



Ing. Cinzia Buratti
Capo Laboratorio
Controlli Ambientali
CIRIAF

NOISE: NOISE OBSERVATORY-INFORMATION SERVICE SCHEMA GENERALE DEL SISTEMA

Viene presentato oggi il sistema denominato NOISE, risultato della collaborazione di ricerca tra ANPA e CIRIAF, che ricalca a grandi linee il sistema DPSIR elaborato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente. Vedremo in questo primo intervento l'architettura generale del sistema NOISE, all'interno del quale dovranno essere introdotti tutti i dati che consentono di avere una conoscenza dello stato dell'ambiente dal punto di vista dell'inquinamento acustico; tale conoscenza sarà possibile attraverso un certo numero di indici, che descrivono lo stato dell'ambiente, e dei quali riferirà nell'intervento che segue l'ing. Simoncini; quindi il prof. Cotana presenterà alcuni casi di studio, applicati alla realtà territoriale del nostro paese, cercando di far vedere la sperimentazione pratica del modello, dando un'idea degli effettivi valori degli indici e una *valutazione quantitativa* dello stato dell'ambiente.

Nel modello NOISE sono presenti i cinque elementi che compongono il DPSIR: *drivers, pressure, state, impact, responses*, per ognuno dei quali

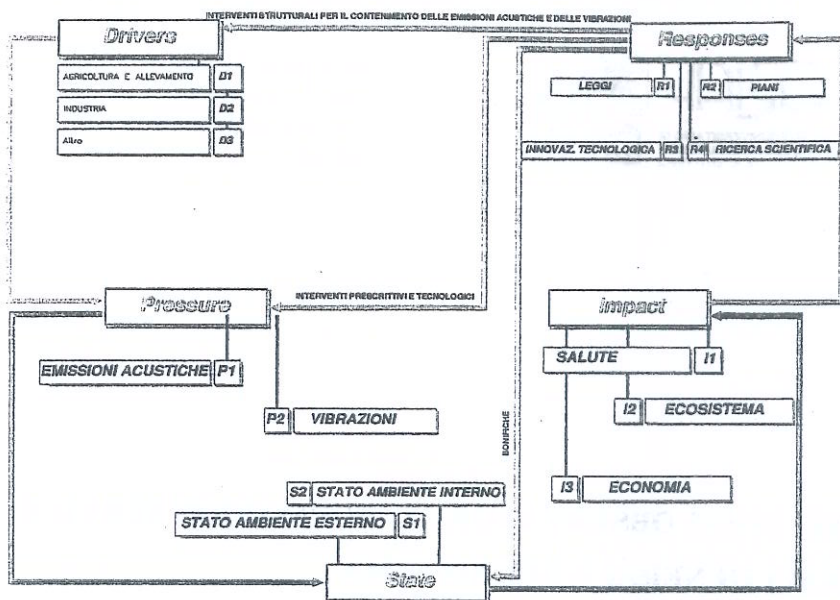


Fig. 1: Schema generale del sistema NOISE

sono indicati gli elementi analizzati e correlati all'inquinamento acustico (fig. 1).

I *Drivers* sono le cause primarie generatrici; si sono elencati tutti gli elementi che concorrono a generare delle pressioni sull'ambiente dal punto di vista acustico; i *drivers* elencati sono: industria, agricoltura e allevamento, commercio, servizi, ecc.. Di questi è stata fatta una analisi dettagliata per vedere quali sono gli elementi che li caratterizzano e concorrono a generare emissioni acustiche sul territorio; a titolo di esempio, vedremo in seguito come è stato analizzato il driver Industria.

Le *Pressioni* sull'ambiente sono le emissioni acustiche e le vibrazioni; esse non sono indipendenti da altre pressioni in altri comparti ambientali. Ad esempio, se pensiamo ad una infrastruttura di trasporto, essa genera sia inquinamento acustico sia inquinamento atmosferico; un sito produttivo, per effetto delle sue attività, produce emissioni acustiche ma anche rifiuti, che costituiscono altrettante pressioni sull'ambiente.

