



Comune di Taranto

Provincia di Taranto

Progetto per l'attuazione del P.N.R.R.:
Missione M2C2 – Energia Rinnovabile

**“LOTTO COSTITUITO DA n° 3 IMPIANTI
AGRIVOLTAICI IN SINERGIA FRA
PRODUZIONE ENERGETICA ED AGRICOLA
NO-FOOD IN AREA SIN“**

Sito in agro di Taranto

Denominazione Progetto: “Abateresta“

Potenza elettrica installata: DC 21,97 MW – AC 17,85 MVA

(Rif. Normativo: D.Lgs 387/2003 – L.R. 25/2012 – D.Lgs 28/2011)

Proponente:

SKI 10 S.r.l.

Via Caradosso, 9 - MILANO



RELAZIONE IDROLOGICA

Progettazione a cura:

SEROS INVEST ENERGY

c.da Lobia, 40 – 72100 BRINDISI

email infoerosinvest@gmail.com

P.IVA 02227090749

Il Tecnico:

Ing. Luca GIANANTONIO

Iscr. N° 2703 Albo Ingegneri Prov. di Taranto

lucagiana74@gmail.com

luca.gianantonio@pec.it

Sommario

PREMESSA.....	2
DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO E ELEMENTI DEL P.A.I.	4
INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	21
ANALISI IDROLOGICA	23

PREMESSA

Nel seguito si indagano le caratteristiche idrologiche di un sito dedicato ad un progetto di *“azione congiunta e sinergica fra reddito agrario e reddito energetico, ossia la possibilità di far coesistere l’attività agricola con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile senza far prevalere una sull’altra e, principalmente, senza alterare la destinazione e l’uso del suolo”*. La società “SKI 10 S.r.l.” con sede legale in Milano, intende realizzare, in un sito di circa 45 ettari, alcuni campi fotovoltaici in un contesto progettuale che consentirà la continuazione dell’attività agricola, l’annidamento e l’insediamento di fauna terrestre ed avifauna (competitori naturali dei parassiti delle piante), l’utilizzo della stessa superficie quale area trofica per il Falco Grillaio ed altri volatili e la creazione e l’implementazione di biodiversità vegetale, nel rispetto delle indicazioni approvate dal Parlamento Europeo in data 11.12.2020, denominato “Green Deal Europeo”, dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e dal Piano Nazionale Integrato per l’Energia ed il Clima 2030 (PNIEC).

L’intervento di progetto avrà le seguenti caratteristiche:

- avverrà all’interno di un perimetro recintato schermato con siepi, alberi ed aree a coltivo;
- l’attività agricola continuerà ad essere regolarmente svolta mantenendo le colture prevalenti locali;
- si attuerà con l’installazione di strutture di sostegno e di pannelli fotovoltaici la cui altezza da terra consentirà lo svolgimento dell’attività agricola;
- sarà collegato ad un “punto di connessione” alla rete elettrica pubblica ad Alta Tensione.

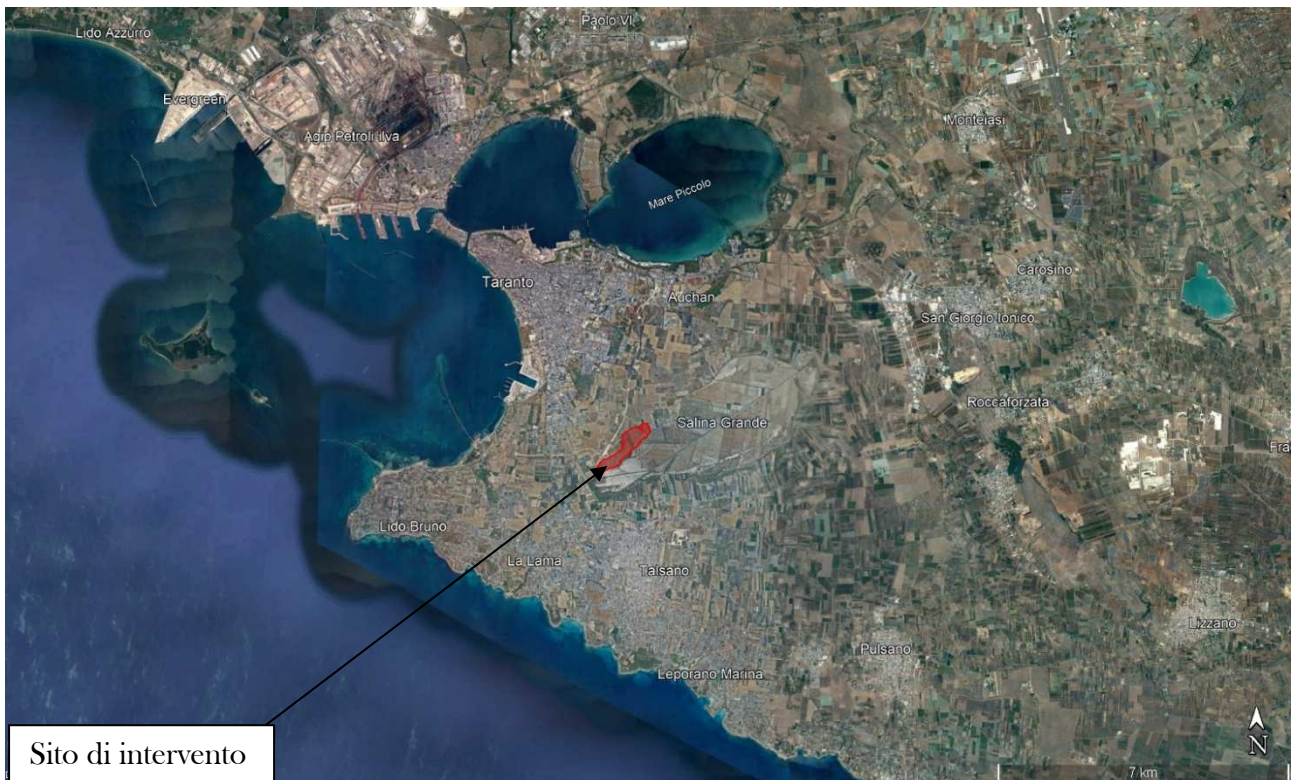
La presente iniziativa si inserisce nel solco che ormai tutta la normativa comunitaria, nazionale e regionale ha tracciato in merito alla necessità di ricorrere alla massima produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con il fine di raggiungere, all’anno 2050, la neutralità energetica grazie alla dismissione dei combustibili fossili e cercare, così, di contrastare il fenomeno, purtroppo ormai in atto, del Cambiamento Climatico; il tutto garantendo uno Sviluppo Sostenibile con adeguati livelli occupazionali ed eliminando il forte impatto ambientale, per inquinamento del suolo, del sottosuolo e delle falde sotterranee derivante dallo svolgimento dell’agricoltura tradizionale.

Nonostante l’impianto sia qualificato AgriVoltaico e l’ubicazione territoriale dello stesso sia entro i 3 km dalla Zona Ind.le di Talsano, la società proponente il presente progetto (avente potenza elettrica installata in DC di 21,97 MW ed in AC 17,85 MVA) intende avviare l’iter autorizzativo per *“la costruzione e l’esercizio dell’impianto di*

produzione di energia elettrica alimentato da fonte rinnovabile, le opere di connessione e le infrastrutture indispensabili alla costruzione dell'impianto“ dato dall'Aut autorizzazione Unica Regionale, ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs 28/2011 e del punto 10 delle “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili“.

Per ciò che riguarda la procedura autorizzativa ambientale, poichè il progetto ha una potenza superiore a 10 MW, ricade all'interno dell'Allegato II del D.Lgs 152/2006, Parte II, che individua la **procedura V.I.A. di competenza Statale**; inoltre, il progetto ricade all'interno dell'Allegato I-bis del D.Lgs 152/2006, Parte II relativo alle *“Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (P.N.I.E.C.), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999“.*

L'area in cui è prevista l'installazione delle opere in progetto occupa alcuni lotti in agro del Comune di Taranto, ai margini del lembo occidentale della zona conosciuta come *“La Salina Grande”*, depressione locale a Sud/Est dell'abitato di Taranto storicamente dedicata alla produzione di sale:



Area d'impianto su vista satellitare

DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO E ELEMENTI DEL P.A.I.

L'intervento impiantistico viene proposto su un lotto ricadente per intero nell'area SIN di Taranto; tutto il terreno è nella disponibilità della società proponente SKI 10 S.r.l. quale proprietaria superficiaria.

