

# COMUNE DI NOCERA TERINESE

(Provincia di Catanzaro)

## Piano Strutturale Comunale

(Legge Urbanistica Regionale n. 19 del 16 aprile 2002 e s.m.i.)



### Verifica e raffronto

TITOLO ELABORATO

*VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA'  
E DI COERENZA*

**R5**

SCALA

DATA SETTEMBRE 2010

AGGIORNAMENTO

IL SINDACO

Dott. Ing. Luigi FERLAINO

L'ASSESSORE ALL'URBANISTICA

Rolando BARLETTA

IL SEGRETARIO COMUNALE

Dott.ssa Felicia AMATRUDA

I PROGETTISTI

Prof. Urb. Domenico PASSARELLI (Coordinatore)

Dott. Pianif. Gino Cesare MAURO

L'AGRONOMO

Dott. Orazio CONTI

IL GEOLOGO

Dott. Giuseppe BELVEDERE

IL TECNICO COMUNALE

Geom. Gennaro MACCHIONE

## Introduzione

L'art. 10 comma 1 della L.R. della Calabria n°19 del 16 Aprile 2002, denominato Valutazione di Sostenibilità, di impatto Ambientale e strategica, determina che nell'ambito dei procedimenti di elaborazione e di approvazione dei propri piani, venga effettuata una valutazione preventiva della sostenibilità ambientale e territoriale degli effetti derivanti dalla loro attuazione. Al comma 1 del suddetto articolo viene specificato come la Valutazione di Sostenibilità sia articolata in due parti differenti:

**1. verifica di coerenza;**

**2. verifica di compatibilità.**

In particolare, la verifica di coerenza accerta che i sistemi naturalistico - ambientali, insediativi e relazionali, definiti in base ai principi ed alle procedure della LUR, siano coerenti con quelle della pianificazione vigente, ai diversi livelli, e si applica agli obiettivi della pianificazione strutturale ed operativa e, quindi, vale a dire:

- a) alla tutela e conservazione del sistema naturalistico - ambientale;
- b) all'equilibrio e funzionalità del sistema insediativo;
- c) all'efficienza e funzionalità del sistema relazionale;
- d) alla rispondenza con i programmi economici".

La verifica di compatibilità, invece, accerta che gli usi e le trasformazioni del territorio siano compatibili con i sistemi naturalistico - ambientali, insediativi e relazionali, definiti in base ai principi e alle procedure di cui alla presente legge. Essa trova applicazione nelle modalità di intervento della pianificazione strutturale ed operativa ed è rivolta:

- a) a perseguire la sostenibilità degli interventi antropici rispetto alla quantità e qualità delle acque superficiali e sotterranee, alla criticità idraulica del territorio ed all'approvvigionamento idrico, alla capacità di smaltimento dei reflui, ai fenomeni di dissesto idrogeologico e di instabilità geologica, alla riduzione ed alla prevenzione del rischio sismico, al risparmio e all'uso ottimale delle risorse energetiche e delle fonti rinnovabili;
- b) a rendere possibile il restauro e la riqualificazione del territorio, con miglioramento della funzionalità complessiva attraverso una razionale distribuzione del peso insediativo della popolazione e delle diverse attività;
- c) a realizzare una rete di infrastrutture, impianti, opere e servizi che assicurino la circolazione delle persone, delle merci e delle informazioni, realizzata anche da sistemi di trasporto tradizionali od innovativi, con la relativa previsione di forme d'interscambio e connessione, adottando soluzioni tecniche e localizzative finalizzate alla massima riduzione degli impatti sull'ambiente".

Infine, la legge urbanistica regionale, prevede che l'attuazione della verifica di coerenza e di compatibilità possa essere effettuata qualora necessario facendo ricorso alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi della Direttiva Comunitaria 2001/42/CE". Pur se il contesto territoriale di Nocera Torinese e le relative scelte urbanistiche proposte dal presente preliminare potrebbero limitare tale valutazione ad uno studio meno approfondito, si è deciso di operare attraverso una rielaborazione di un metodo analitico, riferibile alle tecniche di Valutazione Ambientale Strategica e di Valutazione di Impatto Ambientale, al fine di poter ottenere misurazioni quali-quantitative, il più possibile oggettive rispetto alle principali scelte di sviluppo territoriale, urbanistico ed ambientale individuate dal presente Piano strutturale Comunale.

## **Le fasi della Valutazione di coerenza e di compatibilità per Nocera Terinese**

La Valutazione di coerenza e di compatibilità accompagna l'iter di elaborazione del Preliminare di Piano strutturale comunale. Lo schema utilizzato è stato sviluppato nel modo seguente:

1. definizione del quadro conoscitivo sulla situazione ambientale e territoriale presente;
2. individuazione di obiettivi e criteri strategici e di sostenibilità locali;
3. Valutazione Ambientale ex-ante del Progetto preliminare.
4. predisposizione di un sistema di monitoraggio del piano per le fasi successive di valutazione intermedia ed ex – post ( queste fasi potranno utilizzare la base di indicatori fissate dalla ex-ante; ma il processo di esecuzione del programma urbanistico potrà anche prevedere un adeguamento degli stessi in ordine all'esecuzione dei programmi specifici).

Tutte le fasi sono caratterizzate da un'elevata partecipazione a più livelli di rappresentatività mediante gli incontri pubblici organizzati e tramite la Conferenza di pianificazione prevista dalle disposizioni legislative regionali.

### ***Quadro conoscitivo sulla situazione ambientale e territoriale***

#### **• ASPETTI GENERALI**

La sensibilità ambientale delle zone geografiche che possono essere danneggiate dalle scelte del Piano , deve essere presa in considerazione, tenendo conto in particolare dei seguenti elementi:

- a) la qualità e la capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- b) la capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
  1. Zone montuose e forestali;
  2. Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione comunitaria sono già superati;
  3. Paesaggi importanti dal punto di vista storico, culturale e paesaggistico;
  4. Aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche;
  5. Effetti delle scelte di piano sui contesti territoriali ed ambientali.

#### **Caratteristiche dell'impatto potenziale**

Gli effetti potenzialmente significativi dei progetti devono essere considerati tenendo conto in particolare:

1. della portata dell'impatto (area geografica e densità della popolazione interessata);
2. dell'ordine di grandezza e della complessità dell'impatto;
3. della probabilità dell'impatto;
4. della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

#### Aspetti climatici

La Calabria propone aspetti climatici peculiari rispetto al resto dell'Italia Meridionale dovuti alla complessa orografia che la caratterizza e all'influenza che il mare esercita su di essa. In base ai caratteri climatici, è possibile effettuare una zonizzazione della Regione in tre fasce, ognuna delle quali caratterizzata da un differente regime pluviometrico:

- la fascia ionica, interessata da un regime impulsivo, con brevi ed intense piogge seguite da lunghi periodi di siccità;
- la fascia tirrenica, caratterizzata, invece da un clima umido, con un numero di giorni piovosi all'anno pressoché doppio rispetto alla fascia ionica, ma con intensità più basse;
- la fascia centrale, avente caratteri climatici intermedi rispetto alle due precedenti zone.

I caratteri climatici risultano essere fortemente influenzati dall'orografia, che produce un sensibile effetto soprattutto sulle masse d'aria umida provenienti da NO o SE. La presenza di catene montuose a sviluppo lineare, che, partendo dal livello del mare, raggiungono anche i 1500 m, causa l'ascensione di tali masse d'aria che danno luogo a precipitazioni di intensità proporzionale alla quota. I rilievi che maggiormente influenzano il clima nella Calabria centro settentrionale sono il Massiccio del Pollino a Nord, la Catena Costiera ad Ovest ed il Massiccio della Sila a Sud. Il Massiccio del Pollino e la Catena Costiera costituiscono un'efficace barriera per i sistemi perturbativi atlantici provenienti da NO che, nel periodo invernale, apportano frequentemente piogge. Le conseguenze di tale effetto "barriera" sono evidenziate dalla differente distribuzione delle precipitazioni medie annue, che raggiungono i 2000 mm sulla Catena Costiera e si attestano attorno ai 600 mm sulla costa ionica. Più complessa, invece, è la dinamica delle perturbazioni provenienti da SE: esse sono, generalmente, causate da depressioni sul Mar Ionio, che, richiamando cospicue masse d'aria calda ed umida dall'Africa, danno luogo a fenomeni di precipitazioni molto intensi, in particolare nella zona più settentrionale della fascia ionica ai confini con il Massiccio del Pollino. La distribuzione delle piogge medie annue nella Calabria centro-settentrionale, con riferimento ai dati disponibili riferiti al periodo 1921-1980, riflette le marcate

differenze orografiche tra le tre fasce summenzionate. Le zone caratterizzate dal valore massimo (>1800 mm/anno) si trovano, come già accennato, sulla parte sommitale della Catena Costiera, mentre quelle che registrano i valori minimi (<600 mm/anno) ricadono in alcune aree della fascia ionica. Le aree caratterizzate da precipitazioni medie annue comprese tra 600 e 1000 mm insistono sulla fascia tirrenica e nella Piana di Sibari. Precipitazioni comprese tra i 1000 ed i 1400 mm/anno caratterizzano, invece, le aree più sopraelevate rispetto alla piana e ricadenti nelle zone pedemontane della Catena Costiera, del Massiccio del Pollino e del Massiccio della Sila. Questi sistemi montuosi, eccettuate le aree caratterizzate dai massimi di piovosità, sono interessati da precipitazioni annue comprese tra i 1400 ed i 1800 mm.

