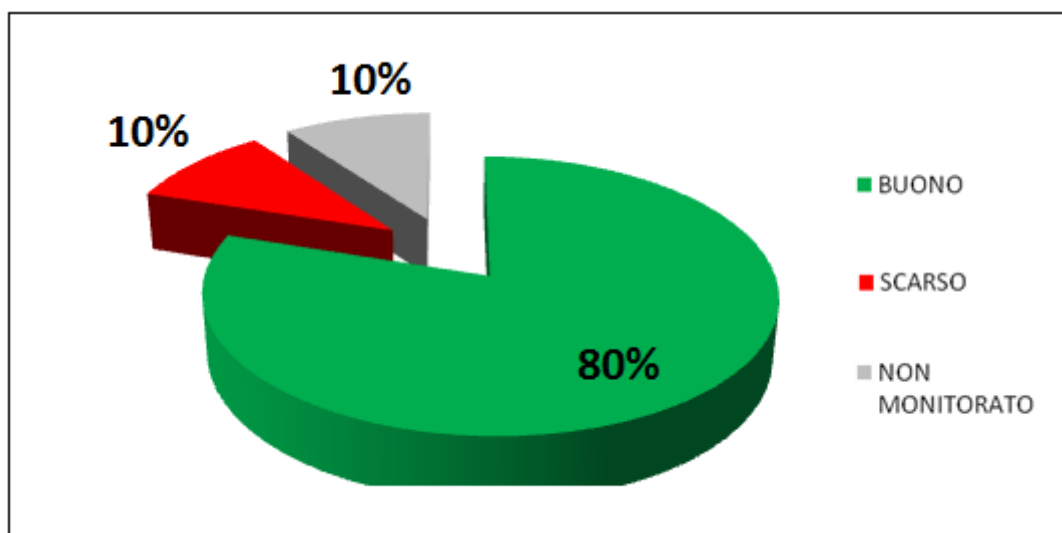


Figura x.1b. Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei, monitoraggio 2017

Nel 2017 lo Stato Chimico Scarso risulta tale per n.8 corpi idrici sotterranei. Lo Stato Chimico Buono caratterizza invece n. 64 corpi idrici sotterranei. N. 8 corpi idrici sono in avvio di monitoraggio.

Come detto precedentemente, le cause degli stati chimici SCARSO sono differenti poiché differente è la natura dei superamenti degli standard di qualità e dei valori soglia delle sostanze chimiche rinvenute nelle acque (**Tabella x.2b**).

	CORPI IDRICI IN STATO SCARSO 2017	STATO CHIMICO 2017	SOSTANZA1	SOSTANZA2	SOSTANZA3
1	Area di Apice-Grottaminarda	SCARSO	NITRATI		
2	Area di Ariano Irpino	SCARSO	NITRATI		
3	Area di San Giorgio La Molara	SCARSO	NITRATI		
4	Garigliano Plain	SCARSO	CROMO VI		
5	M. Somma - Vesuvio	SCARSO (cfr. STATO CHIMICO2016)	TRICLOROMETANO		
6	Oriente di Napoli Plain	SCARSO (cfr. STATO CHIMICO2016)	TRICLOETILENE		
7	Sarno Plain	SCARSO	TRICLOROMETANO		
8	Volturno-Regi Lagni Plain	SCARSO*	NITRATI	AMMONIACA	

Tabella x.2b. Sostanze oltre gli Standard di Qualità Ambientale o i Valori Soglia - Monitoraggio 2017

Anche nel 2017 la maggioranza dei corpi idrici sotterranei presenta caratteristiche di Buono Stato Chimico. In quest'ultimi corpi rientrano tutti quelli di natura carbonatica. Nello stato chimico Buono Particolare (tabella x.3b) rientrano quei corpi idrici sotterranei che, pur rientrando complessivamente nello stato Chimico Buono, fanno registrare storicamente sostanze di probabile origine naturale ed endogena presenti in particolari subdomini del corpo idrico. E' questo il caso dei seguenti corpi idrici sotterranei storicamente noti per le particolari peculiarità idrogeochimiche : Isola d'Ischia, Campi Flegrei, Monti Cervati – Vesole, Area di S. Arcangelo Trimonte (**tabella x.3a**).