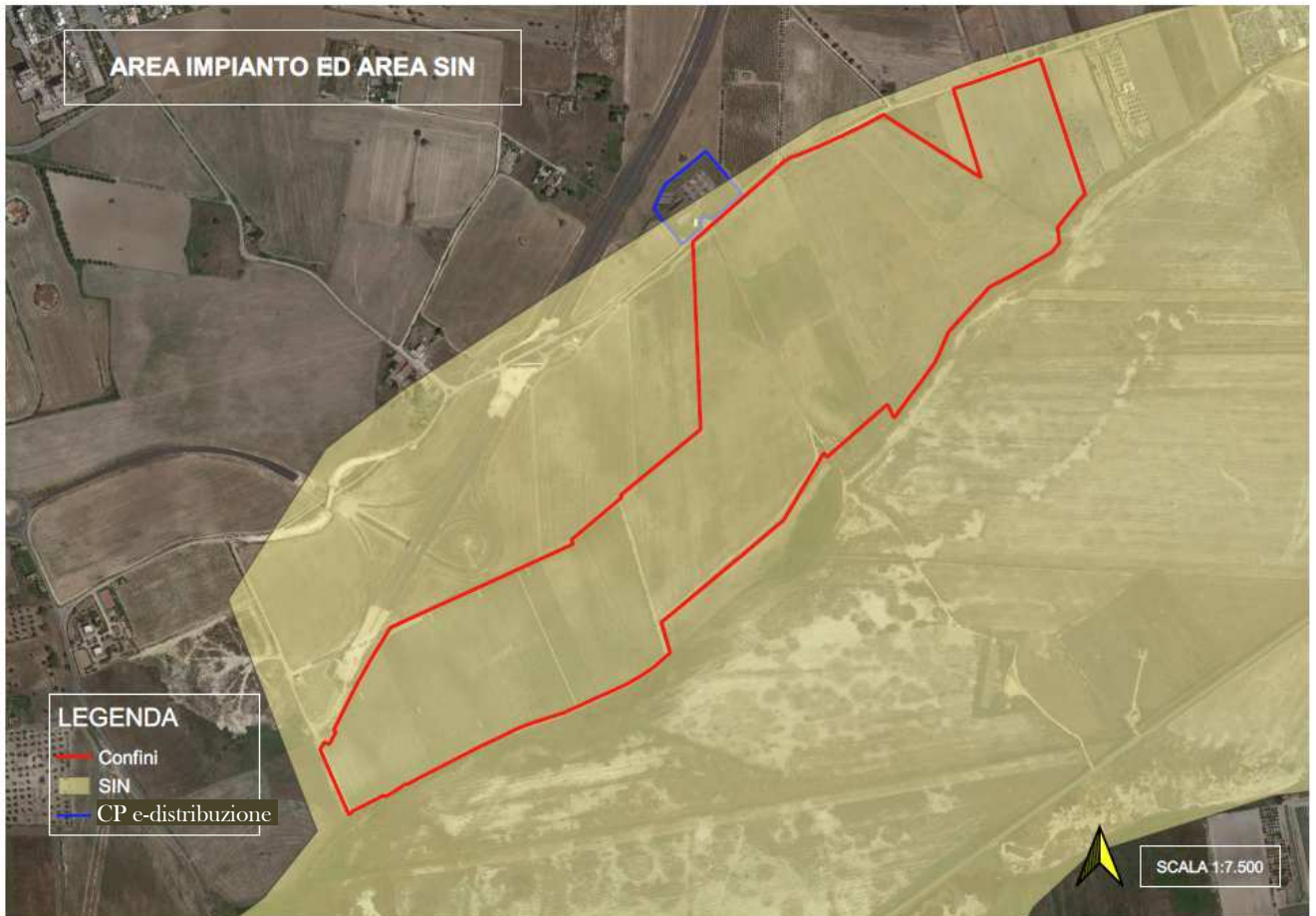
La connessione dell'Impianto Agrivoltaico alla Rete di Distribuzione pubblica prevede la realizzazione di un brevissimo cavidotto fino alla Cabina Primaria e-distribuzione posta esattamente di fronte all'area d'impianto (a soli circa 10 m), lungo la "Strada Comunale Abateresta".

Il progetto dell'Impianto AgriVoltaico viene sviluppato all'interno di aree tipizzate urbanisticamente nel PRG di Taranto come **"Zona A5-E5: zona verde agricolo di tipo B"**. Le distanze in linea d'aria del sito d'impianto dai perimetri urbani dei centri abitati limitrofi sono: **Taranto 1.036 m** e **Talsano 1.475 m**

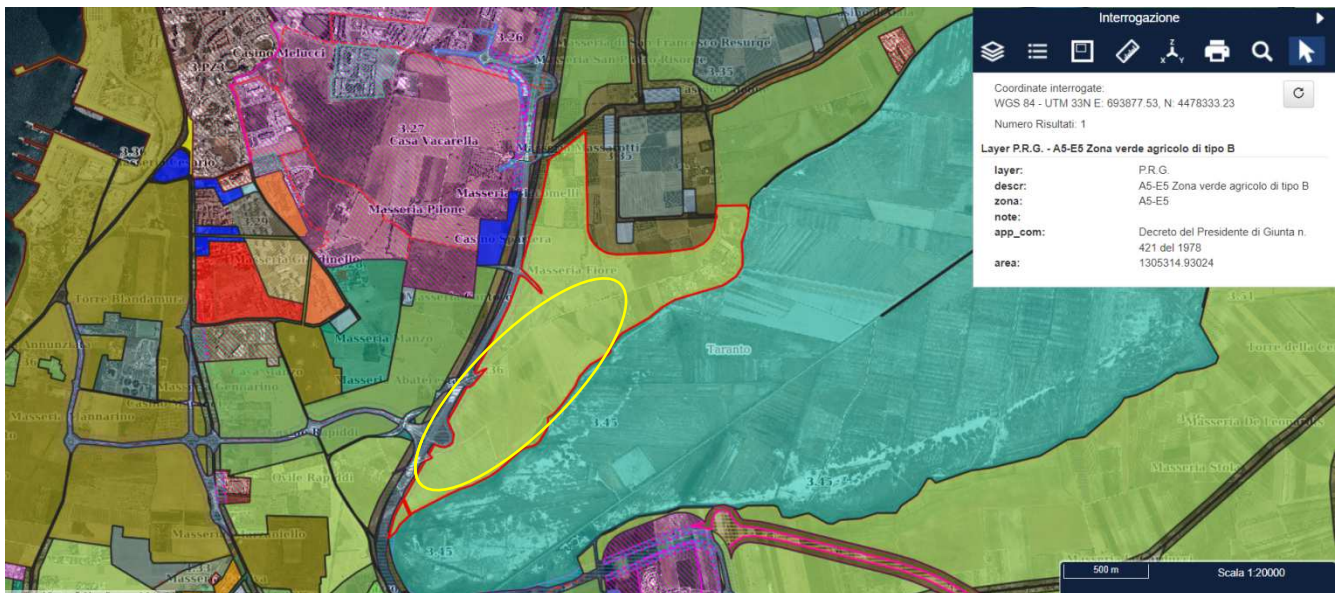
Segue la localizzazione e la vista su immagine satellitare dell'area SIN di Taranto (campita in giallo), dell'area di impianto (perimetrata in rosso) e della CP e-distribuzione a cui allacciare l'impianto stesso (perimetrata in blu).



Area d'impianto in area SIN e Cabina Primaria su Ortofoto – scala 1:90.000



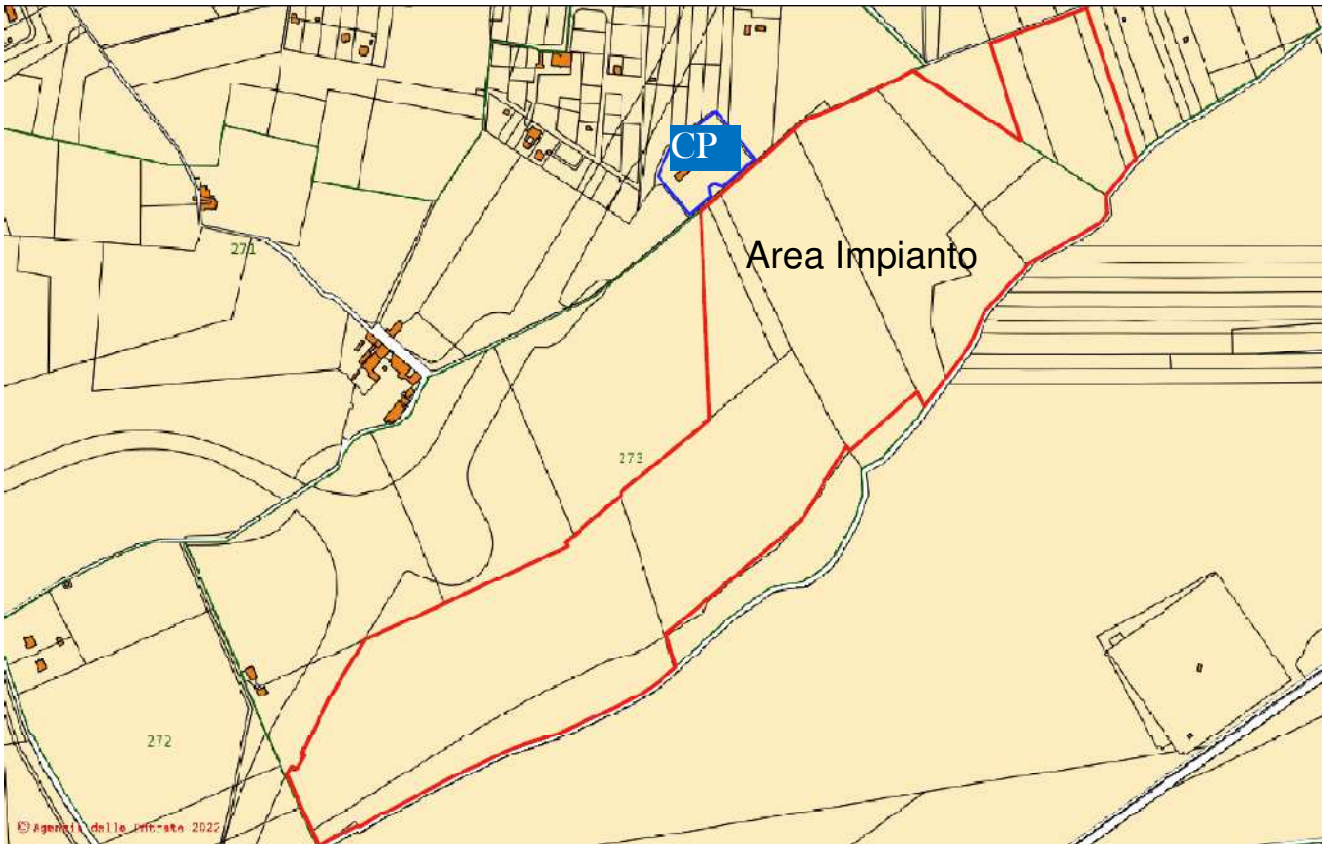
Area d'impianto in area SIN e Cabina Primaria su Ortofoto – scala 1:7.500



Area d'impianto in Zona A5-E5 del PRG di Taranto

Catastalmente l'area d'impianto e la CP sono censite nel NCT di Taranto:

- Area d’Impianto: nei Fogli 273 (p.lle 2, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 16, 20, 42, porzione della 40) e 266 (p.lle 46, 57, 65);
- Cabina Primaria e- distribuzione esistente nel Foglio 271 p.lla 111.