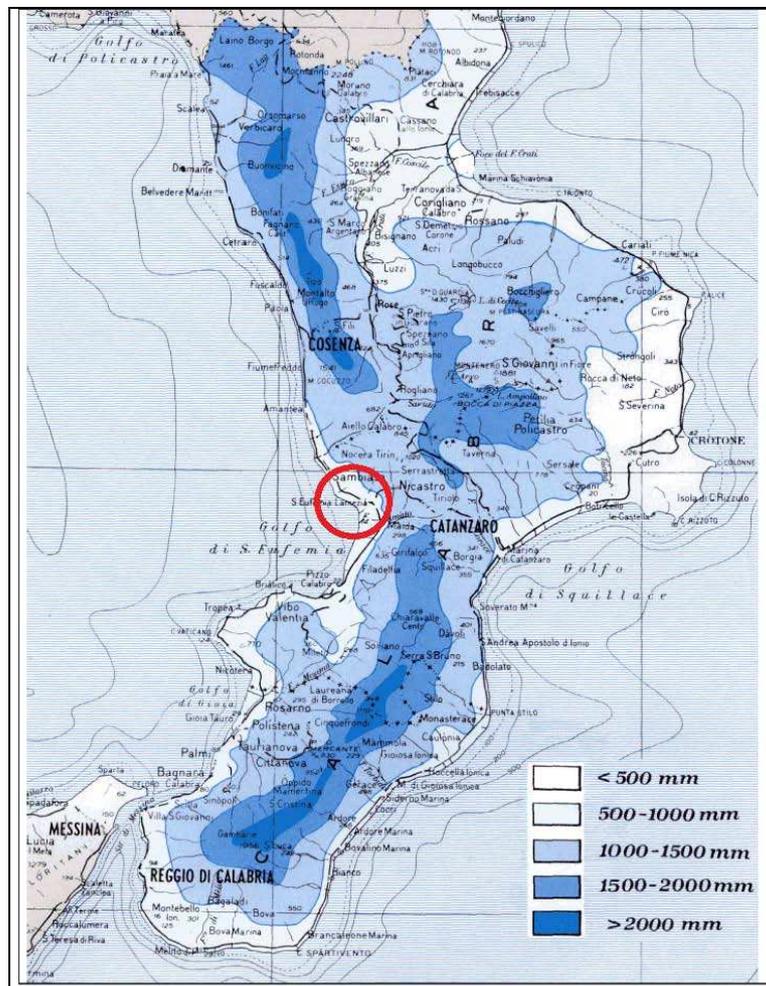


Fig. 2: Precipitazioni media annua – periodo 1921-1970

Dopo aver delineato una ripartizione climatica a scala regionale, necessaria per inquadrare una regione così complessa, si passa ad un'analisi delle condizioni climatiche della zona oggetto di studio.

L'inquadramento climatico di questa area si basa sulla analisi della serie di dati termopulviometrici riferiti alla stazione di rilevamento di Lamezia Terme nel periodo 1961-90. Queste informazioni relative alle precipitazioni e alle temperature sono state integrate da alcuni indici climatici calcolati sulla base della serie di dati raccolti nella medesima stazione di rilevamento climatico (tabella 1). La lettura dei dati mostra come la temperatura media mensile segua una tipica tendenza di crescita stagionale dopo essersi ridotta nei mesi invernali, con una escursione da un valore medio mensile minimo di 12,7°C di Gennaio ad un massimo di 22,0°C registrato ad Agosto. Le variazioni tra mesi consecutivi si mantengono abbastanza contenute sino a marzo quando la differenza riferita al mese più freddo è di circa 3°C, mentre ad aprile già raggiunge i 5 °C. La temperatura aumenta dunque con diverso tasso di crescita fino ad agosto, mese più caldo, facendo registrare quattro mesi con temperatura media mensile superiore ai 22 °C.

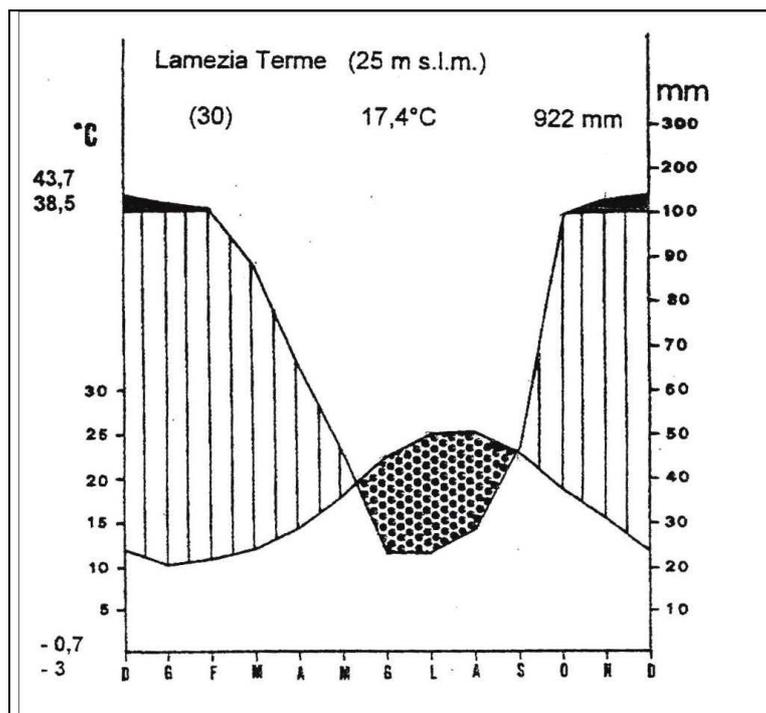


Fig. 3: Diagramma pluviometrico riferito alla stazione di Lamezia Terme (Walter e Lieth, 1960).

Questo periodo che va da giugno ad agosto è anche caratterizzato da precipitazioni scarse, oltre che da una escursione termica maggiore. A questi dati vanno correlati anche quelli relativi alle temperature massime e minime assolute rilevate nella stessa stazione di rilevamento che riferiscono di un valore minimo assoluto di -3°C e massimo di 43 °C, con escursione termica annua di 14,8 °C. Nei mesi di settembre, ottobre e novembre si osserva una costante riduzione della temperatura, con valori di 3-4

gradi al mese, fino al mese di dicembre. Le precipitazioni completano il quadro dell'analisi del clima di questa stazione, mostrando una distribuzione dei valori maggiori nei mesi invernali e autunnali con estate secca. Il valore medio mensile massimo di precipitazione si rileva nel mese di ottobre con 150 mm, mentre quello minimo, 12 mm, è di luglio con precipitazioni quasi assenti. La combinazione degli effetti di aumento della temperatura e brusca riduzione delle precipitazioni rendono il periodo d'aridità estivo compreso tra maggio e settembre, con effetti maggiori nel periodo centrale di questo intervallo. In definitiva questa tendenza rispecchia il regime termopluviometrico tipico della regione mediterranea, all'interno della quale si deve inquadrare la stazione oggetto di studio. La precipitazione media annua si attesta a 922 mm, il minimo annuo registrato è dell'ordine di 762 mm quello massimo di 1187 mm. In complesso si può ritenere che questi valori rappresentino un valore di precipitazione medio per una stazione mediterranea non arida. L'aspetto più rilevante in questo senso è rappresentato dalla distribuzione di queste precipitazioni nel tempo, come già accennato in precedenza, che rappresenta l'elemento più caratterizzante per questo regime climatico. Per l'inquadramento climatico di questa area sono stati riportati alcuni indici calcolati sulla base delle relazioni esistenti tra variabili climatiche.

Tabella A

Valori climatici Temperatura °C – Precipitazione mm	Lamezia Terme (25 m s.l.m.)
Temperatura Media Annua	17,4
T Media Mese più Freddo °C	12,7
T Media Mese più Caldo °C	22
Min. Giorn. Media Mese più Freddo	-0,7
Max. Giorn. Media Mese più Caldo	38,5
Temperatura Minima Assoluta	-3
Temperatura Massima Assoluta	43,7
Escursione Termica Annua	14,8
Precipitazioni Medie Annue	922
Precipitazioni Massime Annue	1187,9
Precipitazioni Minime Annue	762,2
Indice Ombrotermico Estivo	0,9
Indice di Termicità	379
Indice di Continentalità	14,9

L'indice ombrotermico estivo (Iov. ) correla le precipitazioni con le temperature per definire la regione bioclimatica di appartenenza per questa stazione. Come risulta dalla tabella 1 questo valore è di 0.9 quindi inquadra questa area nella regione mediterranea (Iov.<1,5). Dall'analisi dell'indice climatico di termicità (it) di 379 basato sui valori delle temperature medie riferite all'anno e ai mesi, risulta che questa zona può essere classificata nella regione mediterranea termomediterranea superiore. Inoltre la classificazione basata sul regime pluviometrico indica che questa zona rientra nell' ombrotipo sub umido superiore della regione mediterranea registrando una precipitazione media annua di 922 mm. Un altro aspetto che si deve introdurre riguarda il tenore delle precipitazioni che possono avere un carattere temporalesco soprattutto all'inizio della estate e alla fine della stessa. Questo carattere delle precipitazioni e la geomorfologia del territorio possono far variare la reale disponibilità di risorse idriche per gli ecosistemi tra aree geograficamente limitrofe caratterizzate dallo stesso valore di precipitazioni. Un'ultima considerazione necessaria riguarda la morfologia dell'area di studio particolarmente rilevante per le condizioni del clima locale. Questa area infatti presenta delle aree occupate da laghi salmastri ed è particolarmente esposta alle correnti marine, fattori che a diversa scala esercitano degli effetti sul microclima della stazione oggetto d'analisi. Il clima locale è dunque condizionato da minore escursione termica generale, maggiore umidità edafica e atmosferica oltre che dall'influenza delle brezze marine.

#### CENNI DI GEOLOGIA REGIONALE

La Calabria è una delle regioni più aspre e montagnose d'Italia e forse d'Europa. Da un punto di vista morfologico, la Calabria Settentrionale è limitata a Nord dal Massiccio del Pollino, le cui vette più elevate raggiungono i 2250 m s.l.m., avente sviluppo in direzione OE, dal Mar Tirreno al Mar Ionio. A SO di tale sistema montuoso si ritrovano le strutture della Catena Costiera, con sviluppo di circa 100 km in direzione NS e larghezza di oltre 15 km, della Valle del Crati e del Massiccio della Sila. La Valle del Crati presenta un asse orientato in direzione SN fino alla Piana di Sibari, ove subisce una deviazione di circa 60° verso Est. Da un punto di vista morfologico, essa è caratterizzata da un fitto reticolo idrografico responsabile di cospicui trasporti solidi. Il Massiccio della Sila, orientato secondo la direzione NS con una forma vagamente rettangolare, presenta una morfologia piatta con ampie spianate ad alta quota; la vetta più elevata tocca i 1930 m. L'intera costa è collinosa, fuorché le tre grandi pianure pleistoceniche o recenti di Gioia Tauro, Sant'Eufemia e Sibari, e un certo numero di piccole conoidi alluvionali. A parte alcune porzioni della parte nord-occidentale della regione, dove

compaiono scogliere costiere, le colline risalgono dalla costa con pendii concavi. La parte più bassa è costituita da colline in prevalenza sedimentarie e da conoidi alluvionali; dietro a queste si presenta una zona di creste e di valli assai incise, che diventa gradualmente più ripida risalendo verso i vertici delle colline o verso il bordo di una vecchia superficie di erosione. A luoghi, su queste alture, si rinvengono coperture di sedimenti più giovani. Le ripide porzioni superiori dei pendii sono soggette ad intensa erosione ed a frequenti frane. Le porzioni inferiori delle valli formano spesso piane diluviali relativamente larghe, costituite da ciottolami e da sabbie recenti, che accolgono grandi quantità di detriti apportate dai corsi d'acqua. E' inoltre probabile che un abbassamento del livello del mare durante il Pleistocene abbia fatto sì che le valli venissero erose sino al disotto del loro livello attuale. Il risalire del livello del mare, alla fine del Pleistocene, sommerse le valli, e queste furono in seguito colmate da depositi alluvionali. Si possono notare i rapporti tra geografia e geologia confrontando le figure di seguito riportate, che mostra gli affioramenti dei principali gruppi di rocce della Calabria.