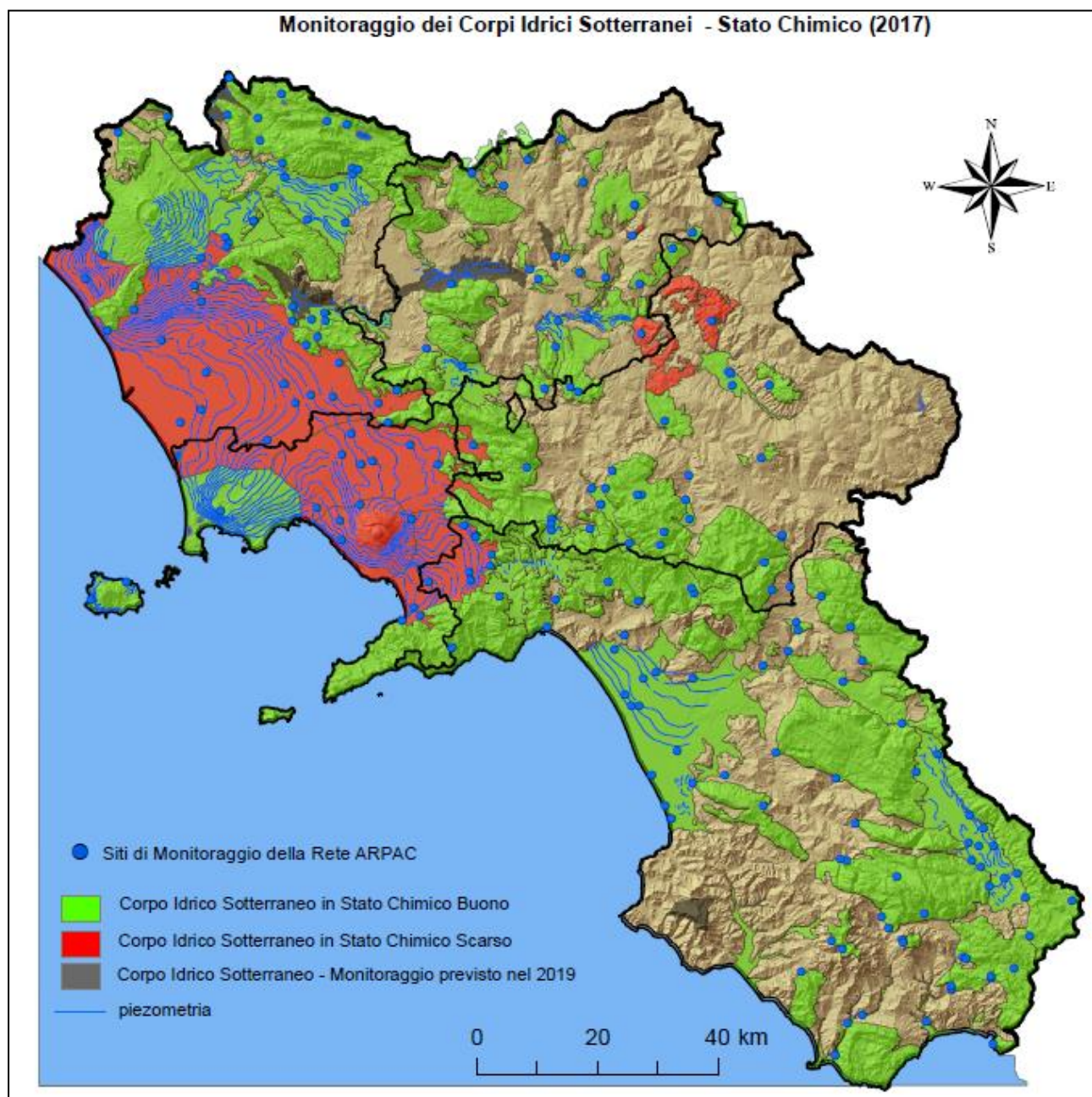


Figura x.4b. Classificazione dello Stato Chimico (SCAS) dei Corpi Idrici Sotterranei (CISS) - monitoraggio 2017

In termini percentuali, lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei della Campania è andato variando lievemente nel tempo (**figura. x.5**). La percentuale di corpi idrici sotterranei in stato buono ha subito una flessione durante la metà del sessennio 2010 – 2015, nel 2013, a cui ha fatto seguito un rapido aumento percentuale sino a raggiungere un massimo relativo in corrispondenza dell’inizio dell’attuale sessennio di monitoraggio (2016-2021). L’obiettivo è quello di ricondurre in stato buono entro il 2021 la maggior parte dei corpi idrici attualmente in stato scarso, previa riduzione delle pressioni antropiche anche attraverso interventi e misure specifiche di protezione.