Le pressioni danno luogo allo *Stato* dell'ambiente, che si è convenuto di suddividere in ambiente interno e ambiente esterno, anche in relazione alle indicazioni delle normative vigenti in Italia, sia dal punto di vista delle modalità di effettuazione delle misure sia dal punto di vista dei livelli di pressione acustica dati come limiti.

Lo Stato dell'ambiente genera un *Impatto* sulla salute, sull'ecosistema, sull'economia; sulla salute relativamente alle persone che risiedono nel territorio che si sta analizzando; sull'economia, perché può avere un impatto sia in termini di danni che di benefici e ciò interferisce con la sfera economica.

Per ultimo ci sono le *Risposte* che i soggetti preposti a vario titolo devono dare affinché lo stato dell'ambiente sia modificato, se non è in linea con le normative vigenti e soprattutto con il perseguimento di quello standard di qualità dell'ambiente di cui parlava prima il dr. Caracciolo. Le risposte possono essere date sottoforma di Leggi, di Piani, che sono, nel nostro caso, per eccellenza i Piani di Risanamento Acustico; risposte possono essere date anche dal punto di vista della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica.

L'elemento risposte interagisce con tutti gli altri elementi del sistema NOISE. In particolare, attraverso le risposte possono essere fatti degli interventi strutturali sulle determinanti, intendendo per esempio una dislocazione delle attività produttive rispetto alle residenziali. Inoltre possono intervenire direttamente sulle pressioni, per effetto di interventi prescrittivi e tecnologici: ad esempio quelli disposti attraverso normative (limiti ai valori di emissione e di immissione del rumore in ambiente); gli interventi tecnologici limitano le emissioni alla sorgente (la marmitta elettronica, l'isolamento acustico delle pareti). Infine le risposte intervengono sullo stato dell'ambiente per mezzo dei piani di bonifica, che modificano lo stato inserendo accorgimenti o soluzioni che lo migliorano direttamente. Tutto ciò ha influenza anche sull'impatto che lo stato dell'ambiente ha su salute, ecosistema, economia.

Da questo esame si vede il legame che esiste tra gli elementi che compongono il sistema la loro interazione; infatti un'azione a livello di risposte può portare a modificazioni dello stato dell'ambiente sia direttamente che indirettamente.

Questo è a livello di sintesi il sistema NOISE.

Ora vedremo, a titolo di esempio, come è stato analizzato il Driver Industria e le emissioni acustiche prodotte da una sorgente lineare, in particolare una strada.

Per quanto riguarda il Driver Industria, ai fini delle emissioni acustiche il sito produttivo è stato suddiviso in tre parti: c'è il rumore prodotto dal traffico indotto in ingresso, il rumore prodotto dal traffico indotto in uscita e il rumore prodotto dall'industria in sé (fig. 2a, b, c).