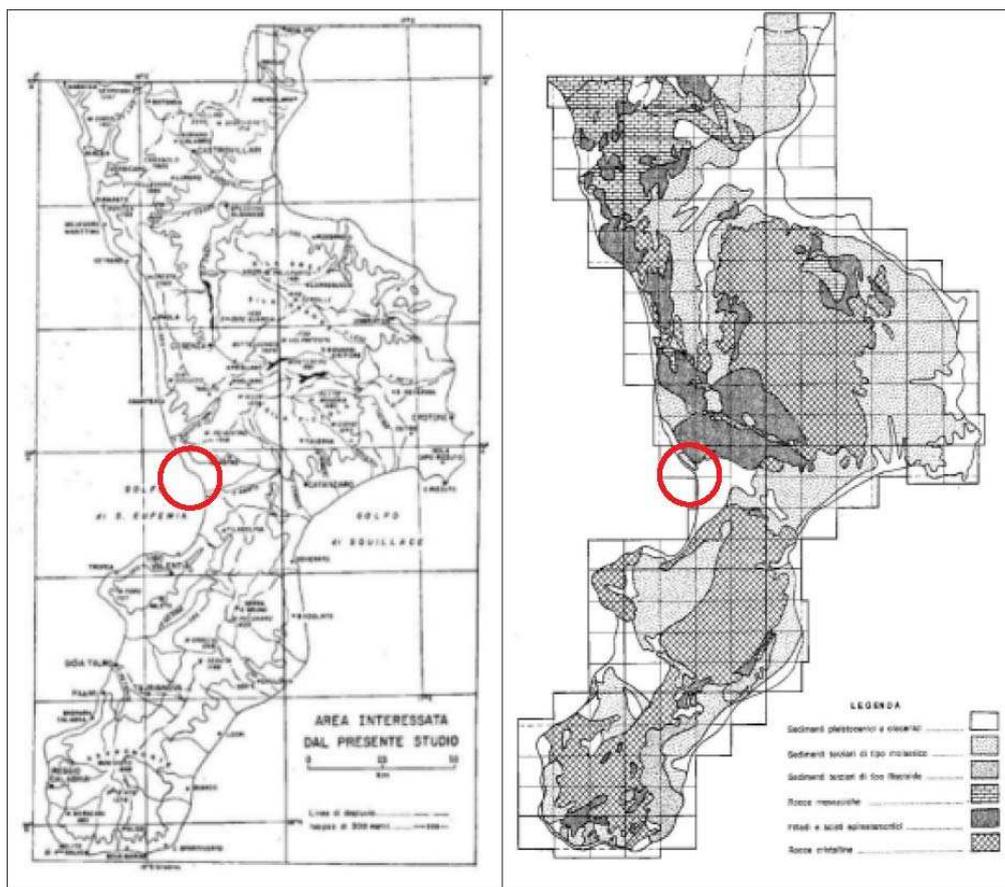


Fig. 4: principali lineamenti montuosi della Calabria (da: schema litologico della Calabria (da A. N. Burton, A. N. Burton, 1971, modificata) 1971, modificata)

Molte delle più elevate cime montuose della Calabria sono situate da un lato o dall'altro dello spartiacque principale tra i mari Ionio e Tirreno (Cortese 1895). Una spiegazione parziale potrebbe essere che il presente sistema di drenaggio è sovrimposto all'attuale geologia di superficie. Un sistema di drenaggio sovrimposto (epigenetico) è un sistema che si è impostato su di una superficie avente una costituzione ed una struttura geologica differenti da quelle della superficie sulla quale scorre attualmente il sistema stesso. Questa antica superficie, naturalmente, deve essere stata ad una certa altezza al di sopra del livello attualmente raggiunto dall'erosione, e le formazioni geologiche sulle quali il sistema di drenaggio si è inizialmente formato devono essere state parzialmente o totalmente asportate dall'erosione, così da esporre un substrato di composizione e struttura differenti. Un esteso residuo di un'antica superficie topografica, che risale probabilmente al Miocene medio, si rinviene nella Sila ad una quota da 1200 a 1300 metri sul livello del mare. I fiumi che defluiscono da questa zona presentano tutti uno stadio di sviluppo maturo. Un simile residuo di un'antica superficie compare anche nel massiccio dell'Aspromonte -Serra S. Bruno, ma ad una quota media un po' più bassa. Questi due residui potrebbero aver fatto parte in passato della medesima superficie, e l'attuale differenza di altezza potrebbe essere dovuta ad abbassamento per faglia del massiccio meridionale lungo la zona strutturale Catanzaro - Nicastro. La maturità dei sistemi di drenaggio delle aree della Sila e di Serra S. Bruno è in evidente contrasto con le caratteristiche giovanili del drenaggio attorno ai loro margini. Anche molti dei torrenti che drenano le montagne calcareodolomitiche sono di tipo estremamente giovanile. Il sollevamento che provocò il ringiovanimento del drenaggio ebbe inizio in un tempo compreso tra il tardo Pliocene ed il Calabriano, e continuò durante tutto il Quaternario. La medesima tendenza probabilmente persiste tuttora, come sarebbe provato da spiagge moderne sollevate in lembi sparsi lungo le coste. Questi movimenti di emersione sollevarono sopra il livello del mare anche tutti i depositi sedimentari più giovani (dal Miocene medio al Calabriano), e conferirono alla Calabria la sua forma geografica attuale. Sembra ragionevole supporre che la superficie topografica miocenica, della quale l'altopiano della Sila è il più vasto residuo conservato sino ad oggi, abbia avuto origine per un ampio incurvamento anticlinale, lungo un asse dolcemente incurvato e di direzione all'incirca nord-sud. Un sistema di drenaggio conseguente, defluente da ambedue i fianchi dell'anticlinale, si sarebbe sviluppato su questa superficie. Il Fiume Neto, che scorre attraverso l'altopiano della Sila, potrebbe essere uno di questi antichi corsi d'acqua conseguenti. Questa semplice struttura anticlinale venne più tardi modificata da incurvamenti verso il basso, accompagnati da fagliatura longitudinale, con formazione di valli longitudinali delle quali il migliore esempio è quella del Crati. Questi movimenti posteriori ebbero inizio nel Miocene ma raggiunsero il loro apice nel Pliocene, ed altri corsi d'acqua

conseguenti si formarono sui fianchi delle nuove pieghe. Infine sopravvennero i movimenti di sollevamento precedentemente descritti: i fiumi conseguenti, già esistenti, furono costretti a continuare a seguire i loro corsi attraverso le nuove terre emerse, e divennero conseguenti "estesi". Contemporaneamente i margini delle montagne di recente sollevamento vennero attaccati dai corsi d'acqua ringiovaniti che defluivano lungo i loro fianchi, ed ebbe inizio quel catastrofico processo di erosione che continua ai giorni nostri. Le più alte vette della Sila e del massiccio di Serra S. Bruno - Aspromonte sono del tipo dei "monadnock", cioè sono delle montagne residuali che sono rimaste dopo la prolungata erosione di questa antica superficie. La storia di come si è sviluppato il drenaggio delle montagne calcareodolomitiche differisce sotto importanti aspetti da quella ora descritta per il resto della Calabria. Come già rilevato, non vi sono indizi di una vecchia superficie di erosione su queste montagne. Anche il sollevamento di questa zona probabilmente ebbe inizio durante il Quaternario, più tardi che altrove in Calabria, come indicato dai bacini intramontani contenenti sedimenti quaternari. Lo schema del drenaggio durante il Quaternario era centripeto e diretto verso i bacini interni, con normali corsi d'acqua conseguenti lungo le coste ionica e tirrenica. I successivi movimenti di sollevamento quaternari svuotarono i bacini interni e ringiovanirono e prolungarono i corsi d'acqua conseguenti. Ambedue i principali bacini interni, quello del Fiume Mercure e di Campo Tenese, si scaricano attualmente nel Fiume Lao. Ciò potrebbe stare ad indicare un lieve movimento d'inclinazione verso occidente durante il sollevamento, movimento che sarebbe la causa del drenaggio dei bacini in questa direzione. L'assetto territoriale, assieme alle caratteristiche litologiche dei materiali presenti, condiziona lo sviluppo dei movimenti di massa. Le aree caratterizzate da una maggiore franosità superficiale risultano essere quelle nelle quali sono presenti terreni di natura argillitica ed arenaceo-pelitica. A causa dell'elevato grado di alterazione, i terreni cristallini in senso lato, in cui prevalgono rocce di tipo gneiss e rocce granitiche, sono quelli nei quali sono più frequenti movimenti gravitativi di massa. La neotettonica, producendo un'accelerazione nella dinamica dei versanti, la sismicità, la morfologia dei versanti, spesso molto acclive, e le particolari condizioni climatiche sono altri elementi che concorrono in modo determinante all'instabilità di ampie porzioni del territorio. La presenza di zone caratterizzate da regimi climatici molto differenziati, nel cui ambito si manifestano con una frequenza abbastanza elevata eventi meteorologici estremi, determina da un punto di vista generale una maggiore concentrazione di forme di dissesto superficiali in alcune parti del territorio e di fenomeni di instabilità più profondi in altri settori della regione. Il quadro delineato è ovviamente reso molto complesso ed articolato dall'estrema eterogeneità dei terreni affioranti in Calabria. Tale caratteristica del territorio fa sì che siano ricorrenti pressoché tutte le tipologie di frana. Volendo