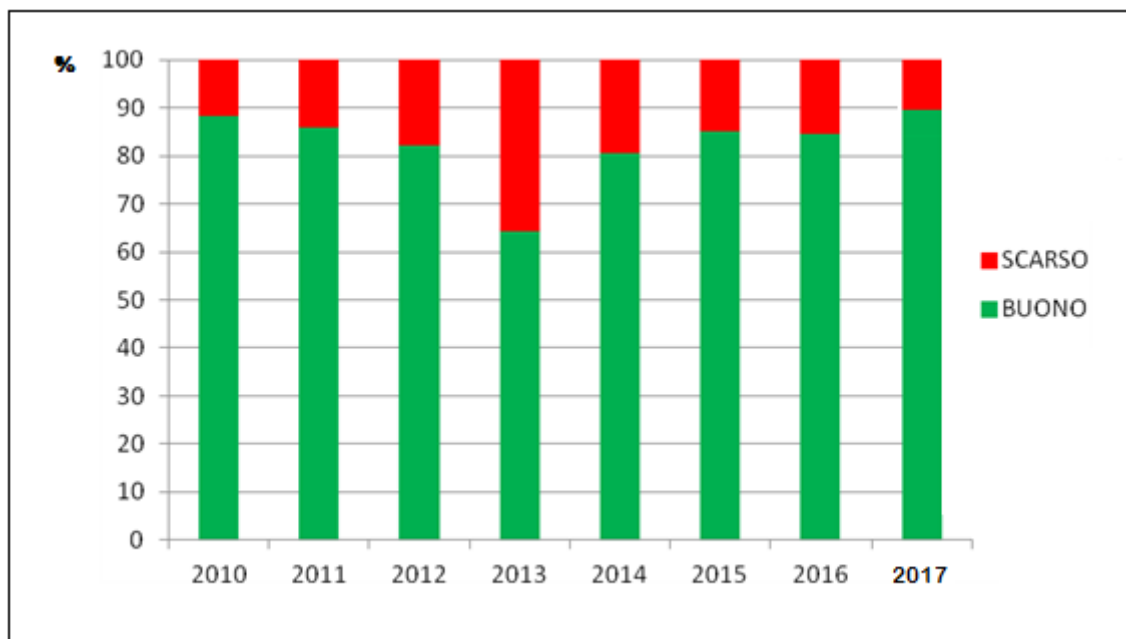


Figura x.5. Trend dello Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei (monitoraggio 2010 – 2017)

3.1.3.3. Acque Marino Costiere

La rete di monitoraggio delle acque marino costiere, in ottemperanza al D.lgs 152/06 e ss.mm.ii, è finalizzata a fornire lo stato ecologico e chimico, fornendo la classificazione dei corpi idrici in cinque classi (Elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo), secondo le definizioni normative.

Le attività relative al triennio 2016/2018, sulla scorta dei risultati ottenuti nel corso del triennio precedente, sono stratificate in modo da pervenire alla classificazione di tutti i corpi idrici rappresentativi selezionati in corso di pianificazione.

Ad oggi, sono stati monitorati tutti i 22 corpi idrici rappresentativi, mentre sono classificati solo 7 corpi idrici in monitoraggio di sorveglianza e 9 corpi idrici in monitoraggio operativo per due dei tre anni previsti dalla normativa. Questi ultimi saranno definitivamente classificati con i dati del 2018 mediando i dati del triennio. Non risulta quindi ancora possibile mostrare un quadro definitivo della classificazione delle acque marino costiere, ma in generale le classificazioni di questo triennio rispecchiano quelle del triennio 2013/2015. Sostanzialmente lo stato ecologico dei corpi idrici marino costieri regionali si presentano sufficienti nel casertano e nel Golfo di Napoli, ad eccezione delle isole flegree che mostrano uno stato Buono, come riscontrato nel Golfo di Salerno. La restante area cilentana risulta in fase di elaborazione e solo nei primi mesi del 2019 si potrà avere il quadro completo e dettagliato dello stato ecologico Regionale.

Per quanto riguarda lo stato chimico la classificazione è stata eseguita sulla base degli esiti analitici della matrice “sedimento”, rispecchiando grossomodo lo stato chimico Buono lì dove lo stato

ecologico è altrettanto Buono, mentre i corpi idrici con stato ecologico sufficiente solitamente presentano uno stato chimico Non Buono. In generale i dati 2016/2017 presentano la presenza di IPA e Metalli, tra cui soprattutto il Piombo, in concentrazioni maggiori degli standard di qualità definiti dalla normativa nelle aree flegree e nelle zone di Napoli e della piana del Sarno, ove a spot si riscontra ancora la presenza di inquinanti quali DDT, DDD e DDE. Da evidenziare inoltre i superamenti degli standard relativi agli analiti compresi nella sommatoria delle Diossine, Furani e PCB diossina-simili nei corpi idrici alla foce del Fiume Sarno, a Pozzuoli ed a Monte di Procida a nord dell'isola di Procida.

Per quanto concerne i possibili impatti in mare provenienti da attività legate alla produzione di energia elettrica, l'unica evidenza risulta quella della Centrale di Napoli Levante della società Tirreno Power S.p.A.. Essa è posizionata in zona Vigliena- S.Giovanni a Teduccio in prossimità dell'avamposto di Levante del Porto di Napoli ed è costituita da una unità a ciclo combinato da 400 MW che utilizza turbogas alimentato esclusivamente a gas naturale. Di fatto la centrale è strutturata in modo da produrre emissioni, nelle acque prospicienti, caratterizzate da potenziali impatti da nutrienti quali forme di Azoto e Fosforo, oltre a Idrocarburi, Ferro, Cloro residuo libero, solidi sospesi, COD (domanda chimica di ossigeno) e l'incremento termico delle acque di mare dovuto allo scarico delle acque di raffreddamento scaricate. Le acque direttamente interessate da questi scarichi ricadono nell'area portuale, la quale non è definibile quale corpo idrico classificabile ai fini del D.Lgs 152/06, ma nell'eventualità di un evento straordinario non si può escludere che un impatto proveniente da questa attività lasci completamente indisturbate le acque del più vicino corpo idrico monitorato da ARPAC.