Gli estremi catastali e le superfici delle particelle interessate dall’Impianto Agrovoltaiico sono i seguenti:

FOGLIO	Particelle	Estensione delle parti interessate in mq
273	2	70.978.00
	40 (parziale)	18.256.00
	14	6.435.00
	13	60.925.00
	6	58.672.00
	9	16.610.00
	8	21.540.00
	20	17.080.00
	42	109.737.00
	16	29.450.00
266	5	214.00
	46	7.271.00
	57	23.710.00
	65	5.200.00
TOTALE		446.078.00

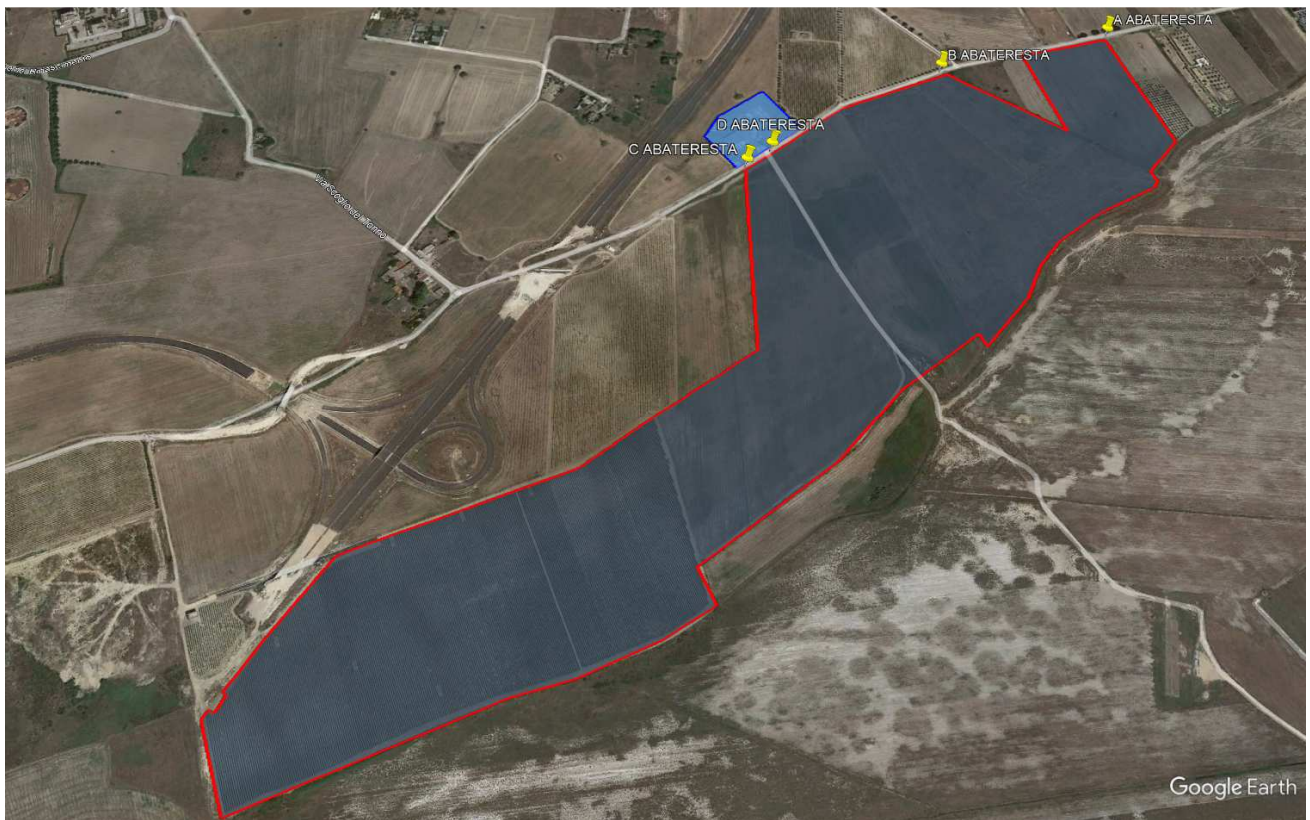
La Superficie complessiva destinata all'impianto ammonta a 446.078 mq = 44,608 ha ed è così distribuita:

SUPERFICIE TERRENI TOT.	446.078.00
SIEPE	28.260.00
STRADE	18.840.00
SUP.AREA "A" AGRIVOLT.	84.268.00
SUP.AREA "B+C" AGRIVOLT.	168.515.00
SUP. TOTALE AGRIVOLT.	252.783.00
Sup. coltivabile fra i Tracker	228.278.50
Sup. ester. a verde coltivabile	130.743.00
Incolto Naturale	24.505.50
Sup. elettrodotti	15.452.00

L'area di impianto prospetta sulla "Strada Vicinale Rapillo San Francesco" così come la Cabina Primaria, di fronte e ad una distanza di circa 10,00 m dall'impianto. Le Coordinate Geografiche corrispondenti al centro dell'area d'impianto sono:

Latitudine 40° 25' 38.68" N e Longitudine 17° 16' 51.42" E;

Seguono le viste dell'area d'impianto riprese dalle Strade Provinciali su cui prospettano:



POSIZIONE PUNTI DI VISTA AREE D'IMPIANTO



VISTA "A"



VISTA "B"



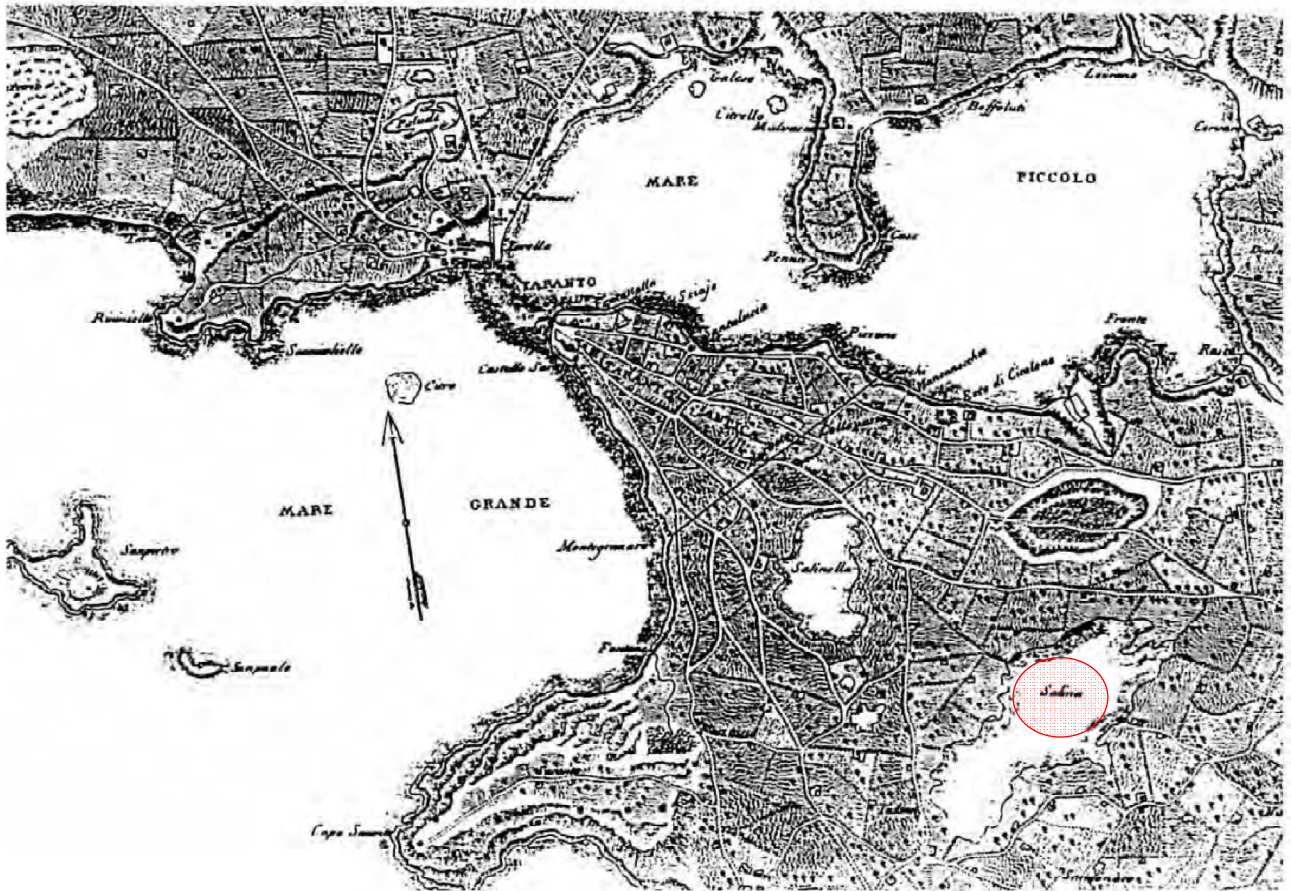
VISTA "C"



VISTA "D" (CP e- distribuzione)

Come accennato in precedenza, il sito di impianto ricade ai margini della Salina Grande, una zona depressa e paludosa a Sud/Est di Taranto:

I dintorni di Taranto nella rappresentazione topografica di Giovanni Battista Gagliardi (1811).



L'intera provincia di Taranto comprende numerose aree paludose e, dal punto di vista storico, le due denominate "Salina Grande" e "Salina Piccola" sono state sede di produzione di sale per diversi secoli. Certamente le saline di Taranto avevano l'aspetto odierno già nel I secolo al Tempo di Plinio il Vecchio, il quale ebbe a definire il sale che vi si depositava in estate *"il più soave, il più limpido, il più delicato"* mentre in un'altra

occasione, ne esalta le virtù terapeutiche.

La Salina Grande e la “Salinella” sono state, nei secoli, oggetto di svariate vicissitudini amministrative legate al commercio del sale, fino ad essere oggetto di lavori di bonifica delle aree paludose con grandi opere idrauliche realizzate durante il XIX secolo e che hanno condotto a canali di scolo tombati e a cielo aperto, confluenti in un collettore (“Canale Maestro della Salina Grande”) che sfociava in Mar Piccolo:



Canale maestro e allacciante sinistro della Salina Grande di Taranto, entrambi confluenti nella galleria sotterranea.
(foto Antonio Vincenzo Greco)

Tali opere, di era borbonica e rientranti in un grande piano di bonifica regionale, restarono comunque ben lontane dal risolvere i problemi idraulici che affliggono tali aree e non consentirono mai lo sfruttamento dei terreni della Salina ad uso agricolo. Anche in epoca fascista e nel secondo dopoguerra ci fu un certo interesse rivolto alla bonifica della Salina Grande ma, in concreto, il sito rimane un'area desolata oggetto di frequenti allagamenti in periodi piovosi, sino ad assumere le sembianze di un acquitrinio paludoso.