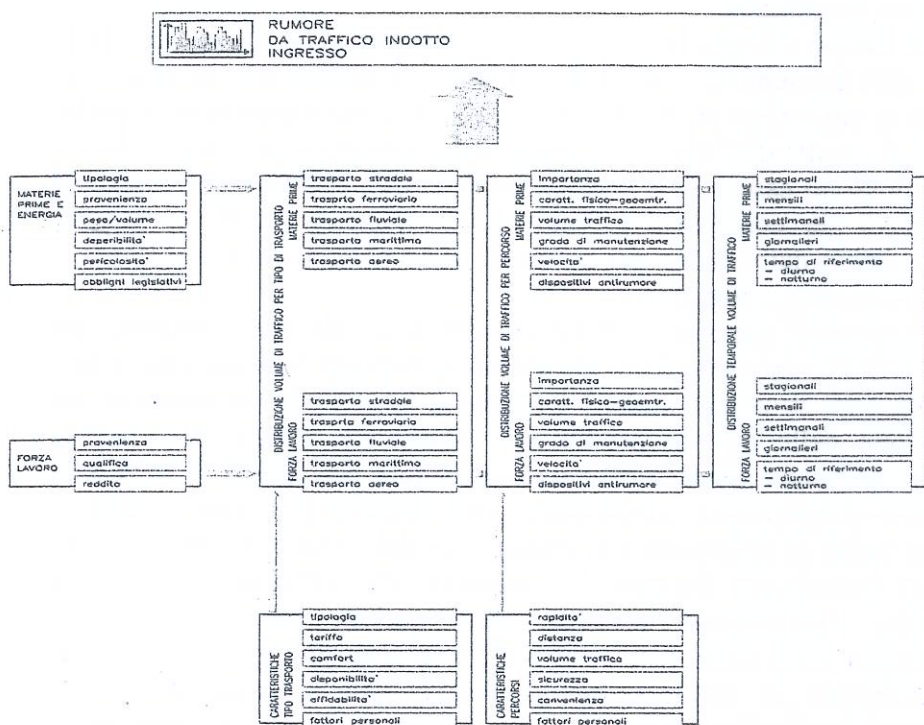


Fig. 2a: Driver Industria: rumore prodotto dal traffico indotto in ingresso

Il rumore associato all'indotto in ingresso (fig. 2a) è legato all'introduzione di materie prime, forza lavoro ed energia, caratterizzati da: tipologia e provenienza delle materie prime, deperibilità, pericolosità, ecc.. La forza lavoro è caratterizzata da: provenienza, qualifica, reddito, ecc.. Gli elementi in ingresso devono essere analizzati in base alla loro

distribuzione in termini di percorso impiegato per raggiungere il sito produttivo e di distribuzione temporale; è chiaro che entrano in gioco anche le caratteristiche del tipo di trasporto, che comportano la scelta di un mezzo rispetto ad un altro.

Per quanto riguarda l'industria vera e propria (fig. 2b), le emissioni acustiche dipendono dal ciclo produttivo e dalla tipologia del prodotto che si sta realizzando, dalle caratteristiche dimensionali dell'industria, dalle

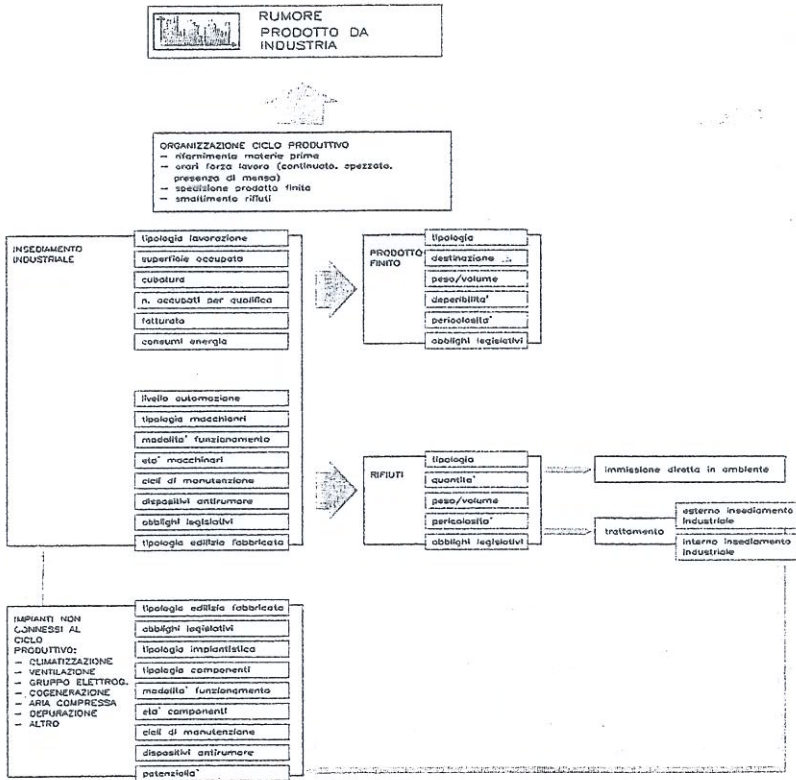


Fig. 2b: Driver Industria: rumore prodotto dall'industria

caratteristiche della linea produttiva, ossia livello di automazione, tipologia dei macchinari, età dei macchinari, cicli di manutenzione; tipologia del prodotto finito e rifiuti prodotti. Questi ultimi possono essere direttamente trasportati al di fuori del sito produttivo (indotto in uscita) o possono essere trattati direttamente all'interno; va pertanto considerata la eventuale presenza di impianti non connessi al ciclo produttivo, come quelli di depurazione, cogenerazione, climatizzazione, ecc..