Impatti del PEAR sulla componente ambientale Acqua

Nella tabella successiva, vengono riportati gli impatti del PEAR sulla componente ambientale "Acqua", definendo gli effetti delle azioni del PEAR sulla componente ambientale ed evidenziando le relazioni tra gli indicatori di risultato delle azioni del PEAR e gli indicatori di stato ambientale definiti al successivo par. 8.2.

Componente Ambientale: Acqua

Tematiche ambientali coinvolte	Indicatori ambientali di stato	Macro-obiettivo PEAR	Azione PEAR	Indicatori di risultato Azione PEAR	Contributo Azione PEAR al contesto ambientale
- Qualità dei corpi idrici	• Stato chimico acque superficiali Classi di qualità (%) • Stato chimico acque sotterranee Classi di qualità (%)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.13. Installazione di impianti solari termici su edifici privati	✓ Superficie di pannelli solari installata (m²)	Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee dovuto ad infiltrazione nel suolo di eventuali prodotti detergenti per la pulizia dei collettori solari, necessaria per garantire delle elevate prestazioni degli stessi
		Fonti rinnovabili	Azione 2.1.1.1. Installazione o revamping di impianti solari termici in edifici pubblici (centri sportivi) Azione 2.2.1.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in edifici pubblici Azione 2.2.2.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in aree industriali e aree "brownfield"		
- Qualità dei corpi idrici	• Stato ecologico acque superficiali Classi di qualità (%) • Stato chimico acque superficiali Classi di qualità (%)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.2.1. Interventi di riqualificazione energetica impianti depurazione e distribuzione idrica	✓ Interventi (n)	La sostituzione delle apparecchiature (pompe, motori, etc.) degli impianti, consente di migliorare l'efficienza complessiva del processo di depurazione
- Stato quantitativo	• Capacità depurazione (%)				L'adozione di apparecchiature più efficienti e sistemi di controllo e monitoraggio consente una razionalizzazione dei consumi idrici con effetti positivi sul rischio di depauperamento della risorsa idrica
- Stato quantitativo	• Consumi idrici (mc/anno) • Capacità depurazione (%)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.8. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Tetti verdi	✓ Interventi (n)	I tetti verdi contribuiscono a diminuire il carico delle reti fognarie assorbendo e drenando le acque derivanti dalle precipitazioni meteorologiche e

					richiedono una corretta irrigazione al fine di garantire elevate prestazioni
- Qualitàcorpiidrici	• Statochimicoacquesup erficiali Classi di qualità (%) • Statochimicoacquesot terranee Classi di qualità (%)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.16. Installazione di pompe di calore geotermiche nel settore residenziale	✓ Interventi (n)	Potenziale dispersione nella falda acquifera del fluido termovettore a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane. Possibile contaminazione della falda freatica dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche
		Fonti rinnovabili	Azione 2.5.1.2. Sfruttamento della risorsa geotermica a bassa entalpia con pompe di calore geotermiche		
- Qualitàcorpiidrici	• Statochimicoacquesup erficiali Classi di qualità (%) • Statochimicoacquesot terranee • Classi di qualità (%)	Fonti rinnovabili	Azione 2.5.1.1. Utilizzo sostenibile della risorsa geotermica a media entalpia	✓ Progettipilotar ealizzati (n)	Potenziale dispersione nella falda acquifera del fluido termovettore a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane.
- Statoquantitativo	• Consumiidrici (mc/anno) • Prelievi connessi ai diversi usi (mc/anno)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.17. Installazione di caldaie a biomassa nel settore residenziale	✓ Interventi (n)	Consumo di risorse idriche per l'irrigazione di colture energetiche
- Statoquantitativo	• Capacitàdepurazione (%)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.24. Riforestazione urbana	✓ Interventi (n)	La presenza di arbusti nel territorio urbano favorisce il drenaggio delle acque meteoriche
- Statoquantitativo	• Consumiidrici (mc/anno)	Fonti rinnovabili	Azione 2.3.1.1. Produzione idroelettrica in piccola scala da sistemi idrici in pressione	✓ Impianti (n) ✓ Potenza installata (kW)	Riduzione delle perdite idriche grazie all'installazione delle turbine a reazione PATs nella rete di distribuzione
- Qualitàcorpiidrici	• Stato ecologico acque superficiali (fiumi) Classi di qualità (%)	Fonti rinnovabili	Azione 2.3.1.2. Recupero, potenziamento e ammodernamento del parco idroelettrico esistente ad acqua fluente	✓ Impianti (n) ✓ Potenza installata (kW)	Gli impianti ad acqua fluente possono provocare una riduzione della portata d'acqua in alcuni tratti fluviali in vista di nuove captazioni
- Statoquantitativo	• Consumiidrici (mc/anno)	Fonti rinnovabili	Azione 2.6.1.1. Interventi a supporto delle	✓ Prototipirealiz zati (n)	Consumo di risorse idriche per l'irrigazione di colture energetiche