tracciare un quadro generale della frequenza con la quale si presentano le varie tipologie, può indicativamente dirsi che la maggior parte di esse è rappresentata dagli scorrimenti, rotazionali e traslazionali, molto diffusi in gneiss e filladi e spesso caratterizzati da un innesco complesso del tipo debris-flow, seguiti dai crolli in roccia, in particolare in scarpate rocciose molto acclivi, dalle colate, da fenomeni gravitativi del tipo sackung, e, infine, dagli spandimenti laterali, entrambi meno diffusi delle precedenti tipologie. In particolare nella fascia ionica, caratterizzata da eventi meteorologici brevi ma molto intensi, sono diffusi fenomeni di instabilità sia sub-superficiali, associati a fenomeni di intensa erosione, sia profondi, del tipo scorrimenti, passanti a colate vere e proprie, pressoché totalmente controllati dalle strutture geologiche presenti. In talune aree interessate da formazioni flyschoidi a forte componente argillosa le colate giungono a sbarrare le aste principali di bacini anche di 4° o 5° ordine, creando numerosi laghi di sbarramento. Nella fascia tirrenica, che è caratterizzata dal punto di vista geologico da un forte tasso di sollevamento e dal punto di vista climatico da un maggior numero di giorni di pioggia annui, le frane si presentano, generalmente, con tipologie più profonde, sebbene i movimenti franosi abbiano, singolarmente, un minor sviluppo areale rispetto alla fascia ionica. Un'analisi statistica della distribuzione spaziale degli eventi, condotta dal CNR -Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, nell'ambito del Progetto AVI -Censimento delle aree italiane vulnerate da calamità idrogeologiche -Rapporto di sintesi "Calabria" (1995), ha evidenziato una situazione di diffuso dissesto che ha interessato oltre il 35% dei comuni della regione. Più del 40% delle calamità geologiche censite ricade nel territorio della Provincia di Cosenza. Tale dato come successivamente descritto è legato alla persistenza di terreni argilloso-flyshoidi nella Calabria settentrionale. Non è superfluo evidenziare che tale analisi, per le modalità con cui è stata condotta, è da assumere come una prima base informativa della problematica in esame. Le caratteristiche del territorio prevalentemente montuoso, con coste rapidamente degradanti verso il mare e le caratteristiche climatiche con estati siccitose e inverni molto piovosi, determinano un regime idrico prevalentemente torrentizio. Numerose sono le fiumare, soprattutto nella fascia dell'Alto Ionio, caratterizzate da brevi e ripidi percorsi nella zona montana e sbocco nelle brevi pianure costiere, dove il brusco cambio di pendenza determina lo sviluppo di conoidi occupato in larga parte dal corso d'acqua che incide effimeri alvei di magra tra loro intrecciati. Le caratteristiche morfologiche della maggior parte dei corsi d'acqua, nonché la presenza di estese formazioni impermeabili, fanno sì che le acque meteoriche vengano smaltite assai rapidamente, facendo risultare il regime idrometrico strettamente correlato all'andamento stagionale delle piogge. Il regime idraulico possiede pertanto un grado di perennità molto basso con portate estremamente variabili. Solo alcuni dei principali corsi

d'acqua, per la maggior parte provenienti dal massiccio silano, hanno un regime più costante. Nella maggior parte dei casi, il regime idrometrico riproduce esattamente quello pluviometrico, convogliando grandi volumi d'acqua durante il periodo delle piogge e rimanendo con portate molto modeste o addirittura nulle nella stagione estiva. Il fiume più lungo della regione è il Crati (81,4 km), corso d'acqua principale anche per dimensione del bacino imbrifero (2577 km<sup>2</sup>). Dalle falde silane (Monte Timpone Bruno) scende fino alla conca di Cosenza, fra la Catena Costiera ad ovest, e la Sila, ad est, per percorrere poi la piana di Sibari. Oltre al Crati, dai monti della Sila scendono numerosi corsi d'acqua. Il più importante è il Neto (80 Km), che sbocca nello Ionio attraversando la piana del Marchesato di Crotona; il Tàcina (58 km), l'Alli (47 Km) e il Corace (46 Km) nascono tutti e tre nella Sila Piccola e sfociano nello Ionio nel Golfo di Squillace. Il fiume Savuto, (48 km), nasce tra il lago Arvo ed il lago Ampollino, nei pressi della località Caporose. Sbocca nel mare Tirreno vicino a Nocera Terinese. Dalle Serre scendono anche il Simeri e il Corace, che affluiscono allo Ionio, e il Lamato e il Mesima che affluiscono al Tirreno insieme ai vari torrenti che nascono dal monte Crocco e dal monte Seduto. Il fiume Trionto, lungo 40 chilometri, è il più importante corso d'acqua della Sila Greca. Nasce vicino ad Acri, passa per Longobucco e attraversando la Sila Greca giunge alla sua foce nel mare Ionio nei pressi di Mirto Crosia. La Calabria presenta alcune peculiarità geologiche rispetto al resto del territorio nazionale. L'assetto geologico di tale regione è strettamente legato alla presenza di due province geologiche ben distinte e separate rispettivamente a nord ed a sud dall'importante allineamento tettonico a componente trascorrente di Sangineto:

- le Falde Appenniniche nella Calabria settentrionale, costituite da rocce sedimentarie mesozoiche deformate durante l'orogenesi alpina e costituenti le propaggini meridionali dell'Appennino continentale;
- le Falde cristalline della Calabria centrale e meridionale (Complesso Calabride o Unità dell'Arco Calabro-Peloritano) costituite da rocce pre-alpine dislocate durante l'ultima orogenesi. In particolare nella zona di Cosenza tali falde, costituite da rocce granitiche e da rocce metamorfiche, sono sovrascorse sui terreni di natura sedimentaria che costituiscono la Catena Appenninica. I terreni di natura sedimentaria affiorano talvolta in "finestra tettonica", laddove la falda di ricoprimento risulta essere lacerata; tale situazione si riscontra, ad esempio, a Verbicaro, dove affiora l'omonima Unità, a Cetraro, Monte Cocuzzo e Grimaldi.

I terreni che costituiscono il territorio della Calabria Settentrionale hanno, quindi, subito numerose vicende tettoniche che, riassumendo, hanno portato ad Ovest al sollevamento della Catena Costiera e ad Est al sovrascorrimento tra le varie unità cristalline e tra le rocce sedimentarie. La struttura di

questo settore regionale risulta ulteriormente segmentata da sistemi di faglie responsabili dell'apertura di numerosi bacini sedimentari, tra i quali la Valle del Crati e la Piana di Sibari, che risultano impostati nell'ambito di strutture tettoniche a "graben".

In generale i terreni affioranti nel territorio della Calabria sono:

- rocce carbonatiche, localizzate in prevalenza al confine calabro-lucano ed in catena costiera. Esse, in linea di massima, sono stabili, ma soggette a fenomeni di tipo crollo o ribaltamento lungo i versanti più acclivi nei punti più intensamente tettonizzati;
- terreni cristallini, costituenti la quasi totalità dei rilievi della Sila. L'alterazione chimico-fisica esercitata dagli agenti atmosferici e la disarticolazione dovuta ad eventi tettonici determinano un notevole indebolimento di tali rocce che localmente perdono gran parte delle caratteristiche originarie. Frequenza areale e tipologie di dissesti dipendono dal litotipo considerato e dal livello di disfacimento;
- terreni sedimentari detritici coerenti, localizzati in prevalenza sulla catena costiera e comprendenti calcareniti, conglomerati e calcari esenti da fenomeni apprezzabili di degradazione;
- terreni sedimentari sciolti a composizione sabbioso-argillosa, affioranti lungo le valli fluviali; - terreni metamorfici a basso e medio grado, in cui rientra parte del basamento pre-mesozoico di alcune falde del Complesso Calabride e parte della formazione del Frido, che presentano una scarsa resistenza alla degradazione chimica e all'erosione. La loro tessitura favorisce l'insorgenza di fenomeni di scivolamento lungo i piani di scistosità; -gessi e formazioni associate, affioranti esclusivamente sul versante ionico e nei bacini del Rossanese e del Crotonese. Essi sono particolarmente soggetti a fenomeni di dissoluzione in cui i termini più argillosi sono di frequente interessati da intensa erosione calanchiva; -terreni argillosi, diffusi, tra l'altro, nel bacino del Crati. Sono in prevalenza peliti con rare intercalazioni sabbiose le cui caratteristiche geotecniche variano in funzione dei livelli di preconsolidamento;
- terreni flyschoidi, alternanze ritmiche a prevalente componente arenaceo-marnosa, calcareo-marnosa o argillo-marnosa affioranti diffusamente in Calabria ed aventi caratteristiche meccaniche fortemente dipendenti dalle proporzioni dei litotipi costituenti. I terreni appartenenti a tale gruppo sono soggetti a fenomeni franosi, specie di tipo colata, le cui mobilizzazioni spesso sono conseguenti a periodi piovosi.