Il rumore associato all'indotto in uscita (fig. 2c) riguarda principalmente il prodotto finito e i rifiuti per la sua descrizione si rimanda a quella dell'indotto in ingresso.

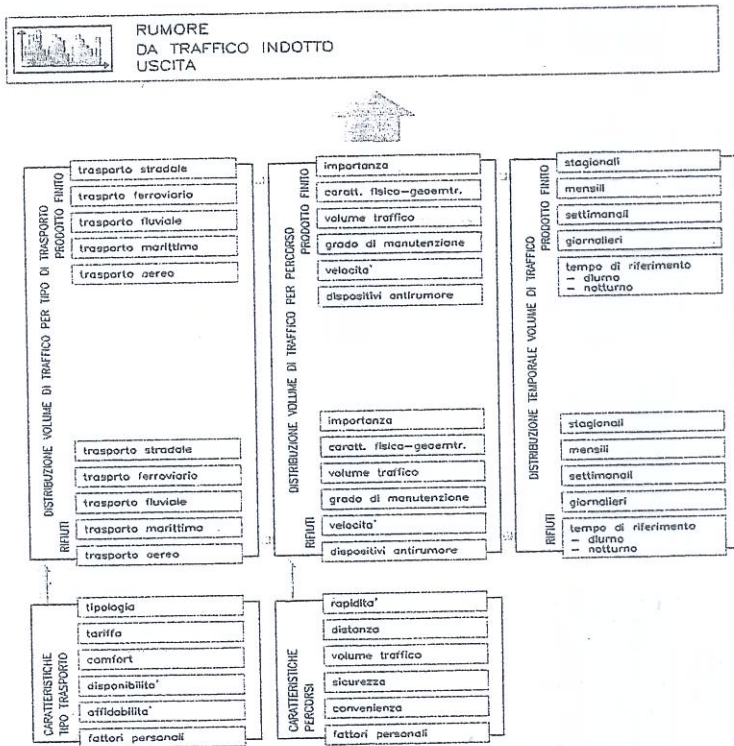


Fig. 2c: Driver Industria: rumore prodotto dal traffico indotto in uscita

Analogamente al Driver Industria, sono stati analizzati gli altri Driver che compongono il sistema NOISE.

Una simile analisi è stata fatta per le pressioni; vediamo il caso di quelle indotte da una sorgente lineare, individuata in una strada (fig. 3a). Sono stati analizzati gli elementi che concorrono all'entità delle emissioni acustiche, che devono essere valutate in un punto dove è posizionato il ricettore sensibile.

In primo luogo occorre valutare le caratteristiche della sorgente in termini di geometria (fig. 3b): planimetria, numero di sensi di marcia, dimensioni, pendenza, materiali del manto; oltre alle caratteristiche geometriche bisogna valutare il volume di traffico (fig. 3c), con la sua distribuzione per tipo di mezzo di trasporto e temporale.

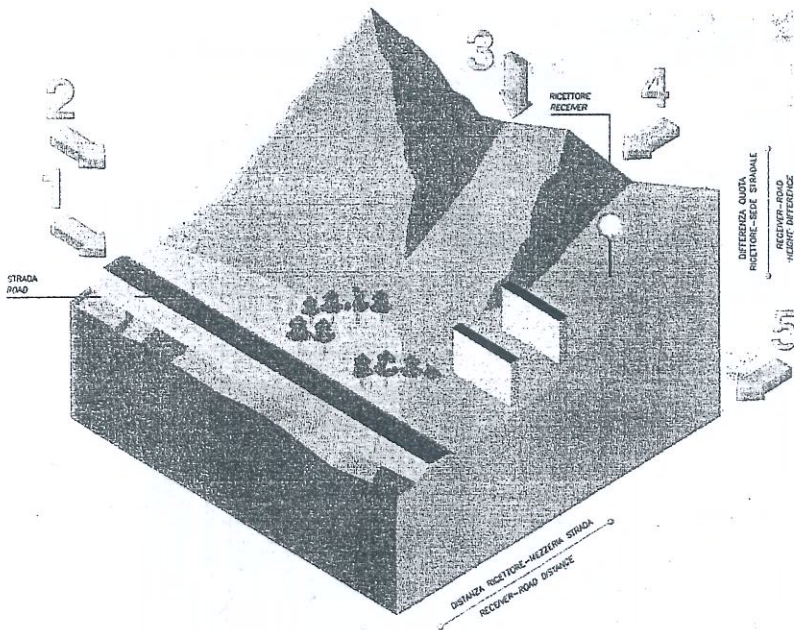


Fig. 3a: Pressioni indotte da sorgente lineare (strada)