- Qualità corpi idrici	• Stato chimico acque sotterranee Classi di qualità (%)		valorizzazione della filiera del biogas (usi elettrici) Azione 2.6.2.1. Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas (usi termici)		Lo sviluppo di specifiche colture energetiche caratterizzate da scarse esigenze di fertilizzazione utilizzo di pesticidi, potrebbe influire positivamente sull'inquinamento dei terreni e delle falde acquifere
------------------------	---	--	--	--	---

Tabella 2: Impatto del PEAR sulla componente ambientale **Acqua**

3.1.4. Suolo e Sottosuolo

Suolo/sottosuolo rappresenta una componente ambientale fondamentale per la pianificazione energetica sia rispetto alle caratteristiche intrinseche, che ai rischi preesistenti ed ai fenomeni degenerativi in atto.

Il suolo è una risorsa essenzialmente non rinnovabile caratterizzata, se destinata ad usi non corretti, non solo da una notevole velocità di degrado, ma anche da una scarsa capacità di rigenerazione. Fenomeni di origine naturale o antropogenica, sono la causa dei principali problemi di degrado del suolo e di un lungo processo di compattazione, desertificazione, erosione, impermeabilizzazione, salinizzazione, diminuzione di materia organica e della biodiversità, inquinamento diffuso e puntuale.

3.1.4.1. Caratteristiche geologiche del territorio campano

La Regione Campania presenta un assetto geologico-strutturale molto complesso. Al suo interno è possibile distinguere un settore a morfologia collinare e montuosa occupato dalla catena appenninica ed un settore costiero ad occidente, caratterizzato dalla presenza di ampie depressioni strutturali occupate attualmente da pianure alluvionali (Piana campana e Piana del Sele). La Campania è inoltre caratterizzata da quattro importanti centri vulcanici: il Roccamonfina, nel Casertano al confine tra Lazio e Campania, il Vesuvio e i Campi Flegrei nel napoletano, il complesso vulcanico dell'isola di Ischia¹³.

La distribuzione e la tipologia dei suoli presenti nel territorio regionale della Campania rispecchia le sostanziali differenze morfologiche e geolitologiche riscontrabili nei diversi settori del territorio regionale. In particolare, dal punto di vista genetico-composizionale, si riconoscono tre principali tipologie:

- terreni argilloso-sabbiosi;
- terreni alluvio-colluviali;
- terreni detritico-piroclastici.

Tali differenze influiscono sui processi evolutivi ed erosivi del suolo, che risente in modo diverso, a seconda del tipo di terreno, dei fattori di degradazione ed alterazione dello stesso. Nel dettaglio, i terreni argillosi predominano sui rilievi collinari e montuosi delle aree interne della regione, quando non affiorano i litotipi lapidei del substrato. I terreni alluvionali sono più diffusi nelle aree di fondovalle e nelle grandi pianure costiere, e, in particolar modo nella Piana Campana, sono frammisti a materiali pomicei e cineritici di origine vulcanica. I suoli di natura piroclastica predominano sui rilievi

¹³<http://www.difesa.suolo.regione.campania.it>

collinari della fascia compresa tra il litorale domizio-flegreo ed i rilievi appenninici, e lungo le direzioni degli assi di dispersione delle piroclastiti vesuviane e flegree nei settori appenninici dell'Irpinia, del Sannio e del Salernitano.