Tale giustapposizione di terreni e di falde è stata determinata dalla storia geologica di questa

importante cesura tra Appennino meridionale, scaglie di zoccolo continentale ercinico ed elementi a forte alloctonia (falde liguridi) con la successiva copertura "neoautoctona". Sui margini di un avampaese in subsidenza la cui complessa struttura geologica originatasi nel paleozoico è costituita prevalentemente da rocce cristalline (scisti, filladi, gneiss e graniti), si ha una sedimentazione a carattere prevalentemente calcareo. Le piattaforme carbonatiche si sviluppano in un certo numero di bacini sedimentari separati, ciascuno dei quali ha avuto una differente evoluzione. Tale ambito paleogeografico si sarebbe protratto fino al Miocene inferiore-medio. A partire da questo periodo l'evoluzione dell'assetto geologico della Calabria risente radicalmente dei fenomeni compressivi legati alla fase parossistica dell'orogenesi alpina. Si osserva in generale un sovrascorrimento delle falde cristalline sui depositi cenozoici, sovrascorrimento (probabilmente per retroscorrimento) legato verosimilmente alla flessurazione del complesso metamorfico ed al suo scagliamento. Parallelamente si verificava il sovrascorrimento delle serie di bacino sui depositi di piattaforma. Durante questi movimenti la principale direzione di spinta fu da occidente verso oriente, però in alcune zone fu deviata, forse per opera di strutture preesistenti, sino ad assumere l'orientamento da sud-ovest a nord-est. La fase di corrugamento con assi a direzione Nord-Sud fu seguita dalla formazione di flessure con assi Est-Ovest (zone di Catanzaro-Nicastro e di Sangineto), e con assi ESE-WNW (zona di Amantea-Catanzaro). A tali movimenti fece seguito per collasso della struttura compressa una fase di subsidenza, che portò all'ampia trasgressione del Miocene medio, localmente preceduta dalla deposizione di sedimenti in un ambiente continentale. Una fase iniziale di deposizione in acque basse, interrotta localmente da movimenti di sollevamento, fu seguita da una subsidenza piuttosto rapida e dalla deposizione di sedimenti in acque discretamente profonde. Seguì ancora una fase di sollevamento e la formazione, in gran parte della Calabria, di bacini parzialmente o totalmente chiusi, nei quali si depositarono rocce evaporitiche. Risulterebbe che le condizioni di mare aperto sarebbero continuate sino alla fine del Miocene soltanto nell'estrema porzione sud-occidentale e nella zona costiera nord-occidentale. L'inizio del Pliocene fu contraddistinto da un'altra fase di subsidenza e di trasgressione marina. In complesso la proporzione di sedimenti grossolani nei depositi pliocenici è piuttosto piccola, il che denota che durante questo stadio gran parte della Calabria era sommersa, e che le residue aree di terraferma debbono aver avuto un rilievo poco marcato. Durante il Pliocene superiore-Calabriano i bacini di Crotona e Catanzaro-Nicastro ricevevano le maggiori quantità di sedimenti. Durante il Calabriano il bacino del Crati e le sue estensioni verso settentrione e verso nord-est costituivano le zone di massima deposizione. Durante il Pliocene si verificò anche una migrazione da occidente verso oriente dell'asse del bacino del Crati. In quasi tutta la Calabria la sedimentazione continuò senza

interruzioni sino all'Età calabriana dell'Era quaternaria. Nel Quaternario la sedimentazione sopradescritta fu interrotta da movimenti tettonici, che probabilmente ebbero inizio durante la parte iniziale dell'Età calabriana. Nell'estremo sud-occidentale della Calabria i sedimenti denotano un sollevamento piuttosto rapido, ma sembra che altrove i movimenti siano stati piuttosto lenti e gradualmente. Nel bacino di Crotona i movimenti iniziali di sollevamento furono probabilmente associati con fagliatura nel substrato antico, la quale causò la formazione di pieghe nei sedimenti pliocenici che, in seguito, furono anch'essi fagliati. Lungo il bordo occidentale del bacino del Crati si verificarono faglie anche nei sedimenti di età calabriana. Tali movimenti di sollevamento continuarono durante l'Era quaternaria, e persistono anche oggi. Periodi di stasi o pause nel movimento sono contrassegnati da numerosi livelli di erosione marina, che compaiono lungo le coste della Calabria. In qualche zona, specialmente nella Calabria settentrionale, l'intensità del sollevamento potrebbe essere leggermente variata da luogo a luogo, così da provocare un inarcamento dei terrazzi. La situazione prodotta dal sollevamento descritto, fu modificata durante il periodo glaciale da una serie relativamente rapida di alternanti abbassamenti ed innalzamenti del livello del mare, che hanno accompagnato rispettivamente le fasi glaciali ed interglaciali. Sono state descritte quattro glaciazioni principali, ed anche quattro principali fasi interglaciali. L'ultimo interglaciale va dalla fine della quarta glaciazione (würmiana) sino al giorno d'oggi. Si può ritenere che durante il periodo glaciale vi siano state quattro regressioni marine, ciascuna seguita da una trasgressione. Tutti i depositi formati durante questi episodi trasgressivi sono sepolti sotto l'alluvium recente, ma con tutta probabilità la maggior parte di essi è da attribuirsi all'ultima trasgressione, dato che quasi tutti i sedimenti delle precedenti fasi trasgressive furono verosimilmente erosi durante la susseguente regressione. Attualmente incominciano ad essere di nuovo manifesti gli effetti dei persistenti movimenti di sollevamento.

### CONTESTO COMUNALE

Il comune di Nocera Terinese presenta una superficie territoriale di ----- Km<sup>2</sup>, una popolazione di -----abitanti (dati ISTAT 31/12/2006) e con una densità di ----- abitanti per Km<sup>2</sup>; fa parte della comunità Montana dei Monti Reventino-Tiriolo-Mancuso

-----

## STUDIO DEL SUOLO

### GEOLITOLOGIA

Il Comune di Nocera Terinese si estende con andamento NE-SO a ridosso della Stretta di Catanzaro ed a Sud del Bacino di Amantea con il quale si trova confinato tramite il corso del Fiume Savuto. Esso si sviluppa per la maggior parte sull'area collinare e montana della dorsale occidentale del M. Mancuso; l'altra porzione di territorio è compresa tra la linea di costa ed il piede della dorsale lungo il versante occidentale della Catena Costiera.

Questo è un sistema montuoso, allungato in direzione N-S per circa 70 km, che occupa la porzione nord-occidentale della Calabria e separa il bacino Tirrenico, ad occidente, dalla valle del fiume Crati, ad oriente. Verso nord si raccorda con il Massiccio del Pollino e, verso sud la bassa Valle del fiume Savuto ne demarca il confine con la Sila Piccola.

L'area in esame si imposta su di un substrato composto dalle unità tettoniche che costituiscono l'Arco Calabro (Amodio Morelli et alii, 1976) ed in particolare del massiccio della Sila Piccola (Rossetti et alii, 2001) riferibili ad Unità Tettoniche sia del bacino di sedimentazione paolano che della Stretta di Catanzaro.

Il territorio di Nocera Terinese rappresenta l'area di raccordo tra la piana costiera tirrenica e la porzione meridionale della Catena Costiera, ivi culminante con la vetta di Monte Mancuso (1.290 m. s.l.m.).

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di una serie di terrazzi, originatisi in seguito ai sollevamenti eustatici che, nel corso del quaternario, interessarono l'intera regione; questi, interrompono a varie quote la linearità del versante occidentale di Monte Mancuso, mediante delle spianate circoscritte verso ovest da scarpate morfologiche.

Essi si adagiano a diverse quote lungo tutto il versante in questione, da Piano Carito (terrazzo di I ordine) fino ai 25 m. s.l.m. dove la scarpata morfologica segna il limite tra il terrazzo più recente (V ordine) e la piana costiera.

Infine, le morfologie descritte a tratti sono interrotte da numerose strutture tensive (faglie). La maggior parte delle faglie attualmente osservabili sembrano riconducibili alla fase di assestamento post-tettonico corrispondente al formarsi della convessità dell'Arco calabro.

L'intero territorio comunale è limitato a Nord dal Fiume Savuto, ad Ovest dal Mar Tirreno, a Sud dal Fosso Marevitano e ad Est con il territorio dei Comuni di Falerna, S. Mango d'Aquino e Martirano

Lombardo. A partire da quote intorno ai 900 metri, la superficie topografica scende gradualmente verso SO verso la linea di costa e con maggiori inclinazioni a N verso la valle del Fiume Savuto o in corrispondenza degli orli dei terrazzi.

Dal punto di vista geomorfologico, in relazione alle forme del rilievo, il territorio di Nocera Terinese può essere suddiviso in cinque zone identificate con:

- zona del centro abitato;
- zone collinari e di montagna;
- zona terrazzata;
- zona delle aste fluviali;
- zona della costa e delle aste fluviali.

Ciascuna di queste zone è caratterizzata da unità geolitologiche con condizioni geomeccaniche ed idrogeologiche ben precise che ne condizionano la struttura morfologica.

#### **a) Zona del centro abitato**

Il centro abitato del Comune di Nocera Terinese è situato sull'estremità di una dorsale il cui sviluppo orografico è Est-Ovest.

Essa è compresa tra il corso del Fiume Grande (in sinistra idrografica) e del Torrente Rivale (in destra idrografica) che confluiscono ai piedi dello stesso centro abitato. Entrambi i corsi d'acqua hanno dato origine a dei versanti molto acclivi con fenomeni gravitativi nella parte settentrionale.

La parte Nord-orientale del centro abitato presenta pendenze minori e le rocce affioranti sono ricoperte da una coltre superficiale di terreno formatosi per alterazione e degradazione della roccia madre sottostante da parte degli agenti atmosferici. Questo terreno è rappresentato da piccoli clasti di roccia metamorfica derivante dal substrato filladico immersi in una matrice sabbiosa argillosa. La resistenza e la compattezza di questo terreno aumenta con la profondità fino a giungere al substrato metamorfico vero e proprio rappresentato dagli scisti filladici sopra descritti. Importante è prendere in considerazione il contatto tra questi due tipi di terreno, molto permeabile, che in condizioni di scistosità del substrato metamorfico a franapoggio (parallela alla pendenza) può diventare causa di distacco delle masse rocciose e relativo movimento per gravità di parte dei versanti. A grande scala i piani di scistosità di queste rocce hanno una stratigrafia a traverpoggio (ortogonale alla pendenza) o a reggipoggio (contraria alla pendenza), condizioni molto favorevoli alla stabilità della roccia e dei versanti stessi.

### **b) Zone collinari e di montagna**

Queste occupano la maggior parte del territorio che presenta una morfologia accidentata ed una acclività molto accentuata, per cui nella parte superficiale alterata delle rocce metamorfiche si vengono a creare dei movimenti gravitativi attivi o potenziali per disequilibrio morfologico. Per questi fattori si ritiene che l'utilizzo possa essere limitato ai singoli insediamenti rurali.