Di seguito si riporta una immagine della strada che congiunge la provinciale tra Taranto e San Giorgio alla strada comunale che collega Taranto al borgo di Talsano. Tale collegamento si traduce in poco più di 6,5 Km di rettilineo realizzato in rilevato, che coincide sostanzialmente con l'asse longitudinale dell'area della Salina Grande; al lato della viabilità si intravedono resti del Canale Maestro di bonifica ottocentesca:



Da un punto di vista geologico, come si legge ne “La storia geologica di Taranto” del Prof. Giuseppe Mastronuzzi, l’area di Taranto e dei suoi immediati dintorni è marcata dalla presenza di una successione caratterizzata - dal basso verso l’alto - dalla presenza di calcari Mesozoici (Calcarea di Altamura), di calcareniti ed argille del Plio-Pleistocene (Calcarenite di Gravina ed Argille Subappennine) e di depositi calcarenitici trasgressivi del Pleistocene medio e superiore (Ricchetti, 1967, Ricchetti et alii, 1988).

L’intero paesaggio fisico è caratterizzato da una serie di terrazzi marini disposti a gradinata, debolmente inclinati verso mare (Ciaranfi et alii, 1988) e da una serie di depressioni di forma sub-ellittica; tre di queste oggi sono occupate dal Mar Grande e dai due seni del Mar Piccolo. Tale conformazione è il risultato della combinazione del sollevamento regionale (Doglioni et alii, 1994), delle variazioni glacioeustatiche del livello del mare (Belluomini et alii, 2002) e delle variazioni di energia del reticolo idrografico ad esse strettamente connesse (p.e.: Mastronuzzi & Sansò, 1993, 1998, 2003). Esse hanno permesso prima di depositare nell’area di Taranto fra 800mila e circa 200mila anni fa depositi calcarenitici/sabbiosi (lo zuppgino e il mazzaro descritti da Verri e De Angelis D’Ossat, 1898) e depositi argillosi; e quindi, sopra di esse, fra circa 130 e circa 80mila anni fa altri depositi calcarenitici riccamente fossiliferi (il carparo descritto da Verri e De Angelis D’Ossat, 1898).

Tutta la zona di Taranto all'intorno delle insenature del Mar Piccolo e del Mar Grande è, infatti, caratterizzata dalla presenza di un corpo calcarenitico ben cementato di spessore variabile sino a circa 20 m che poggia su argille. Il corpo calcarenitico ha i massimi spessori sull'isola verso SSW e il Mar Grande; tende a diminuire, gradualmente, in direzione SSE verso il Borgo, e NNW verso il Rione Tamburi e, bruscamente, a NNE verso il salto di quota che si affaccia sul Mar Piccolo. Nell'area del canale di Porta Napoli il contatto tra questo corpo calcarenitico e le sottostanti argille pleistoceniche è supposto a circa -10 m rispetto il livello del mare. Lo spessore del corpo roccioso tende quindi a diminuire gradualmente verso il Borgo e verso il rione Tamburi in senso parallelo; in senso meridiano esso è massimo verso il Mar Grande mentre diminuisce bruscamente verso il salto di quota che si affaccia sul Mar Piccolo. L'unità è costituita da sabbie medio-fini e grossolane; in più luoghi di affioramento essa mostra una laminazione incrociata a basso angolo, spesso a "spina di pesce", o piano parallela che indica l'esistenza di paleocorrenti da e verso l'area attualmente occupata dal Mar Piccolo. L'insieme dei caratteri ne indicano l'origine quale una complessa barriera sabbiosa prevalentemente sommersa che divideva un'area di mare più aperto dove oggi è il Mar Grande da un'area protetta e semichiusa ove oggi è il Mar Piccolo.

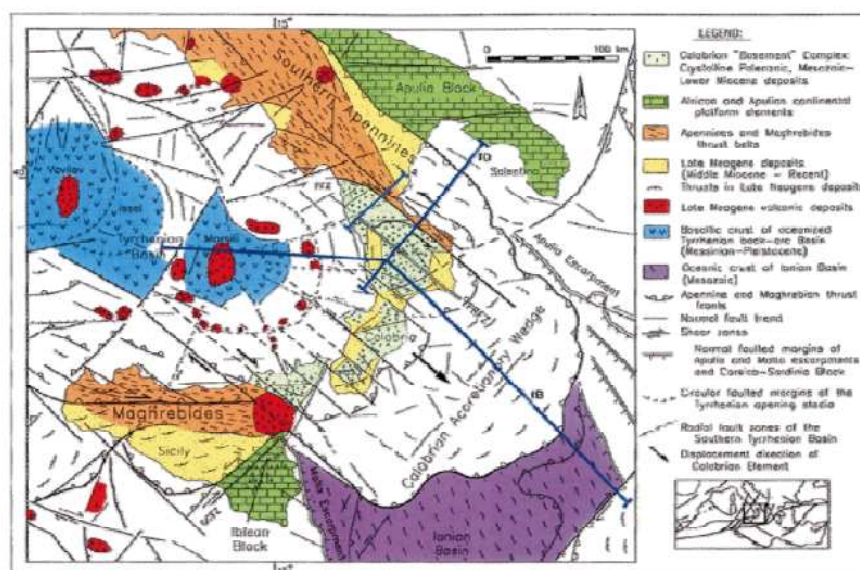


Figura 3.2 – Schema geologico-strutturale della regione mediterranea (Van Dijk et al. 2000).

Verso est e verso ovest tale unità passa a depositi di mare di facies differente, spesso algali, caratterizzati dalla presenza di fauna senegalese (sensu Gignoux, 1911a,b) a *Strombus bubonius* Lamarck, *Cardita calyculata senegalensis* (Reeve) *Hyotissa hyotis* (Linneo) (p.e.: località la Croce, Punta Penne, Il Fronte, Masseria Abateresta)). Verso nord e quindi lungo le sponde del Mar Piccolo il deposito biocalcarenitico è sostituito da marne con vere e proprie scogliere fossili del corallo *Cladocora caespitosa* Linneo

(località Santa Teresiola), e sabbie di spiaggia cementate con livelli a Strombus, Glycymeris e Cerastoderma spp spiaggiati (p.e.: località Casa D'Aiedda, Le Lamie, Putrano, Pozzella), a sabbie cementate a laminazione incrociata di duna (p.e.: località Le Lamie, Masseria Baronìa) e depositi di transizione con abbondante componente continentale di fluitazione (p.e.: località Punna Penne, Santa Teresiola, Masseria Natrella) (cfr: Cotecchia et al., 1969; Dai Pra e Stearns, 1977; Caldara e Laviano, 1980; Mastronuzzi, 2001, Mastronuzzi e Sansò, 2003). Dati radiometrici indicano che questi depositi si sono accumulati in un periodo di tempo che va da 132 a 76 ka (Dai Pra e Stearns, 1977; Hearnthy e Dai Pra, 1992; Belluomini et al., 2002) corrispondente al Marine Isotope Stage 5 (MIS 5) (Shackleton, 2000) noto nel Bacino del Mediterraneo come Tirreniano (Issel 1914; Dépéret, 1918). La presenza della fauna senegalese farebbe propendere per un accumulo verificatosi in particolare fra 132 e 116 ka (Ferranti et al., 2005) in corrispondenza del MIS 5.5 e del massimo aumento di temperatura mondiale, caratterizzato da un clima nel bacino del Mar Mediterraneo ben più caldo dell'attuale con una temperatura superficiale del mare (SST) di circa 3,2° C più alta dell'attuale (Peirano et al., 1994; Zazo, 1999, Peirano et al., 2004) e dal suo livello più alto di circa 6 ±3 m rispetto all'attuale (Lambeck et al., 2004). La zona di Taranto sarebbe così ben rappresentativa di tale periodo geologico che è stato più volte proposto di chiamare questo periodo con il nome di Tarantiano (Cita e Castrodiri, 1994; 1995; Antonioli et al., 2008).

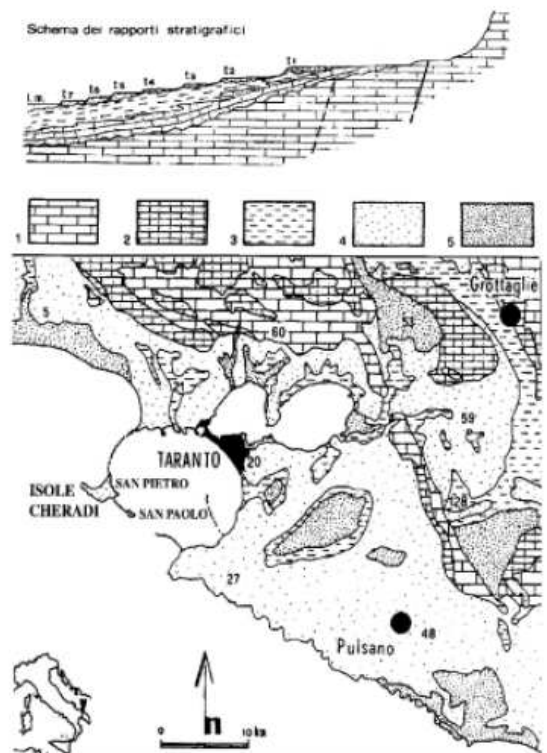


Figura 3.1 – Carta geologica schematica dell'area di Taranto; si riportano con i seguenti numero: 1 – Unità Cretacee; 2 – Unità PlioPleistoceniche (Calcareniti di Gravina); 3 – Unità Plio-Pleistoceniche (Argille subappennine); 4 – Unità Pleistoceniche (Depositi dei Terrazzi Marini); 5 - depositi olocenici delle spiagge e delle aree alluvionali; t1-t7 superfici dei terrazzi marini. (da Mastronuzzi e Sansò, 1993)

La rete idrografica

Nell'area di Taranto è ben evidente un reticolo idrico a pattern geometrico subrettangolare con orientamento degli assi principali in direzione E-O e di quelli secondari in direzione NNE-SSO e NO-SE. Oggi esso è caratterizzato da portate effimere, ma che diventano sostanziose in corrispondenza di eventi meteorici importanti (cfr.: Gagliardo, 1811; Mastronuzzi e Sansò, 1993; Mastronuzzi, 2001; 2006). Gli allineamenti più definiti della rete idrica superficiale sono circa coerenti ai principali lineamenti tettonici dell'area (Martinis, 1970; Martinis e Robba, 1967; Auroux et al., 1985; Pagliarulo e Bruno, 1990). Essi corrispondono all'asse di allungamento del Canale d'Aiedda - Leverano D'Aquino che scorre nel suo bacino più alto con reticolo orientato NNE-SSO per poi assumere un allineamento E-O dopo aver inciso con caratteri di epigenesi l'alto strutturale di San Giorgio. Circa lo stesso allineamento ONO-ESE si riconosce per il canale che sfocia presso Mare Chiaro, nel Mar Grande. Gli allineamenti E-O e NNE-SSO corrispondono agli assi maggiori delle tre depressioni subellittiche del Mar Grande e del Mar Piccolo. Il fondo del Mar Grande è, infatti, segnato da una profonda incisione che lo attraversa con allineamento NNE-SSO, dal Canale di Porta Napoli sino al canale che separa l'isola di San Paolo da Capo San Vito.