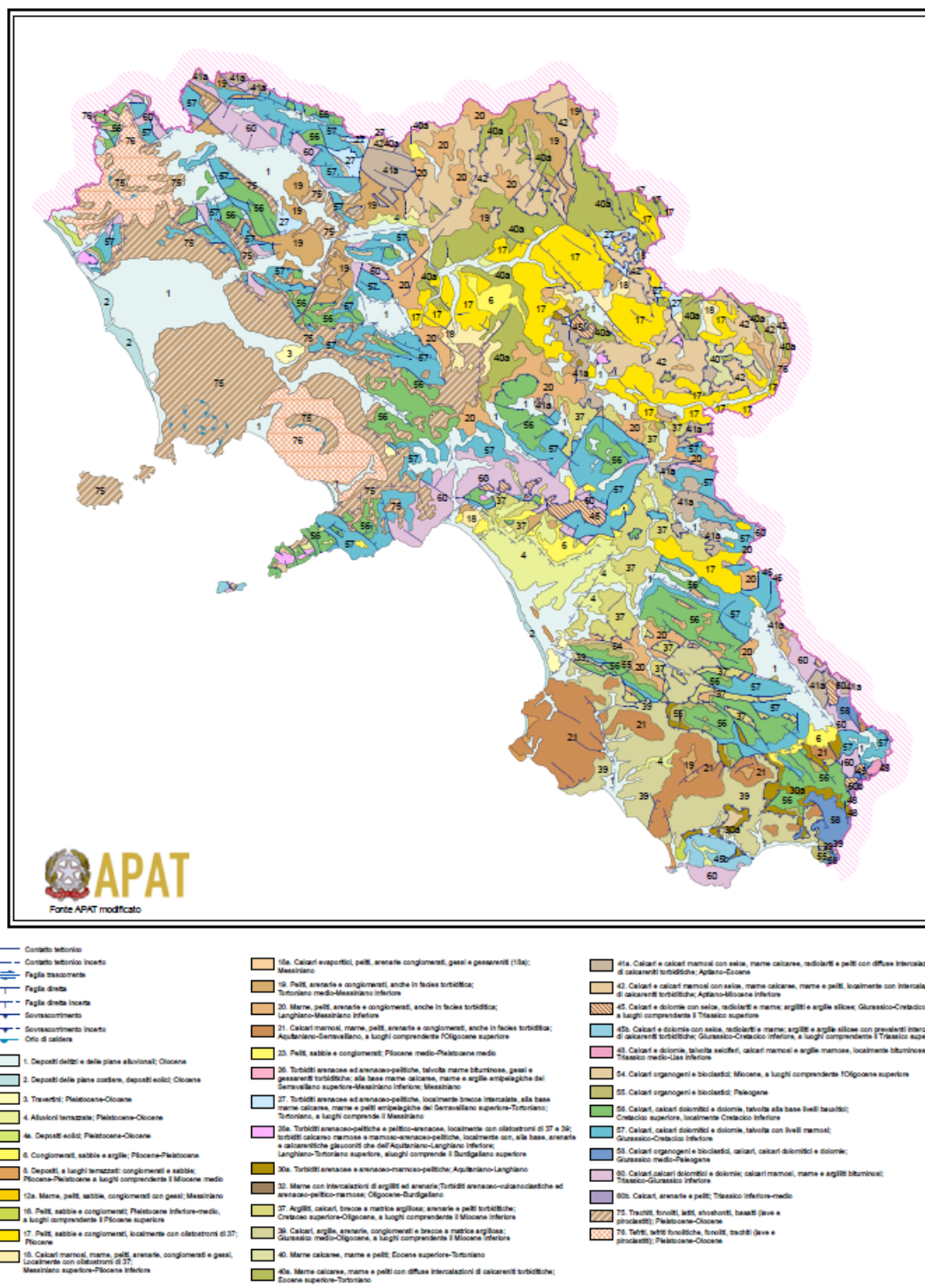


Figura 1 Carta geologica (PTR – sito difesa suolo)