### **c) Zona terrazzata**

Questa zona comprende tutte quelle aree pianeggianti (tra 1 e 5° di media pendenza) tabulari impiantate sui depositi marini terrazzati che si sviluppano lungo il versante appenninico su una serie di altopiani disposti a gradinata con quote decrescenti verso la costa tirrenica a partire da circa 1000 metri. Nel territorio di Nocera Terinese rientrano i terrazzi appartenenti dal I ordine (Piano Carito) al V (terrazzi costieri); questi sono conservati in continuità per estesi tratti dissecati da solchi vallivi torrentizi. I singoli terrazzi sono limitati a monte ed a valle da scarpate di abrasione con dislivelli non superiori alla decina di metri. Nella maggior parte gli orli dei terrazzi sono poco visibili per le modifiche apportate dalle numerose e profonde azioni antropiche per lo sfruttamento agrario del territorio. Si tratta di superfici strutturali corrispondenti a originari fondali marini emersi progressivamente a seguito della regressione polifasica del mare pleistocenico; la morfologia è sub-pianeggiante. La successione stratigrafica dei terrazzi marini è collegata alla loro genesi; infatti durante le trasgressioni sul substrato metamorfico si formarono conglomerati ai quali si sovrapposero, durante le fasi di massima inondazione, sabbie talora limose; tutti terreni in seguito diventati rossastri per l'esposizione e la relativa alterazione subaerea. Complessivamente i terreni su cui giacciono queste zone sono molto stabili nei settori centrali, mentre quelli estremi risentono dell'azione erosiva delle acque che scendono da monte lungo i ripidi pendii innestati negli scisti filladici. I sedimenti dei vari terrazzi sono più recenti passando dall'interno del territorio verso la costa ed addossati uno all'altro. Le superfici terrazzate si sono generate durante il Pleistocene medio superiore, a causa dell'azione combinata delle variazioni eustatiche del livello marino e dell'innalzamento dell'intera area dovuto alle ultime fasi dell'orogenesi appenninica. Nelle aree pianeggianti e ricoperte da vegetazione, soprattutto arborea-arbustiva, i terreni sono da considerarsi stabili, per contro i fianchi collinari presentano una conformazione morfologica accidentata determinata da solchi erosivi con profilo longitudinale e trasversale mediamente ripido.

In tali aree, generalmente prive o con scarsa copertura vegetale, sono presenti dei dissesti quali piccole frane di smottamento e colamento, erosione superficiale e fenomeni di demolizione del versante. La stabilità dei versanti è influenzata dalla natura dei terreni affioranti; infatti la presenza al tetto di sedimenti conglomeratici cementati, poco erodibili, rende possibili inclinazioni del pendio all'incirca sub-verticali che man mano diventano meno acclivi in corrispondenza degli affioramenti sabbioso-ghiaiosi e sabbioso-limosi. Lungo tali versanti all'erosione accelerata da parte delle acque selvagge si uniscono fenomeni di instabilità di massa le cui tipologie variano principalmente in relazione alle particolari condizioni lito-stratigrafiche e morfologiche. I sedimenti conglomeratici, affioranti lungo le testate dei fossi caratterizzati da un medio grado di cementazione, sono interessati da fenomeni di instabilità tipo crollo e/o ribaltamenti causati dalla mancanza di sostegno alla base dovuta all'erosione subita dai sedimenti sabbiosi sottostanti. Bisogna perciò prestare attenzione ai fenomeni di arretramento che possono subire suddetti terrazzi conglomeratici.

#### **d) Zona delle aste fluviali**

Queste zone sono localizzate dai tre corsi d'acqua principali che solcano il territorio del Comune di Nocera Terinese: il Fiume Torbido, il Fiume Savuto ed il Fiume Grande. Il Torbido limita il confine comunale nella parte settentrionale ed incide due formazioni principali di diversa natura, generando versanti acclivi e spesso soggetti a dissesto: gli scisti filladici (sf) e le arenarie a cemento calcareo (Mar2-3). Il Savuto è il Fiume più grande presente nel territorio in studio e rappresenta uno tra i maggiori corsi d'acqua che sfociano nel Tirreno in Calabria. Esso presenta, solo nella parte terminale del suo corso, limitati terrazzi esenti da erosione delle acque. A monte il suo corso è innestato nella formazione degli scisti filladici (sf) la cui coltre sovrastante alterata risente di fenomeni gravitativi lungo i versanti più acclivi. Le aree di questa zona che si possono utilizzare sono quelle sub-pianeggianti che garantiscono maggiore sicurezza contro l'erosione delle acque. La granulometria dei sedimenti della testata risente dell'influenza di un'area fonte gneissica, con bedrock caratterizzato da rocce a tessitura granulare grossolana a molto grossolana, in cui si sono sviluppati profili di alterazione cospicui. I campioni sono rappresentati da materiale non sottoposto a fenomeni di trasporto prolungato e derivano dall'erosione della coltre di alterazione degli gneiss fornendo una granulometria prevalente di tipo ghiaioso (Le Pera et al., 1995). Il Grande attraversa la parte quasi centrale del territorio comunale e presenta, nel tratto a monte, molte aree pianeggianti di terrazzi fluviali costituiti da conglomerati sabbiosi (qcl-s).

### **e) Zona della costa e delle foci dei fiumi**

Questa zona si riferisce a tutta la fascia costiera che delimita il territorio comunale ad Ovest costituita sia da dune costiere e depositi eolici (ac, d1, d2), sia da depositi alluvionali (af) nella parte più interna in corrispondenza del limite stratigrafico degli scisti filladici (sf). La formazione di questa zona deve la sua genesi ad una forte alimentazione di sabbia e ciottoli da parte dei tre fiumi principali, ed alla presenza di un vento che soffia dal mare senza incontrare ostacoli, ed il loro sviluppo è in relazione con l'assenza di vegetazione. La conformazione morfologica dei fondi valle del Savuto, Torbido e Grande, costituiti da depositi alluvionali recenti ed attuali, presentano una superficie pianeggiante o quasi con ampiezza di qualche chilometro e pendenza media del 3%.

La piana costiera ha una ampiezza di circa km 3, e quote comprese tra i 3 ed i 13 metri s.l.m. Si distinguono due parti: il retrospiaggia e la spiaggia. La prima è caratterizzata dalla presenza di dune che costituiscono cordoni allungati parallelamente alla riva ed appaiono, a luoghi, coperti da vegetazione arborea ed erbacea. I cordoni di dune più interne sono stati rimodellati e spianati, in parte dall'intervento antropico, in parte dall'azione erosiva prodotta dagli eventi alluvionali che periodicamente hanno interessato l'area. I depositi costieri sono costituiti da materiale incoerente a diversa granulometria, molto permeabili e soggetti ad erosione; ed è proprio a causa dell'alta permeabilità di questi terreni che in questa zona si rinvengono falde acquifere a poca profondità dal piano campagna, ed essendo privi di livelli argillosi impermeabili, sono in equilibrio idrostatico con l'acqua del mare. Nel corso delle stagioni piovose il livello idrico è suscettibile di potersi innalzare di qualche centimetro, ma senza raggiungere l'attuale piano campagna. Infatti, trattandosi di un acquifero poroso, le caratteristiche idrologiche, quali porosità e permeabilità, si attestano su valori sufficientemente elevati tali da garantire una circolazione idrica diffusa. Ciò non è valido se ai periodi di intensa precipitazione atmosferica si aggiunge l'ingressione delle acque marine durante le burrasche, quando il livello di falda si innalza con emergenza della stessa che provoca ristagni d'acqua.

### ***CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE, IDROGEOLOGICHE ED ASPETTI METEOROLOGICI E CLIMATICI***

Il reticolo idrografico é rappresentato da fossi e torrenti i quali nascono dal versante ovest di Monte Mancuso e discendono verso mare seguendo direzioni per lo più rettilinee, dettate dalla presenza di lineazioni tettoniche (faglie; v. F. Savuto). I torrenti in questione presentano gradienti elevati, sono secchi nella maggior parte dell'anno e si riempiono vertiginosamente in corrispondenza di ogni

episodio piovoso. Il territorio del Comune di Nocera Terinese è solcato da tre corsi d'acqua principali, il Fiume Savuto, il Fiume Grande ed il Fiume Torbido e da altre aste fluviali secondarie. Il Fiume Savuto, con la parte finale del Fiume Torbido, delimita il territorio comunale a Nord ed ha un andamento NE-SO. Tra i corsi d'acqua secondari più importanti vi sono il Torrente Rivale, ubicato a Sud del centro abitato ed affluente del Grande, il Fiume della Coda, ubicato ad Est del centro abitato ed anch'esso affluente del Grande, il Vallone dell'Inferno, affluente del Grande, il Vallone Sciabbica, il Fosso Monachella, il Vallone Chioccia, il Vallone S. Antonio, il Fosso ed il Vallone Marevitano che limita il territorio comunale a Sud. La forma e la densità dei corsi d'acqua sono strettamente collegati alla morfologia, alle caratteristiche della roccia in posto, all'assetto geologico e tettonico, alle condizioni climatiche, alla copertura vegetale ed agli interventi antropici. Per quanto riguarda il regime idraulico i fiumi principali hanno un carattere intermittente e spesso sono interessati da vere e proprie stasi estive, mentre i corsi d'acqua secondari, nella stagione estiva sono quasi secchi.