1. GEOMETRIA 1. GEOMETRY			
1	PLANIMETRIA PLANT		-
2	SENSI DI MARCIA DIRECTIONS		n
3	CORSIE LANES		n
4	LARGHEZZA CARREGGIATA ROAD WIDTH		m
5	ALTIMETRIA ALTIMETRY		m
6	LIMITE DI VELOCITA' SPEED LIMIT		km/h
7	MANTO STRADALE ROAD SURFACE		-
8	CICLO DI MANUTENZIONE MAINTENANCE CYCLE		giorni days

Fig. 3b: Influenza della geometria di una strada nelle emissioni acustiche

4.1 MEZZI DI TRASPORTO 4.1 VEHICLES					
1	CICLOMOTORI MOTOR-BICYCLES		n/h	n/q	n/m
2	MOTOCICLI MOTORCYCLES		n/h	n/q	n/m
3	AUTOMOBILI CARS		n/h	n/q	n/m
4	VEICOLI INDUSTRIALI LEGGERI (<4,8 t) SMALL TRUCKS		n/h	n/q	n/m
5	VEICOLI INDUSTRIALI PESANTI (>4,8 t) TRUCKS		n/h	n/q	n/m
6	AUTOBUS BUSES		n/h	n/q	n/m
7	MACCHINE MOVIMENTO TERRA, TRATTORI BULDOZERS, TRACTORS		n/h	n/q	n/m

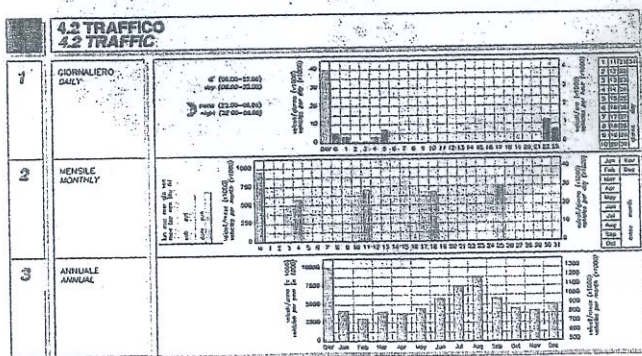


Fig. 3c: Influenza della distribuzione temporale e per mezzo di trasporto nelle emissioni acustiche prodotte da una strada.

L'entità del rumore in corrispondenza del ricettore dipende dalla sua propagazione nello spazio, quindi bisogna considerare le caratteristiche del luogo (fig. 3d), quali orografia, distribuzione in pianta, presenza o meno di edifici e di vegetazione tra sorgente e ricettore, eventuale presenza di dispositivi di contenimento del rumore; altro parametro importante è il clima (fig. 3e), che influenza la propagazione in funzione delle variazioni di temperatura e umidità relativa dell'aria, della pressione atmosferica, della direzione e frequenza dei venti, di eventuali precipitazioni.

Da questa analisi preliminare si è sviluppata la possibile architettura del sistema NOISE, descritta, che ha una prima funzione di archivio dati. Il sistema prevede anche la presenza della cosiddetta *Base di Integrazione*, cioè di un Data Base generale che contiene le informazioni














2. LUOGO 2. SITE			
1	OROGRAFIA OROGRAPHY		-
2	DISPOSIZIONE VEGETAZIONE TREES POSITION		-
			m
3	TIPOLOGIA VEGETAZIONE TREES TYPE		-
4	ALTEZZA MEDIA VEGETAZIONE MEAN HEIGHT OF TREES		m
5	DISPOSIZIONE EDIFICI BUILDINGS POSITION		-
			m
6	ALTEZZA MEDIA EDIFICI MEAN HEIGHT OF BUILDINGS		m
7	TIPOLOGIA DISPOSITIVI ANTIRUMORE TYPE OF NOISE CONTROL DEVICES		Δ dB(A)
			