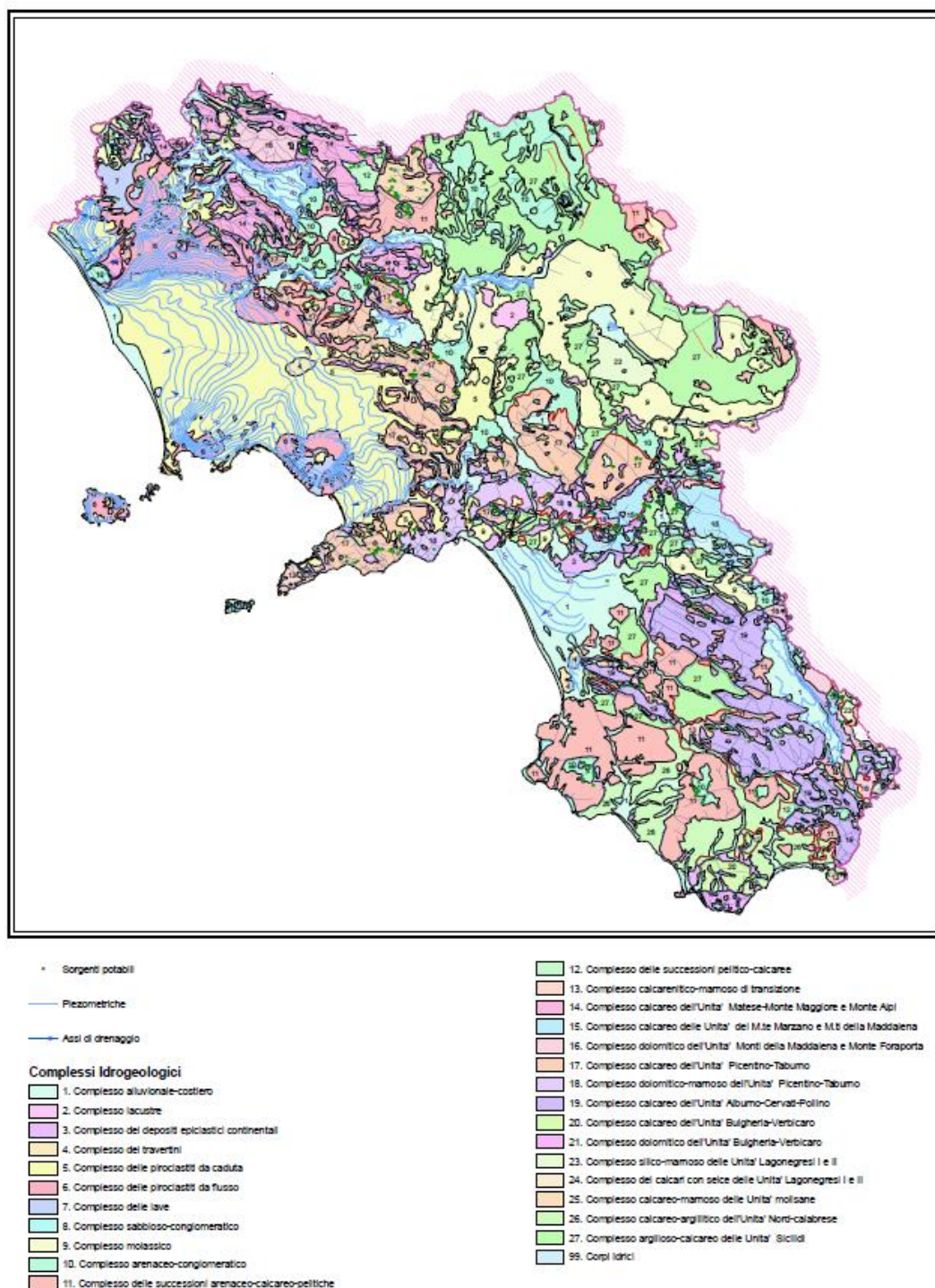


Figura 2: Carta dei complessi idrogeologici (PTR – sito difesa suolo)

3.1.4.2. *Uso del Suolo*

Lo studio delle dinamiche di copertura e di uso del suolo è fondamentale per comprendere cause ed effetti dei radicali cambiamenti che l'uomo sta determinando a livello locale e globale e per analizzare la metamorfosi continua del paesaggio. Con la trasformazione degli usi del territorio, infatti, vengono alterati i processi ambientali e modificati la quantità e la qualità dei servizi ecosistemici, ovvero i benefici che l'uomo ottiene, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi terrestri (Costanza et al., 1997).

Una gestione sostenibile dell'uso del suolo dovrebbe considerare il territorio come un sistema integrato (EEA, 2018). L'Agenzia Europea dell'Ambiente ha introdotto il concetto di *landsystem* secondo il quale il territorio viene definito come l'insieme delle componenti terrestri, che comprendono tutti i processi e le attività relative al suo utilizzo antropico (Verburg et al., 2013; EEA, 2017). Il concetto di *landsystem* combina quindi tutto ciò che è inerente all'uso del suolo (*land use*) con tutto ciò che è inerente alla copertura del suolo (*land cover*). I cambiamenti e le trasformazioni che avvengono all'interno del *landsystem* portano a delle conseguenze sostanziali sul benessere dell'uomo e dell'ambiente a livello locale, regionale e globale ed è per questo motivo che la gestione del territorio rappresenta un aspetto fondamentale nella pianificazione energetica regionale.

Il territorio della Regione Campania è in continua evoluzione, subendo processi e trasformazioni di uso e copertura che non sempre sono in equilibrio (coerenti) con il paesaggio esistente e con l'eredità di un passato che costituisce uno straordinario fattore di identità culturale e nel quale è possibile leggere il succedersi dei secoli, delle civiltà, della storia e quindi lo svolgersi della vita delle comunità. È quindi necessario riflettere su tali processi di trasformazione, sul valore del suolo inteso come risorsa (Commissione Europea, 2006) e su come assicurare le condizioni adatte a una corretta politica di governo e di gestione sostenibile del territorio in relazione alla pianificazione energetica.

Per analizzare l'uso attuale del suolo nella regione Campania, nonché per descrivere le variazioni e i cambiamenti quantitativi e qualitativi del territorio si è fatto riferimento ai dati ISPRA del Rapporto Territorio: processi e trasformazioni in Italia (Rapporto 296/2018).

Il paesaggio della Regione Campania, in linea con la tendenza nazionale, ha visto negli ultimi decenni numerose modificazioni legate a differenti fattori predisponenti di natura prevalentemente socio-economica, che si riflettono in due fenomeni apparentemente in antitesi: consumo di suolo ed espansione forestale. Il consumo di suolo è l'occupazione di superfici originariamente agricole, naturali o seminaturali, a favore di coperture artificiali (edifici, infrastrutture, etc.). L'espansione forestale è invece quel processo naturale che, attraverso diverse fasi comporta l'insediamento di popolamenti forestali su aree precedentemente classificate come 'altre terre boscate' (*otherwoodedland*), seminativi, praterie, pascoli e incolti.