## **CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITA' DEL TERRITORIO**

Detto territorio, che rientra nella zona sismica 1°, in passato è stato interessato da scuotimenti sismici con intensità superiore al V grado della scala MCS, per ben sei volte. Nell'allegata tabella sono catalogati tali eventi, con le informazioni relative alla data ed ora, alle coordinate dell'epicentro, alla intensità epicentrale, alla magnitudo equivalente, all'intensità al sito e viene fatto un breve commento sugli effetti provocati dal sisma. Pertanto, è d'uopo formulare una previsione di massima sul comportamento sismico dei litotipi rocciosi che costituiscono il territorio comunale. Per quanto attiene alle rocce cristalline dotate di consistenza litoide, si ritiene di poter asserire che tali litotipi, se sottoposti a sisma, daranno risposte omogenee, a meno che non siano attraversati da linee di discontinuità tettonica suscettibili di poter determinare anomalie nella propagazione delle onde sismiche. Va tuttavia puntualizzato che tali affioramenti in superficie sono interessati da una spessa copertura detritica, di varia genesi, che osserva un diverso comportamento sismico, a seconda dei caratteri fisici e meccanici che la contraddistinguono. Infatti, mentre i depositi clastici altamente addensati in genere, trasmette le onde sismiche senza alterarne l'intensità originaria in modo significativo, di contro la coltre detritica sciolta, è portata ad esaltarne l'intensità fino a 3-4 gradi della scala Mercalli, a meno che il suo spessore non sia tanto potente da assorbire buona parte dell'energia

cinetica, il che obiettivamente non si verifica nel territorio di Nocera Terinese. La situazione diventa più critica qualora le coltri di copertura siano interessate da falde idriche. Infatti l'acqua agisce negativamente sulle caratteristiche tecniche del terreno, in quanto intacca la struttura rocciosa agevolando il processo di fluidificazione, ne aumenta il grado di compressibilità, di motilità e di migrabilità del complesso acqua-particelle fini. I depositi incoerenti sciolti, quali i depositi alluvionali e le coltri eluviali e colluviali poco addensate, sono portati ad esaltare la scossa sismica, a meno che non abbiano spessori tali da assorbire parte dell'energia. Le zone più temibili per la costruzione di edifici sono quelle che ricadono lungo pendii in roccia sciolta, lungo i contatti tra due litotipi con diverso comportamento sismico, poiché le onde sismiche subiscono dei fenomeni di interferenza e di riflessione, che danno origine ad intensi movimenti vibratorii. Da quanto detto scaturiscono i criteri fondamentali da seguire quando si debbano esercitare scelte urbanistiche sul territorio e si debba procedere alla realizzazione dei manufatti. Innanzitutto è bene tenersi lontano da eventuali fenomeni tettonici. Bisogna altresì constatare la uniformità dell'affioramento roccioso ed acquisire conoscenza delle caratteristiche tecniche del terreno fondale, tramite determinazioni geotecniche da effettuare in situ ed in laboratorio, nonché ricerche dirette sulle caratteristiche elastiche dei materiali rocciosi. In ogni caso le strutture fondali debbono essere spinte in profondità e comunque sempre al di sotto della fascia di terreno degradabile da parte degli agenti esogeni. Tale considerazione vale indipendentemente dalla posizione del pelo libero della falda idrica, in rapporto alla quale il piano di fondazione deve essere spinto sempre al di sotto del livello di max magra.

## **CAUSE DETERMINANTI LO STATO DI DISSESTO**

Il dissesto idrogeologico, in cui versano le pendici collinari, sulle quali è ubicato l'abitato di Nocera Terinese, dipende da una serie di cause, prima fra tutte la costituzione geolitologica del versante, che, come già detto, si compone di due formazioni cristalline, entrambe ricoperte da coltri detritiche eluviali-colluviali, dalle caratteristiche geomeccaniche alquanto scadenti e comunque non tali da poter contrastare efficacemente i fattori morfogenetici attivi lungo il versante. Di tali coperture detritiche, la più degradabile è certamente quella che oblitera il substrato filladico, in quanto preda di processi di argillificazione, anche spinta, ed interessata da un contenuto d'acqua in genere alquanto elevato, sì da determinare uno stato fisico del materiale spesso prossimo a quello fluido. Tale stato fisico

ovviamente, determina un netto scadimento dei valori parametrici meccanici, atto a pre-disporre il materiale detritico al dissesto, specie là dove il fattore clivometrico è pronunciato e, quindi, in grado di esercitare sulla coltre delle sollecitazioni tangenziali efficaci, fino a tal punto di determinarne il collasso e la traslazione gravitativa. In tale contesto di equilibrio precario, la presenza della falda idrica, seppure esigua, gioca un ruolo importante, in quanto, oltre che appesantire la massa detritica, esercita un'azione lubrificante lungo la superficie del substrato filladico, agevolando il movimento del detrito. Il richiamo della coltre detritica verso le basse quote, è anche dovuto all'attività morfogenetica esercitata dai corsi d'acqua vallivi, che si espleta, nel corso delle piene, attraverso l'erosione delle sponde ed al conseguente all'indebolimento del piede dei versanti e, quindi, alla rottura dell'equilibrio dei corpi rocciosi che li costituiscono. Lo stesso dicasi per i fossi idraulici che incidono i versanti trasversalmente, essendo sedi di scorrimenti idrici concentrati ed in grado di poter esprimere grande energia cinetica, atta ad erodere e trasportar via notevoli quantità di materiale nel corso degli eventi idrometeorici pronunciati e prolungati. Nel Piano di Assetto idrogeologico sono riportati una serie di dissesti che l'A.B.R. ha ritenuto di riconoscere e cartografare, associando ad essi dei gradi di rischi. Tali dissesti sono riportati nella carta idromorfologica con evidenziati i rischi associati. Tutte le prescrizioni contenute nel P.A.I., redatto dall'A.B.R., sono state riportate nella carta dell'utilizzo edificatorio, per cui le aree interessate da tali prescrizioni sono sottoposte alle norme tecniche contenute nel P.A.I.

## **UTILIZZO EDIFICATORIO DEL TERRITORIO**

Da quanto emerge dallo studio geomorfologico, l'ambito territoriale del capoluogo si presenta alquanto tormentato, essendo costellato di fenomeni franosi rilevati dall'ABR e da andamenti clivomorfologici quasi sempre ardui, talché solo piccole plaghe di terreno si possono utilizzare a scopo edificatorio e comunque sempre dopo aver proceduto a preliminari operazioni di sistemazione idromorfologica, sulla base della parametrizzazione geotecnica che scaturirà dalle indagini da eseguire. La restante parte del territorio si ritiene che non debba essere fatta oggetto di utilizzo edificatorio a carattere intensivo, essendo solo tollerabile la realizzazione di qualche fabbricato sparso di tipo rurale, da ubicare in siti sufficientemente distanti dai corsi d'acqua e di comprovata stabilità. Per quanto attiene ai corsi d'acqua, abbiamo ritenuto di adottare una fascia di rispetto di ml 30 dalle sponde, all'interno della quale sia inibita l'edificazione e siano possibili solo opere di sistemazione alveale e spondale. Si è derogato solo in alcune circostanze, laddove sono presenti dei nuclei abitati all'interno di detta fascia.

## Individuazione di obiettivi e criteri strategici per la sostenibilità

Dalle politiche per lo sviluppo sostenibile promosse in questi anni sono emersi una serie di criteri e obiettivi generali a cui ogni territorio può fare riferimento per definire i propri obiettivi locali di sostenibilità, che raccolgono i parametri su cui effettuare la Valutazione Ambientale Strategica dei piani e programmi. Per la definizione degli obiettivi di sostenibilità territoriale da prendere a riferimento per la Valutazione del piano strutturale comunale, si sono considerati documenti a valenza internazionale (Agenda 21, Protocollo di Kyoto, direttiva Habitat II, , ecc.), europea (V e VI programma europeo d'azione per l'ambiente, Strategia dell'UE per lo sviluppo sostenibile, Libro Bianco sulla Governance, Guida del Consiglio europeo degli Urbanisti, Relazione "Città europee sostenibili" del Gruppo di esperti sull'ambiente urbano della Commissione Europea, ecc.) e nazionale (Strategia ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia Agenda 21 Italia, linee guida per l'integrazione della componente ambientale in piani e programmi), oltre naturalmente alle Linee guida di attuazione della legge urbanistica regionale e il Protocollo di intesa sul Paesaggio.

In tal modo, è possibile valutare preventivamente le grandi tematiche di sviluppo a livello di Piano Preliminare, in modo da individuare preventivamente elementi e indirizzi utili ad orientare le relative procedure attuative dei progetti, comprese le liste di controllo per eventuali Valutazioni d'Impatto Ambientale di specifiche opere.

Lo sviluppo sostenibile è stato definito come “un processo nel quale l'uso delle risorse, la direzione degli investimenti, la traiettoria del processo tecnologico ed i cambiamenti istituzionali concorrono tutti assieme ad accrescere le possibilità di rispondere ai bisogni dell'umanità, non solo oggi, ma anche in futuro.”

Pertanto si dovrà tenere conto di quattro dimensioni:

- **sostenibilità ambientale**, come capacità di mantenere nel tempo qualità e riproducibilità delle risorse naturali; mantenimento della integrità dell'ecosistema per evitare che l'insieme degli elementi da cui dipende la vita sia alterato; preservazione della diversità biologica;
- **sostenibilità economica**, come capacità di generare, in modo duraturo, reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione; eco-efficienza dell'economia intesa, in particolare come uso razionale ed efficiente delle risorse, con la riduzione dell'impiego di quelle non rinnovabili;
- **sostenibilità sociale**, come capacità di garantire condizioni di benessere umano e accesso alle opportunità (sicurezza, salute, istruzione, ma anche divertimento, serenità, socialità), distribuite in modo equo tra strati sociali, età e generi, ed in particolare tra le comunità attuali e quelle future;
- **sostenibilità istituzionale**, come capacità di rafforzare e migliorare la partecipazione dei cittadini alla gestione dei processi decisionali; i processi di decisione politica devono corrispondere ai bisogni ed alle necessità degli individui, integrando le aspettative e le attività di questi ultimi. Capacità di un buon governo.

## **Valutazione Ambientale del Preliminare del P.S.C.**

La procedura della valutazione ambientale si esplica nel considerare le scelte del Piano Preliminare rispetto alla cosiddetta opzione zero, ovvero rispetto al mancato intervento e le implicazioni che nel tempo potrà produrre l'evoluzione dell'attuale assetto del territorio, utilizzando come "metro di misura" gli obiettivi di sostenibilità. Per perseguire l'obiettivo di individuare gli impatti generati sulle componenti ambientali, è pertanto necessario definire una metodologia di valutazione che consenta di mettere in luce gli effetti negativi e positivi causati dalla realizzazione delle strategie di Piano. Nel presente lavoro si è optato per un approccio valutativo di tipo quali-quantitativo, utilizzando una metodologia di "tipizzazione degli impatti", finalizzata ad individuare tutti gli impatti generati dal Piano, ad evidenziare le componenti ambientali per le quali potrebbe essere necessario adottare misure di mitigazione specifiche e a sviluppare un piano di monitoraggio che permetta di seguire nel tempo gli interventi da realizzare.

### ***Metodologia e studio di valutazione della compatibilità paesaggistica e ambientale***

Al fine di poter operare una valutazione della compatibilità dell'intervento proposto con i valori ambientali presenti è stata applicata una metodologia che si articola con una doppia serie di numeri indice. L'impatto degli interventi previsti nel Piano è stato considerato come risultante della differenza tra la qualità dell'ambiente prima della realizzazione degli interventi programmati (*ex ante*) e quella del medesimo ambiente in seguito alla loro realizzazione (*ex post*).