			
			
8	SVILUPPO DISPOSITIVI ANTIRUMORE LENGTH OF NOISE CONTROL DEVICES		m

Fig. 3d: Influenza delle caratteristiche del sito sulle emissioni acustiche prodotte da una strada

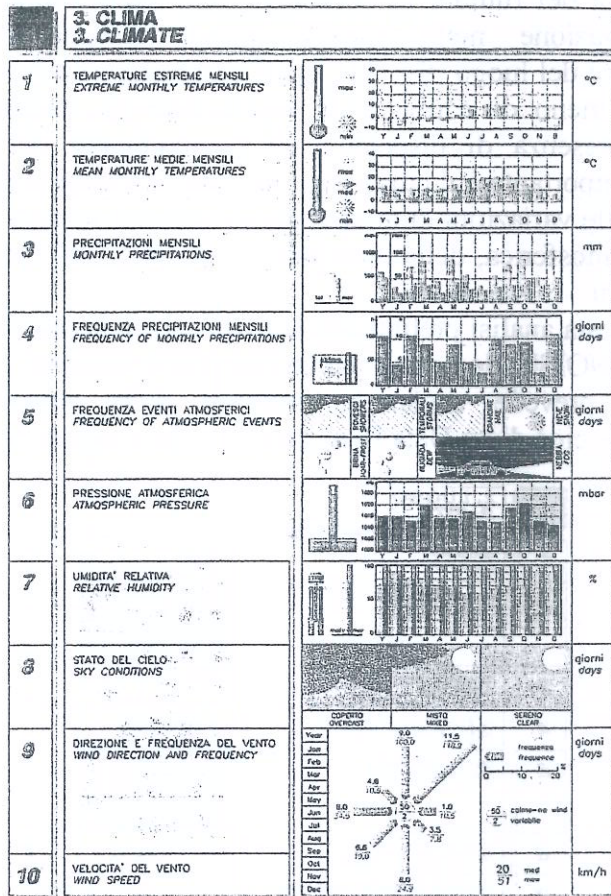


Fig. 3e: Influenza del clima sulle emissioni acustiche prodotte da una strada

alle quali si può attingere da tutti gli elementi del sistema; informazioni generali sono ad esempio quelle relative al territorio, all'orografia, alla popolazione, alle attività.

Una seconda funzione del sistema NOISE è quella di programma di simulazione, nel senso che è possibile prevedere, a fronte di determinate azioni, anche a livello legislativo, quali siano gli effetti che esse producono sull'ambiente; questo è molto importante perché consente di stabilire a priori se certe scelte possono essere effettuate, in che misura, quale è il beneficio che se ne ottiene, quale è il rapporto in termini di

costi/benefici, quindi confrontare più soluzioni e scegliere quella in linea con il perseguimento dello stato di qualità dell'ambiente.

A titolo di esempio, possiamo vedere l'architettura delle caso delle determinanti (fig. 4).

Si propone di raggruppare le determinanti viste prima in temi, inseriti in un contesto spaziale e temporale; relativamente ai temi si hanno rilevamenti distinti per tipologia e fonte. I temi sono raggruppati in quattro categorie: Attività, Popolazione, Mobilità, Strutture.