Un tempo, nell'ultimo dei periodi glaciali, durante il quale l'abbassamento del livello del mare ha determinato una estesa emersione dei fondali marini e quindi ha affermato ambienti continentali, in condizioni di energia del rilievo maggiore e con maggiori portate, i corsi d'acqua di questo stesso reticolo furono in grado di incidere profondamente tutta la successione geologica locale sino al basamento mesozoico. Fra circa 50 e circa 15 mila anni fa le acque continentali, da noi presenti perché il clima pur più freddo non consentiva la formazione di ghiacci, scorrevano in valli fra colline tabulari: un po' come se guardassimo oggi, immaginando fiumi più importanti, l'area di Montemesola (mesola... guarda un po'!), Crispiano, San Giorgio ettc. Quelle valli sono poi state invase e rielaborate dal mare quando con il variare del clima in senso caldo e con l'aumentare delle acque in mare, esso ha iniziato a trasgredire sul continente a partire da circa 15 mila anni fa e per tutto l'Olocene sino ad oggi (Mastronuzzi e Sansò, 1998). I venti regnanti e dominanti hanno generato nel tempo all'interno dei due bacini un moto ondoso che lentamente è stato capace di allargare, rispetto alle principali direzioni di provenienza, quelle valli demolendone i fianchi modellati nelle poco resistenti argille. Oggi sono definite da falesie e, al loro piede, da piccole spiagge stagionali. La migrazione verso monte del livello di base di quei fiumi ha comportato la formazione di due apparati deltizi: la Palude la Vela - organizzato in ambienti umidi e

di pregevole valore ambientalistico -, nel secondo seno del Mar Piccolo, e presso Mare Chiaro nel Mar Grande (Mastronuzzi, 2001).

In entrambi i casi il carattere erosivo delle forme è evidenziato dalla esclusiva presenza lungo le coste di ripe di abrasione in continuo arretramento come riportato da Gagliardo (1811) e, quindi, da Blandamura (1925) e Speziale (1930).

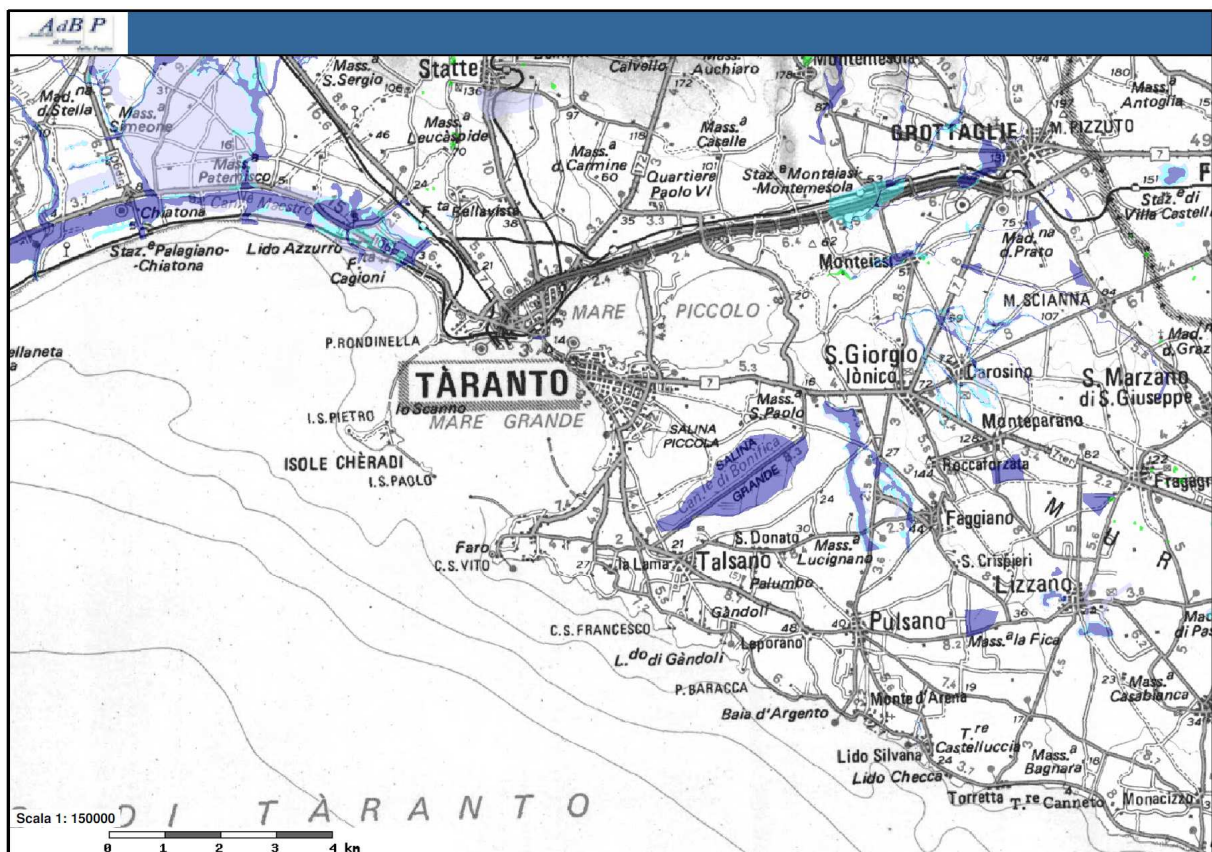
Alla rete idrica principale si congiunge una rete accessoria cui fa parte la depressione che limitava l'acropoli verso est, citata dagli storici delle guerre Annibaliche che nel 210 a.C. circa permise il trasferimento verso il Mar Grande della flotta tarantina, chiusa nel Mar Piccolo. Questa depressione fu quindi approfondita a più riprese per servire da difesa verso est e quindi, con il taglio del canale navigabile, per permettere l'accesso nel Mar Piccolo a grandi unità navali (p.e.: Gagliardo, 1811; Speziale, 1930).