Sono state individuate le seguenti componenti ambientali, derivanti dalle analisi precedentemente illustrate:

- suolo (caratteristiche morfologiche, geologiche e pedologiche, etc.);
- acqua (aspetti idrologici, acque superficiali/sotterranee, etc.);
- paesaggio naturale e agrario (vegetazione, aspetti ecologico-ambientali, valori storico-testimoniali, attività agro-silvo-colturali, etc.);
- paesaggio urbanizzato (struttura urbana, aspetti infrastrutturali, caratteristiche tipologiche e morfologiche, valori storico-architettonici, storico-urbanistici, etc.);
- attività umane (sistema socio-economico).

Le componenti individuate esprimono, se pur in maniera sintetica, la complessità dell'ambiente. Per ognuna delle componenti ambientali individuate, la qualità ambientale, definita come Qualità Ambientale tendenziale parziale (Qat\*), è stata valutata come prodotto del suo "peso" (inteso come

importanza di quella componente ed espresso in millesimi) per un coefficiente di qualità attribuitogli (inteso come indicatore della condizione ambientale).

In accordo con quanto presente in Letteratura i punteggi di peso sono stati assegnati considerando le componenti ambientali in base alle caratteristiche di rarità, rinnovabilità, strategicità:

- 1 risorse comuni/rinnovabili/non-strategiche  
risorse comuni/non-rinnovabili/non-strategiche
- 2 risorse comuni/rinnovabili/strategiche  
risorse rare/rinnovabili/non-strategiche  
risorse rare/rinnovabili/strategiche
- 3 risorse rare/non-rinnovabili/non-strategiche  
risorse comuni/non-rinnovabili/strategiche
- 4 risorse rare/non-rinnovabili/strategiche

Data l'assenza di parametri fisici in grado di fornire una stima diretta dei valori di qualità ambientale, sono stati utilizzati degli indicatori che convenzionalmente, in letteratura, assumono un valore che va da 0 a 1 e definiti come segue:

stato ottimale	1
stato buono	0,95
stato lievemente deteriorato	0,90
stato in parte deteriorato	0,85
stato molto deteriorato	0,60
stato gravemente deteriorato	0,40

La somma dei valori di *qualità ambientale tendenziale parziale* ha consentito di ottenere un valore di *Qualità Ambientale Tendenziale Globale (QAt)* (tab.1).

**Tabella 1****Matrice della qualità ambientale tendenziale**

<b>Componenti ambientali individuate</b>	<b>Peso assegnato (p#)</b>	<b>Peso in millesimi (p)</b>	<b>Coefficiente di qualità ambientale (q)</b>	<b>Qualità ambientale tendenziale parziale (QAt*)</b>
Suolo	1	111,11	0,95	105,55
Acqua	3	333,33	0,95	316,67
Paesaggio naturale e agrario	3	333,33	0,95	316,67
Paesaggio urbanizzato	1	111,11	0,85	94,44
Attività umane	1	111,11	0,4	44,44
<b>Totale</b>				877,77 <b>Qualità ambientale tendenziale globale (QAt)</b>

Anche per la valutazione della qualità ambientale *a seguito dell'ipotetica realizzazione degli interventi programmati* (valutazione ex post) è stata utilizzata una metodologia che ha richiesto la determinazione delle azioni di progetto da realizzare sulle componenti ambientali individuate:

- 1 infrastrutture a rete (previsioni per realizzazioni ed adeguamenti sistemi viari, reti tecnologiche, opere di urbanizzazione primarie, etc);
- 2 servizi di superficie (realizzazioni di nuovi insediamenti, spazi pubblici, attività produttive e di servizio)
- 3 Recupero e riqualificazione del patrimonio esistente (azioni ed interventi sul patrimonio edilizio, naturalistico, ambientale).

Di seguito vengono riportate le schede di assetto urbanistico relativi ai principali ambiti interessati dalle scelte di pianificazione urbanistica. *Per ogni scheda sono riportati gli obiettivi di sostenibilità presi a riferimento per la valutazione.*

Ogni casella della matrice rappresenta l'eventualità dell'impatto tra una azione di progetto e una componente ambientale, valutandone un doppio indice: il coefficiente di qualità/intensità dell'impatto (c) e il coefficiente di qualità ambientale modificato (q\*). Il primo valore è stato attribuito sulla base delle modalità di temporalità, reversibilità e coinvolgimento territoriale dell'impatto (tab.2).

**Tabella 2**  
**Coefficienti di qualità dell'impatto**

Modalità dell'impatto	Negativo	Positivo
Nessun impatto		
Breve termine/reversibile/ locale-regionale	0,95	1,05
Breve termine/reversibile/ nazionale-sovranaZIONALE		
Breve termine/non-reversibile/ locale-regionale	0,90	1,10
Lungo termine/non-reversibile/ locale-regionale		
Lungo termine/reversibile/ nazionale-sovranaZIONALE	0,80	1,20
Lungo termine/reversibile/ locale-regionale		
Breve termine/non-reversibile/ nazionale-sovranaZIONALE		
Lungo termine/non-reversibile/ nazionale-sovranaZIONALE	0,70	1,30

Il valore del coefficiente di qualità modificato è stato attribuito valutando la modificazione che il coefficiente di qualità di ciascuna componente ambientale (valutato nella prima matrice) assume in presenza dell'azione progettuale:

- impatto ottimale 1
- impatto buono 0,95
- impatto che determina lieve deterioramento 0,90
- impatto che determina moderato deterioramento 0,85
- impatto che determina molto deterioramento 0,60
- impatto che determina grave deterioramento 0,40

Determinati i due coefficienti, si è calcolato, per ciascuna riga, il loro prodotto (c x p\*) definito come coefficiente di qualità ambientale con progetto (cQAp\*).

Per la determinazione della qualità ambientale globale con progetto (QAp) è stata calcolata la sommatoria dei singoli prodotti tra i coefficienti di qualità globale con progetto e il peso in millesimi delle componenti ambientali (cQAp\* x p).

I risultati sono riportati nella tabella seguente (matrice degli impatti – tab.3).

**Tabella 3**

Matrice degli impatti

	Azioni di progetto						cQAp*	p	QAp*
	1		2		3				
	c	q*	c	q*	c	q*			
Suolo	1	0,95	1	0,95	0,95	0,85	1,03	111,11	103,28
Acqua	1	0,95	1	0,95	1,10	0,95	1,05	333,33	343,58
Paesaggio naturale ed agrario	1	0,85	1	0,85	1,20	0,90	0,94	111,11	136,52
Paesaggio urbanizzato	1,10	1	1,20	1	1,20	1	1,16	222,22	300,74
Attività umane	1,10	1	1,10	1	1,10	1	1,1	111,11	122,22
									1006,40 QAp

L'impatto netto, dato dalla differenza tra l'impatto ambientale globale con progetto *ex post* (QAp) e la qualità ambientale tendenziale globale *ex ante* (QAt), è pari a:

$$\text{impatto netto (QAp-QAt)} = 1006,40 - 877,77 = 128,63$$

valutabile, in percentuale, ad un **impatto positivo pari al 12,8%**.

## **Predisposizione di un sistema di monitoraggio del piano per le fasi di valutazione intermedia ed ex – post**

Una volta definito e approvato il Piano Preliminare, potranno essere integrati da nuovi indici che assieme agli indicatori della Contabilità Ambientale saranno gli strumenti utili nel tempo a monitorare la coerenza delle strategie di sviluppo sostenibile intraprese con gli strumenti attuativi di governo del territorio (Valutazione intermedia ed ex post).

Il monitoraggio del piano si sviluppa nei momenti della fase intermedia, cioè di applicazione degli interventi del Piano e nella fase ex –post, ovvero concluso il Piano (dunque in un intervallo compreso tra 5 e 15 anni dalla sua approvazione). La valutazione intermedia prende in considerazione:

1. i primi risultati degli interventi previsti/in fase di realizzazione dal piano;
2. la coerenza con la valutazione ex ante e quindi la consequenzialità rispetto agli obiettivi di sostenibilità;
3. il grado di raggiungimento degli stessi.

Valuta altresì la correttezza della gestione nonché la qualità della sorveglianza e della realizzazione.

La valutazione ex post è destinata a:

1. illustrare l'utilizzo delle risorse (fare un bilancio);
2. l'efficacia e l'efficienza degli interventi e del loro impatto ( performance);
3. la coerenza con la valutazione ex ante ( consequenzialità).

La valutazione ex-post deve altresì consentire di ricavare indicazioni correlate in materia di coesione economica e sociale. Verte sui successi e gli insuccessi registrati nel corso dell'attuazione, nonché sulle realizzazioni e sui risultati, compresa la loro prevedibile durata. Gli indicatori sono dunque lo strumento messo a disposizione dell'Ente per monitorare nel tempo l'andamento del Piano e la coerenza rispetto agli obiettivi assunti nella fase iniziale. Nel caso emergano nel tempo indicazioni che attestino il mancato perseguimento degli obiettivi, l'Ente potrà adottare interventi correttivi (che naturalmente dovranno integrare il sistema di indicatori proposto). L'elenco degli indicatori è di seguito riproposto in sintesi.

<b>INDICATORI</b>	<b>Unità misura</b>
Tendenza attività economiche	n° unità locali e addetti per le principali classificazioni economiche
Aziende con certificazioni di qualità	n° aziende che adottano EMAS o ISO 14000
Superficie impermeabilizzata in area urbanizzate e/o urbanizzabile	mq superficie impermeabilizzata / mq tot area riferita all'area in espansione
Parcheggi	n° posti
Reti ciclabili	estensione e n° di connessioni
Verde pubblico	mq/abitante verde pubblico
Fruibilità verde pubblico	n° servizi (arredo urbani, strutture per accesso disabili, etc.)
Superficie impermeabilizzata comunale	% su totale dell'area
Incidenza agricoltura biologica	% SAU a biologico su SAU totale
Cave	n° attività estrattive presenti nel territorio comunale
Uso del suolo	% territorio per classificazione
Interventi idraulico - ambientale e di consolidamento	metri lineari e/o quadri di aree riqualificate
Promozione dell'utilizzo di energia alternativa	% energia da fonti alternative oppure mc di edilizia con caratteristiche di alto rendimento energetico
Numero medio di abitanti per postazione di raccolta rifiuti	n° abitanti per tipologia postazione
Numero o superficie di edifici storici recuperati	n° e mq edifici