I dati mostrano come il paesaggio regionale negli ultimi decenni sia stato prevalentemente interessato da tre dinamiche spesso interconnesse:

l'aumento della superficie forestale, in primis a discapito di terreni coltivati nelle zone collinari e dei prati e pascoli a quote più elevate;

la riduzione dei terreni seminativi, dovuta principalmente all'espansione urbana nelle zone pianeggianti, alla conversione in impianti di arboricoltura da frutto (soprattutto oliveti e vigneti) nelle zone collinari e alla ricolonizzazione forestale alle quote più elevate;

l'aumento delle superfici edificate e delle infrastrutture (consumo di suolo), sia in ambito urbano (densificazione), sia in ambito rurale.

La classificazione delle carte nazionali effettuata dall'SNPA e quindi da ISPRA in collaborazione anche con ARPAC, è stata eseguita mantenendo separati l'uso e la copertura del suolo secondo le seguenti categorie:

Carta di copertura del suolo

1. Superfici artificiali e costruzioni
2. Superfici naturali non vegetate
3. Alberi
4. Arbusti
5. Vegetazione erbacea (graminacee e non graminacee)
6. Acque e zone umide

Carta di uso del suolo

1. Urbano: comprende le superfici consumate e non consumate nelle aree urbanizzate
2. Agricolo: comprende le superfici consumate e non consumate nelle aree agricole
3. Naturale: comprende le superfici consumate e non consumate nelle aree naturali

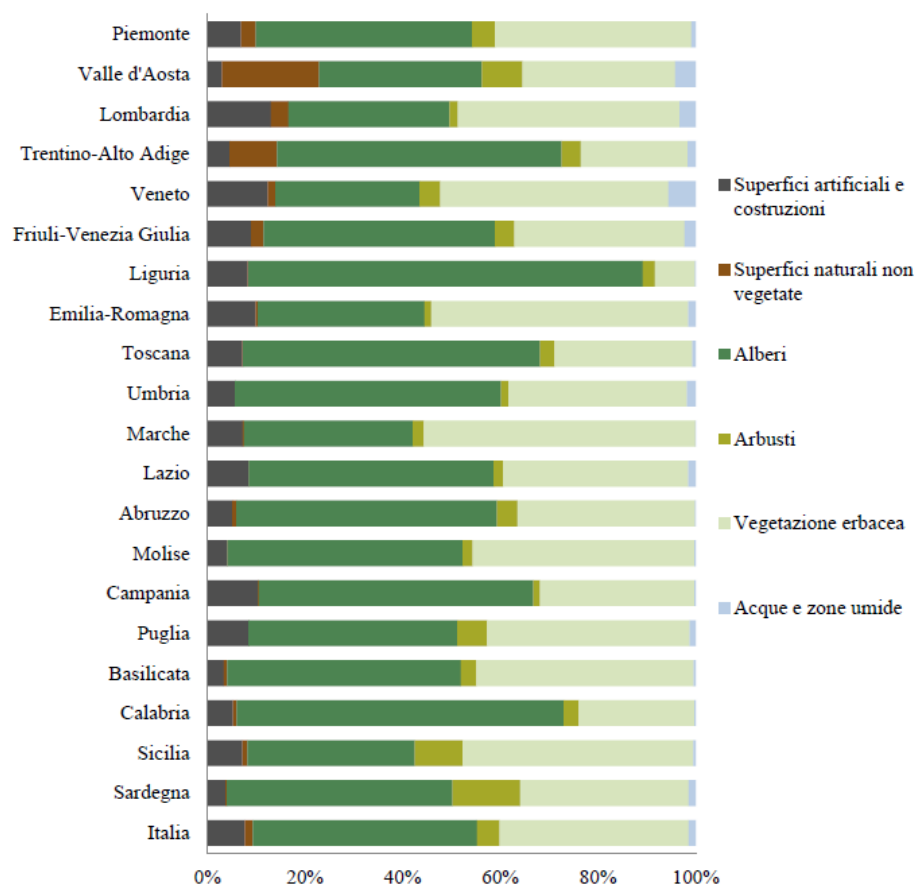
Nelle tabelle che seguono si analizzano: la copertura del suolo e l'uso del suolo.

Tab. X - Copertura del suolo (ettari) su base regionale nel 2017. Fonte: carta nazionale di copertura del suolo ISPRA.

	Superfici artificiali e costruzioni	Superfici naturali non vegetate	Alberi	Arbusti	Vegetazione erbacea	Acque e zone umide
Campania	140.924	2.171	764.496	18.953	429.352	4.016
ITALIA	2.306.253	490.455	13.845.858	1.390.127	11.663.525	443.507

Tab. X - Copertura del suolo (percentuale) su base regionale nel 2017. Fonte: carta nazionale di copertura del suolo ISPRA.

	Superfici artificiali e costruzioni	Superfici naturali non vegetate	Alberi	Arbusti	Vegetazione erbacea	Acque e zone umide
Campania	10,36	0,16	56,22	1,39	31,57	0,30
ITALIA	7,65	1,63	45,94	4,61	38,70	1,47



Percentuale di copertura del suolo regionale (2017) divisa nelle sei classi. Fonte: carta nazionale di copertura del suolo ISPRA.