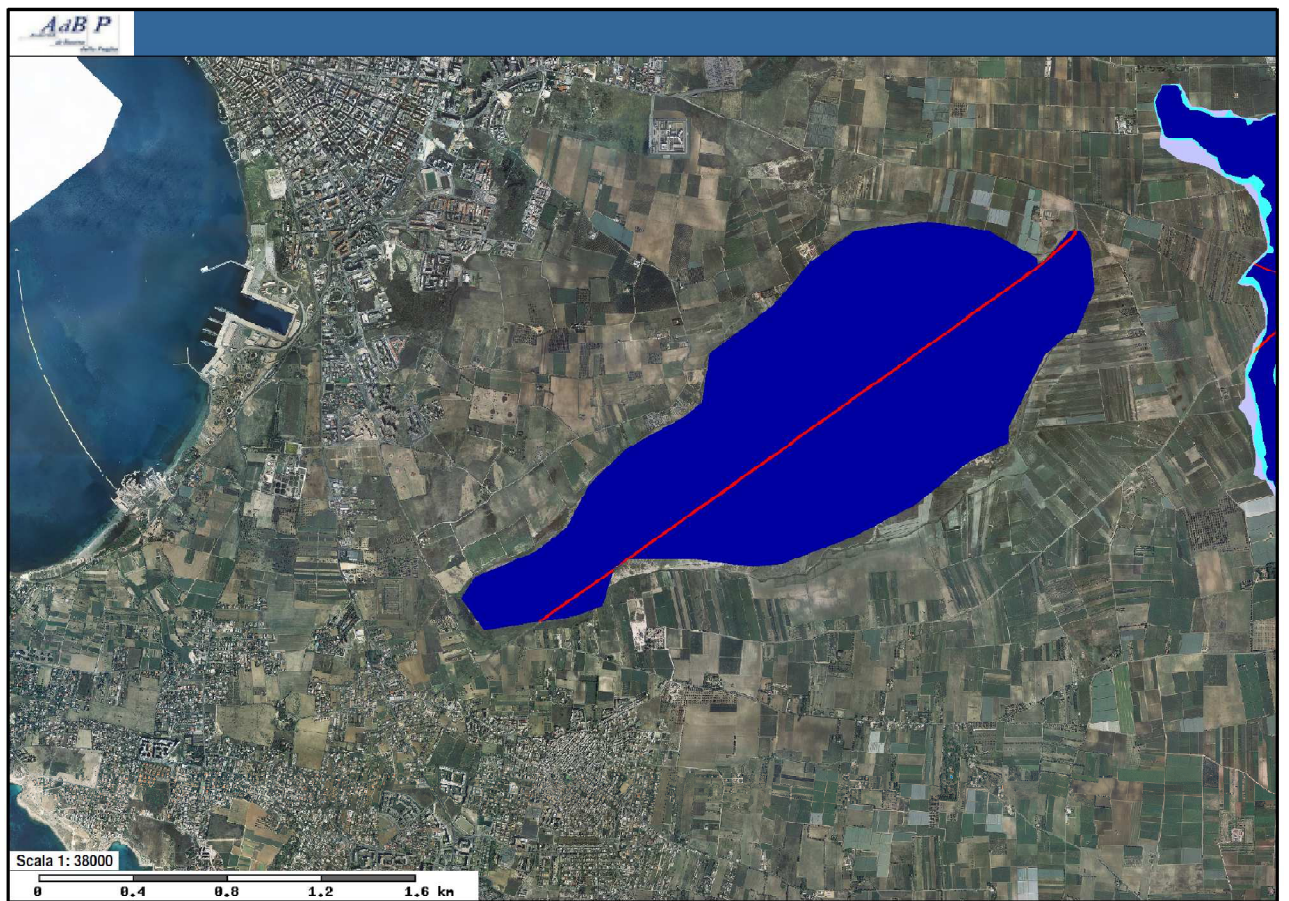
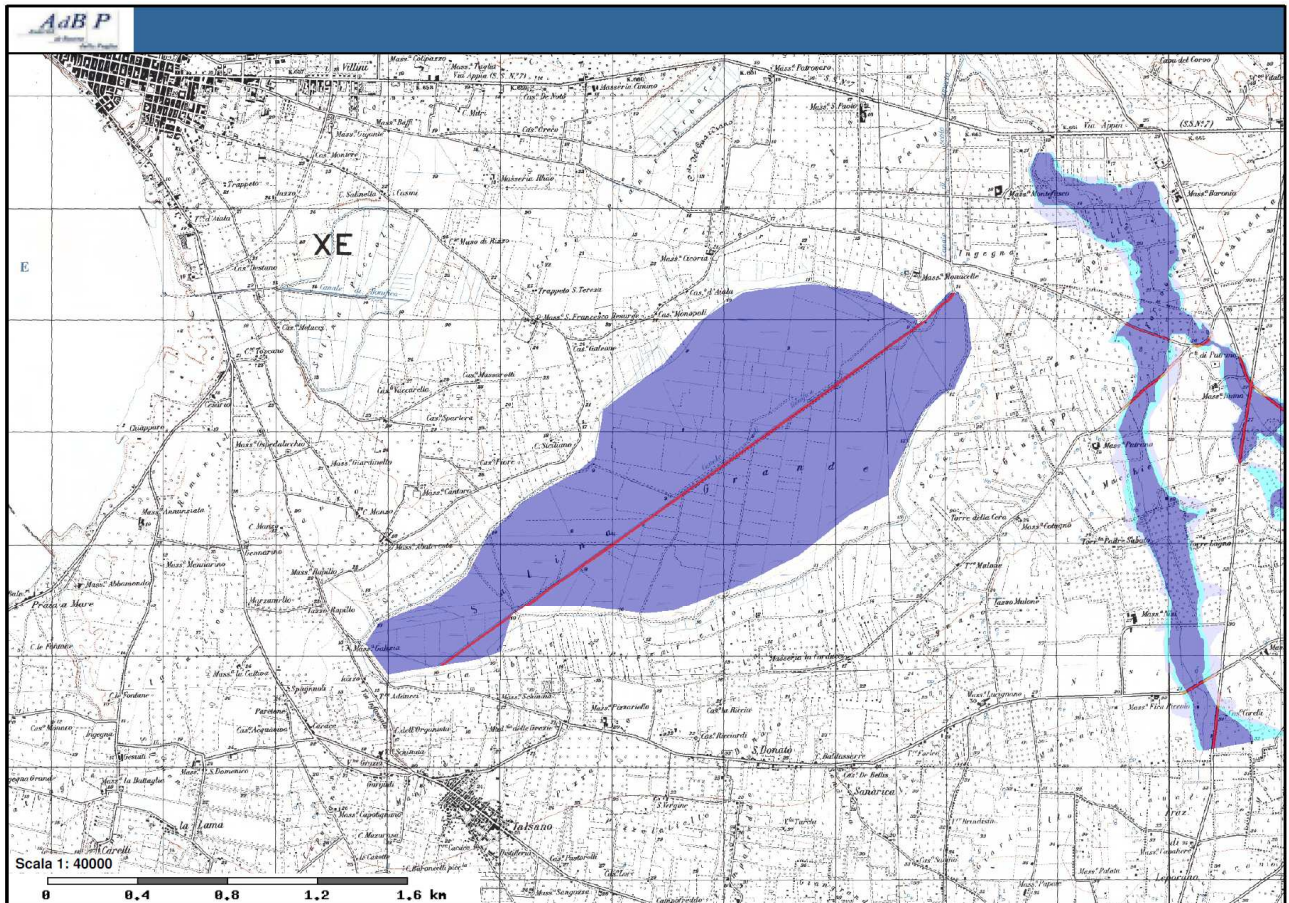
L'insieme dei dati geologici, geomorfologico e stratigrafici disponibili (i.e. Mastronuzzi, 2001; 2006; Mastronuzzi e Sansò, 2003 e bibliografia ivi riportata) permettono di ricostruire le seguenti importanti fasi di modificazione del paesaggio dell'intera area di Taranto:

- 1 milione/800 mila >T> 200 mila anni fa: deposizione delle calcareniti (zuppigno), delle argille e delle sovrastanti calcareniti e sabbie (mazzaro) su cui sarà modellata l'area di Taranto;
- 200>T>135 mila anni fa: periodo glaciale con clima freddo; incisione di una profonda valle fluviale nelle argille Plio-Pleistoceniche del basamento locale;
- 132>T>116 mila anni fa: acme interglaciale con clima tropicale; ingressione marina nella valle fluviale e deposizione in esso del cordone calcarenitico (carparo) su cui è costruita la Città Vecchia con delimitazione della baia protetta in cui migrò e fiorì la fauna tropicale, oggi conservata allo stato fossile;
- 116>T>76 mila anni fa: fase interglaciale con clima ancora tropicale; fase di terrazzamento caratterizzata dal veloce e polifasico abbassamento del livello del mare;
- T≈20 mila anni fa: acme del periodo glaciale con clima freddo; compimento della regressione del mare sino a -150 m sotto la posizione attuale, erosione fluviale e incisione del reticolo idrografico comprendente le valli del Mar Piccolo e del Mar Grande;
- 15-6/7 mila anni fa: riscaldamento del clima sul pianeta; rapida trasgressione del livello del mare e invasione delle valli fluviali con successione di fasi di modellamento del Mar Grande e del Mar Piccolo in luogo delle precedenti valli fluviali;

- 6/7 -2 mila anni fa: compimento della fase più veloce dell'ingressione marina e inizio dello sbarramento del Mar Piccolo; l'erosione marina del moto ondoso tende ad allargare le valli fluviali modellando le forme sub ellittiche dei mari di Taranto dovute alla rifrazione e diffrazione del moto ondoso e dalla redistribuzione del sedimento;
- 2 mila anni fa: stazionamento del livello del mare a circa -2 m rispetto la posizione attuale;
- fine del X sec.:interrimento dell'aria di piazza fontana e in parte del Lungomare Garibaldi con l'utilizzazione dei materiali di risulta derivanti dalla distruzione della città nel 928 e dalla sua successiva ricostruzione nel 968;
- fine del XII sec.: primo approfondimento del fossato del castello;
- fine del XIX sec.: taglio e costruzione del canale navigabile; modificazione dell'andamento della linea di costa nell'area occupata dall'Arsenale Militare;

Per quanto riguarda gli elementi distintivi del territorio in cui si inserisce il sito di intervento, dal punto di vista dell'assetto idrogeologico e delle indicazioni del P.A.I., si rileva che l'intera depressione della Salina Grande è oggetto di perimetrazione per pericolosità idraulica elevata (AP) ed il tronco stradale che la percorre lungo l'asse longitudinale, parallelo al percorso del canale Maestro, risulta marcato da rischio idraulico R4 per il suo intero sviluppo:





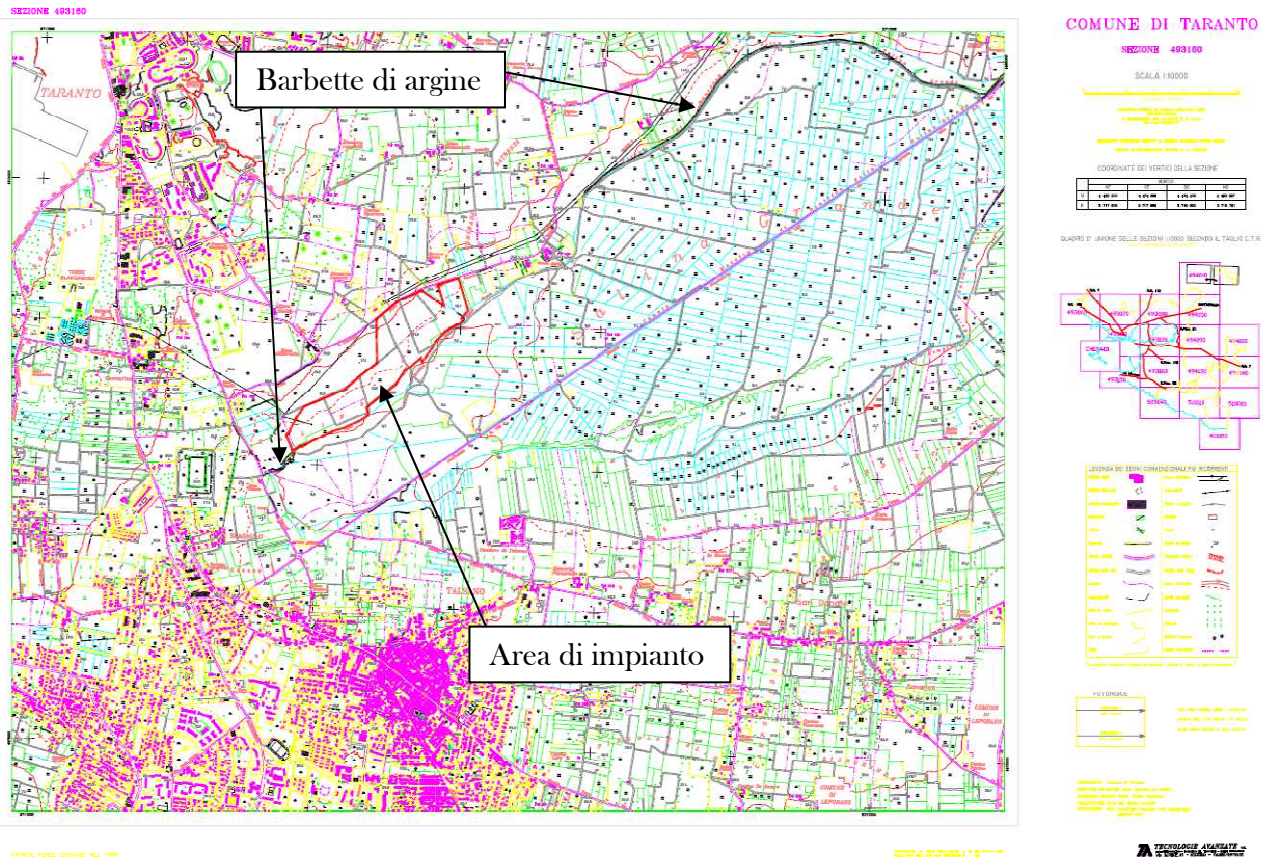
L'area "AP" individuata nella cartografia del P.A.I. coincide perfettamente con la depressione del territorio che è stata oggetto delle opere di bonifica in epoca Borbonica, facilmente individuabile da una vista aerea grazie ai solchi della fitta rete di canali secondari afferenti il canale Maestro nonché dalle opere di arginatura che ne descrivono il perimetro quasi nella sua interezza:



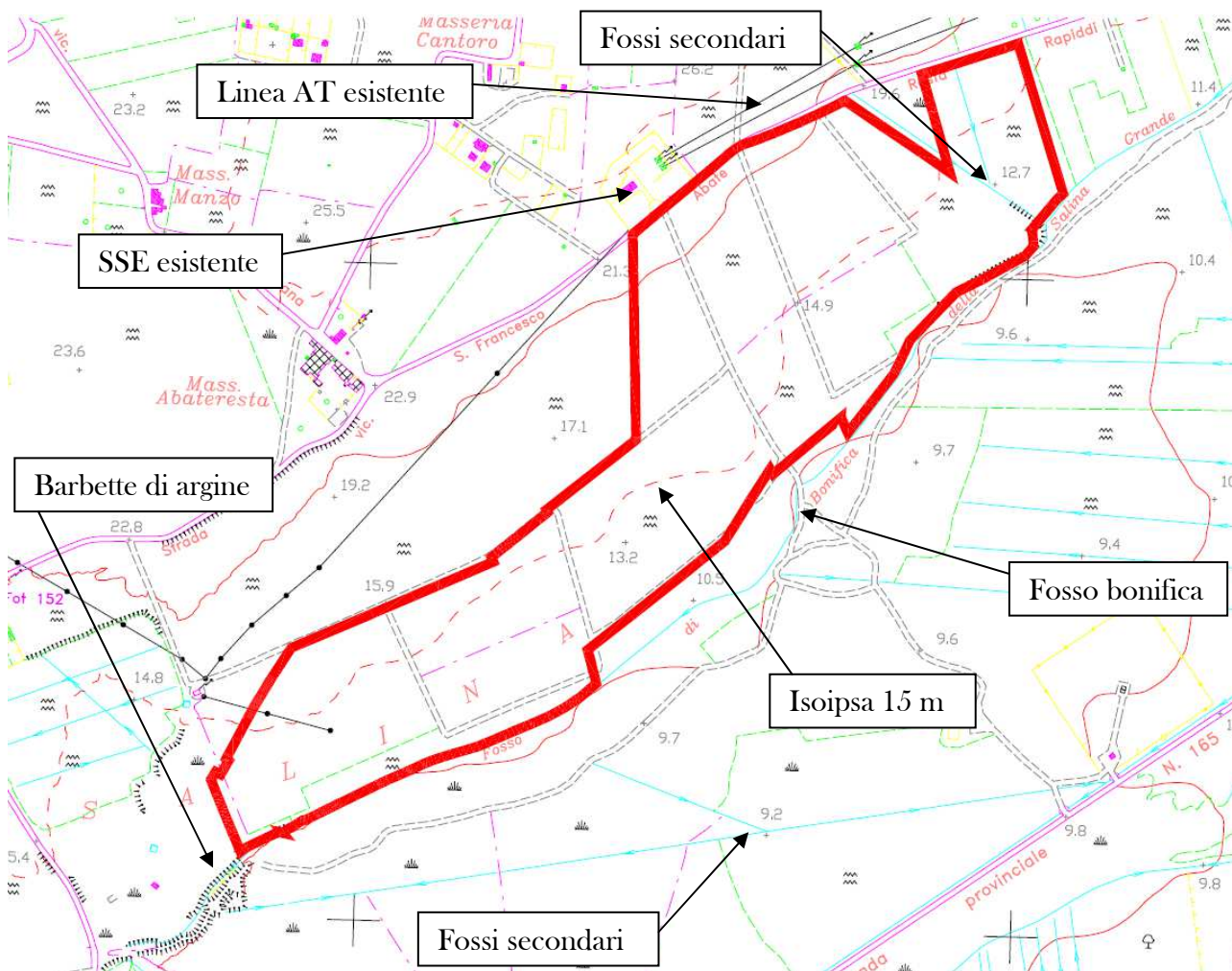
Si riporta di seguito la "Tavola" rappresentativa di quest'area nella aerofotogrammetria in scala 1:10'000 dell'intero territorio comunale, commissionata dal Ente Comunale e realizzata sulla scorta di riprese aeree dell'anno 1994; si rilevano:

- il segno grafico delle "barbette" ad indicare le opere di arginatura che descrivono gran parte del perimetro dell'area paludosa oggetto di bonifica nel corso del Milleottocento;
- i simbolismi relativi alla fitta rete di canali secondari a drenaggio dell'intera area;
- i simbolismi relativi alle zone oggetto di allagamento;
- il perimetro (bordato in rosso) dell'area di impianto;

- l'antico “fosso di bonifica” che circonda l'intera area oggetto di lavori di sistemazione idraulica nel 1800, il cui percorso risulta limitrofo al confine meridionale dell'area di impianto.



Nell'immagine che segue si riporta il dettaglio della precedente vista aerofotogrammetrica, relativo all'area di impianto, si da apprezzare la collocazione del sito di intervento nella “fascia di territorio” compresa tra la strada S.Francesco Abate Resta Rapiddi ed il tracciato dell'antico fosso di bonifica della Salina Grande; si individua anche un breve tronco di canale di bonifica secondario che interseca il sito e si evidenzia la altimetria dell'area, leggibile per mezzo delle isoipse e dei punti quotati riportati in carta: in definitiva l'intera area oggetto di intervento antropico per lavori di bonifica, risulta contenuta all'interno della isoipsa di quota pari a 10 m s.l.m.; approssimativamente lungo tale isoipsa si sviluppa il fosso di bonifica della Salina Grande, in sostanza la prima intercettazione dei deflussi superficiali provenienti dal bacino esterno; l'area di progetto risulta attraversata longitudinalmente dalla isoipsa di quota pari a 15 m s.l.m. (in figura tratteggiata in rosso); la strada S.Francesco Abate Resta, nel tronco limitrofo all'area di impianto, descrive sostanzialmente la curva di livello di quota pari a 20 m s.l.m.; la quota minima riportata in cartografia, individuabile nella porzione di valle della depressione, verso Nord, risulta essere pari a 7,5 m s.l.m.:



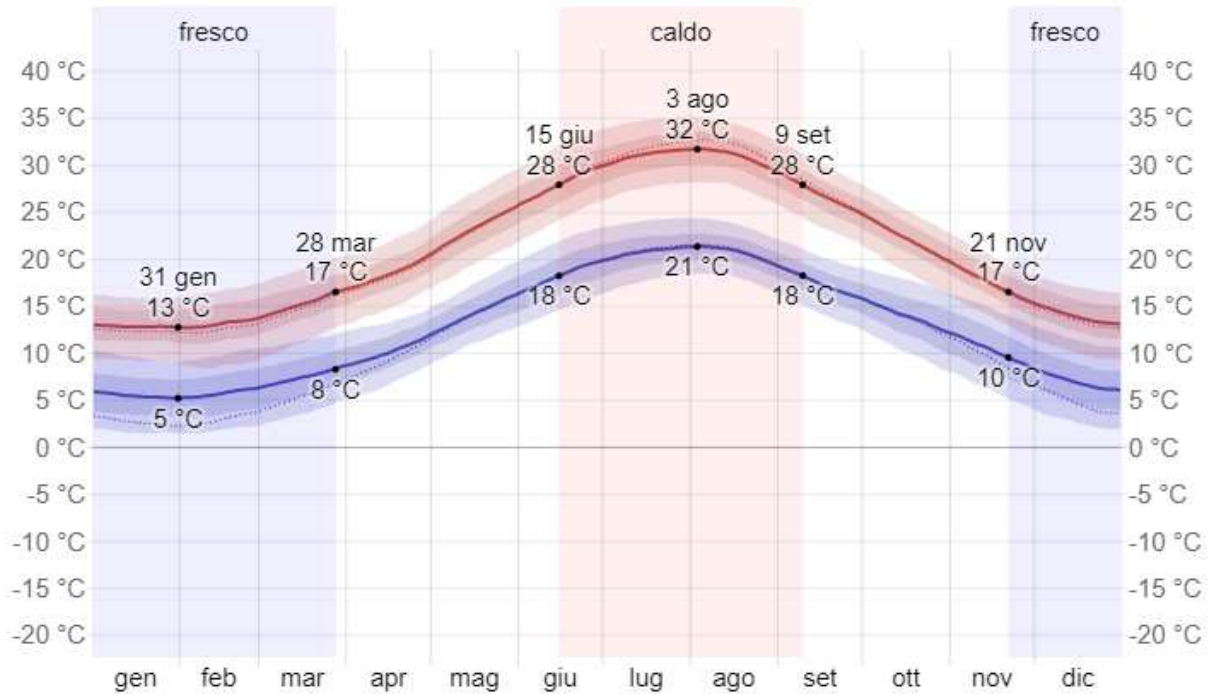
INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il clima è l'insieme delle condizioni atmosferiche medie (temperatura, precipitazione, direzione prevalente del vento, pressione, ecc) che caratterizza una specifica area geografica ottenute da rilevazioni omogenee dei dati per lunghi periodi ricopre un ruolo fondamentale nei processi di modellamento e di degrado di un territorio sia dal punto di vista fisico - biologico che dal punto di vista socio - economico. La provincia di Taranto è caratterizzata da un regime climatico di tipo mediterraneo con estati lunghe e calde e inverni non particolarmente freddi e piovosi. (Dati rilevati da © WeatherSpark.com).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.3	9.6	11.8	14.7	18.9	23.9	26.8	26.8	22.6	18.6	14.6	10.7
Temperatura minima (°C)	6.5	6.6	8.4	10.9	14.8	19.4	22.1	22.4	19.1	15.5	11.8	8.1
Temperatura massima (°C)	12.1	12.6	15.2	18.2	22.6	27.8	30.8	31	26.2	21.8	17.3	13.4
Precipitazioni (mm)	62	58	60	52	34	19	13	14	50	75	90	69
Umidità(%)	77%	75%	75%	74%	70%	62%	57%	60%	68%	76%	78%	78%
Giorni di pioggia (g.)	6	6	6	6	5	3	2	2	5	6	6	7