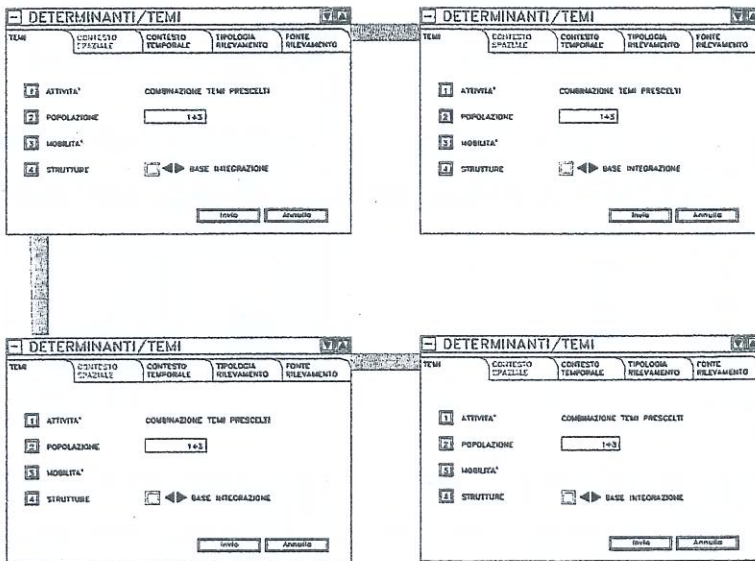


Fig. 4: Architettura del sistema NOISE - Determinanti - Temi

Una volta scelta l'attività, ad esempio produttiva (fig. 5), con determinate caratteristiche, possono essere introdotti i dati relativamente al territorio: orografia, vegetazione, edifici, clima, ecc. Tali dati possono essere direttamente inseriti o richiamati dalla Base di Integrazione, che contiene le informazioni generali.

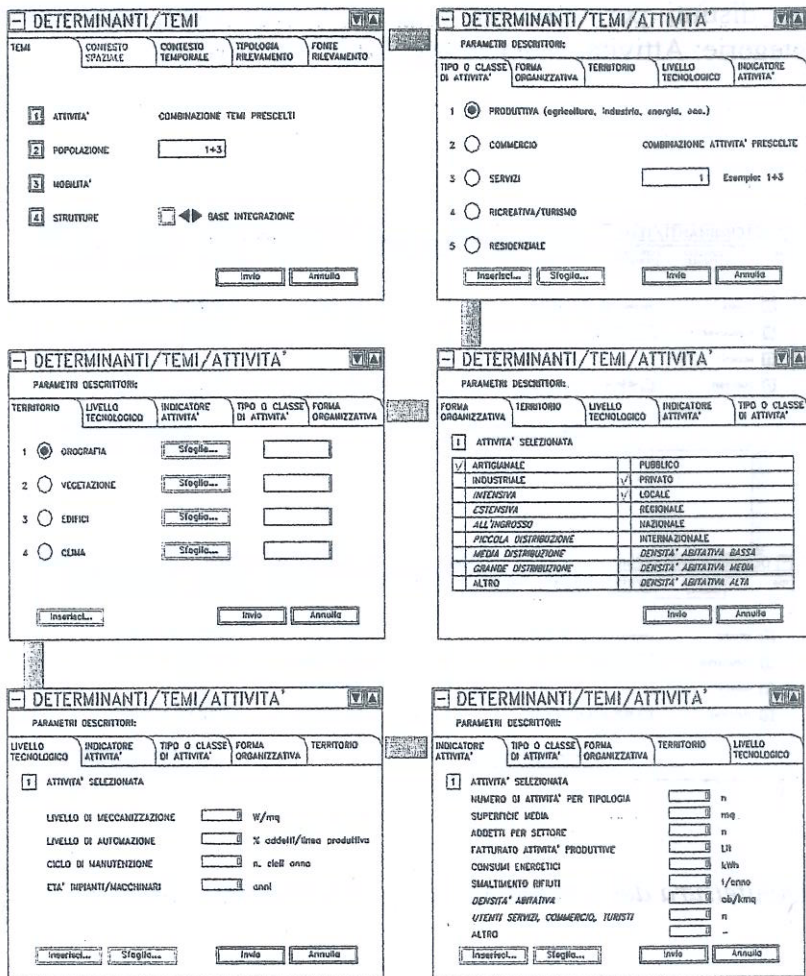


Fig. 5: Architettura del sistema NOISE - Determinanti - Temi - Attività

Possono poi essere inseriti alcuni indici, di cui si parlerà nel prossimo intervento, che possono essere: livello di meccanizzazione, livello di automazione, cicli di manutenzione, ecc. e quindi altri dati relativi all'attività come: numero di attività per tipologia, superficie media, addetti per settore, ecc.

Questo è un esempio delle modalità di inserimento dei dati nell'ambito delle determinanti; uno sviluppo analogo è stato fatto per gli altri elementi che compongono il sistema NOISE. Una volta completato, il sistema consente di effettuare eventuali simulazioni per avere un'idea di quello che succede sul territorio e di quali sono gli interventi razionalmente più significativi.

Grazie.