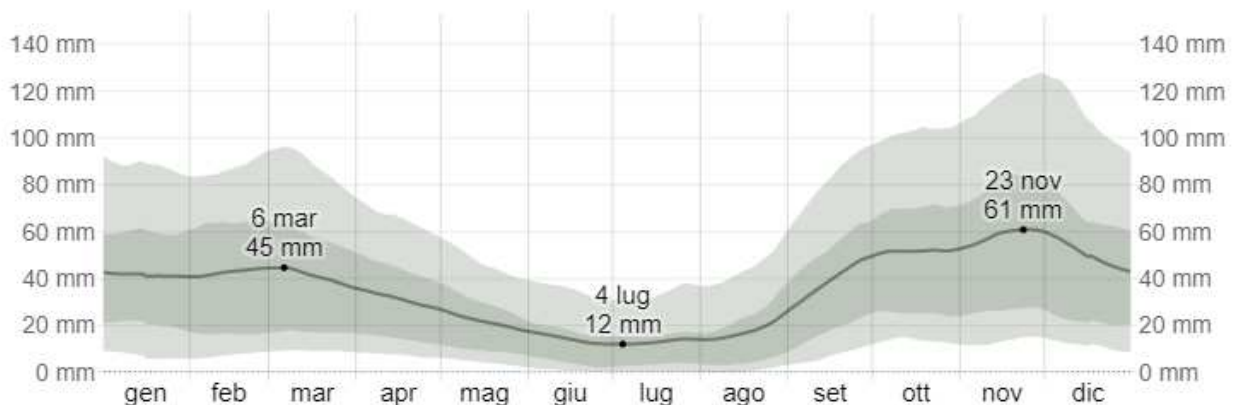
Ore di sole (ore)	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
	6.3	7.1	8.5	9.9	11.7	12.9	12.9	12.0	10.0	7.8	6.6	6.2

Taranto - Valori medi riferiti al periodo 1999 - 2019



La temperatura massima e minima giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile.

Riguardo al regime pluviometrico caratteristico del territorio, per mostrare le variazioni stagionali di piovosità mensile e non solo il totale di pioggia, si mostra di seguito la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. Il mese più piovoso risulta essere *novembre*, con piogge medie di *60 millimetri*. Il mese con la minore quantità di pioggia è *luglio*, con piogge medie di *13 millimetri*.



La pioggia media accumulata durante un periodo mobile di 31 giorni centrato sul giorno in questione con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile

ANALISI IDROLOGICA

La analisi idrologica ha lo scopo di consentire la valutazione delle punte di portata idrica di origine meteorica per determinati eventi piovosi e per fissate sezioni che sottendono un bacino idrografico.

Nella presente indagine è stato valutato il regime meteorico caratteristico del sito sulla scorta del Progetto VAPI Puglia. Il DPCM 29 settembre 1998, ai fini della perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio, “ove possibile, consiglia che gli esecutori traggano i valori di riferimento della portata al colmo di piena con assegnato tempo di ritorno dai rapporti tecnici del progetto VAPI (VALutazione PIene), messo a disposizione dal GNDICI-CNR”. Si è fatto quindi ricorso ai risultati del progetto VAPI per la determinazione delle altezze critiche di precipitazione e delle curve di possibilità pluviometrica.

Il Progetto VAPI consiste in una procedura regionale inerente l’elaborazione statistica di dati spaziali. Questi ultimi tendono a definire modelli matematici finalizzati ad una interpretazione delle modalità con cui variano nello spazio le diverse grandezze idrologiche. L’analisi regionale degli estremi idrologici massimi, può essere condotta suddividendo l’area di studio in zone geografiche omogenee nei confronti dei parametri statistici che si è deciso di adottare.

Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV (Rossi et al. 1984) con regionalizzazione di tipo gerarchico (Fiorentino et al. 1987). In questa distribuzione i parametri fondamentali, che rappresentano il parametro di scala ed il numero medio di osservazioni della variabile casuale, provengono dalla componente ordinaria e dalla componente secondaria.

La procedura di regionalizzazione comporta che al primo livello si ricerchino zone pluviometriche omogenee, entro le quali si possano considerare costanti i valori dei parametri; questi ultimi devono essere stimati da un elevato numero di dati; tutto ciò comporta l’assunzione di una regione omogenea molto ampia. Le sottozone omogenee, sono individuate nel secondo grado di regionalizzazione; anche in questo livello si ipotizza che l’area indagata costituisca una zona omogenea. Si considerano solo le serie più numerose, in quanto la stima dei parametri suddetti è condizionata dalla presenza di dati di pioggia straordinari che hanno probabilità molto bassa di verificarsi in un periodo molto breve.

L’analisi di terzo livello basata sull’analisi di regressione delle precipitazioni di diversa durata con la quota, ha portato alla individuazione di sei zone e delle rispettive curve di possibilità climatica.

Nel terzo livello di analisi regionale viene analizzata la variabilità spaziale del parametro di posizione (media, moda, mediana) delle serie storiche in relazione a fattori locali.

Nell'analisi delle piogge orarie, in analogia ai risultati classici della statistica idrologica, per ogni sito è possibile legare il valore medio $\mu(X_t)$ dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata "t" alle durate stesse, attraverso la relazione:

$$\mu(X_t) = a t^n$$

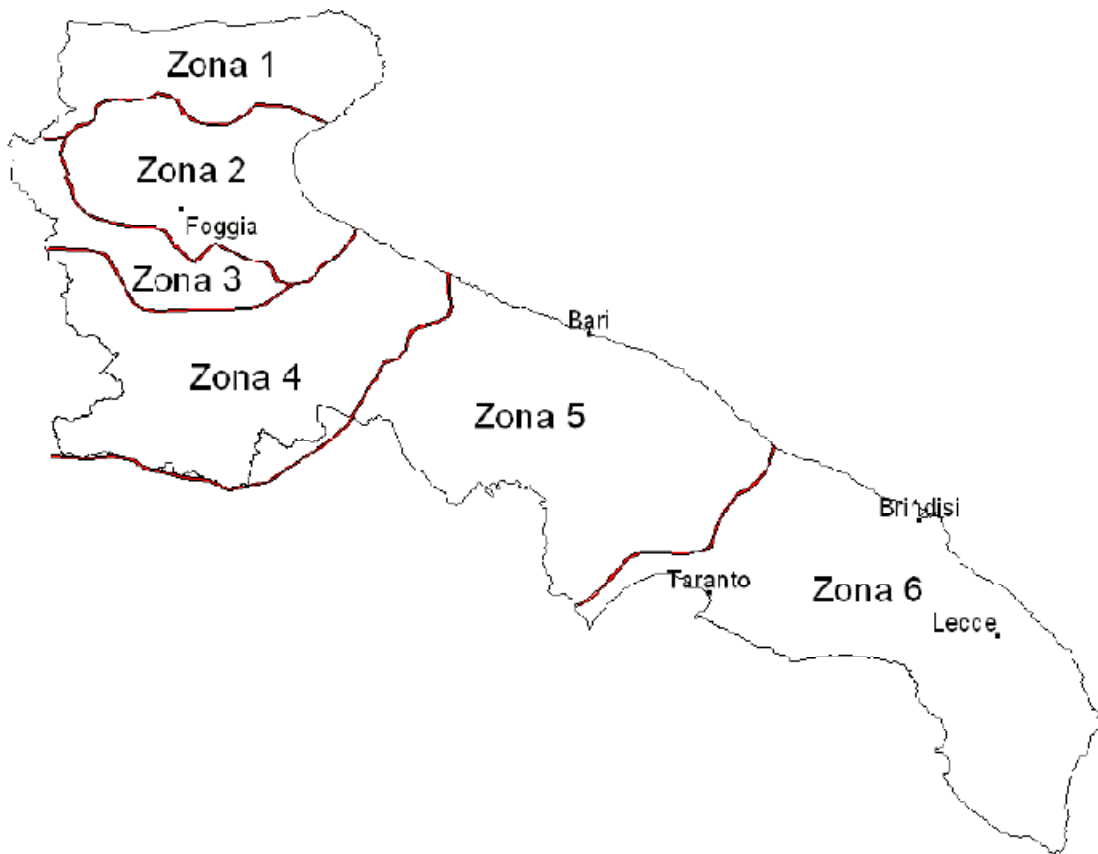
essendo "a" ed "n" due parametri variabili da sito a sito. Ad essa si dà il nome di curva di probabilità pluviometrica. La relazione che lega l'altezza media di precipitazione alla durata ed alla quota del sito viene generalizzata nella forma:

$$\mu(X_t) = a t^{(Ch+D+\log \alpha - \log a) / \log 24}$$

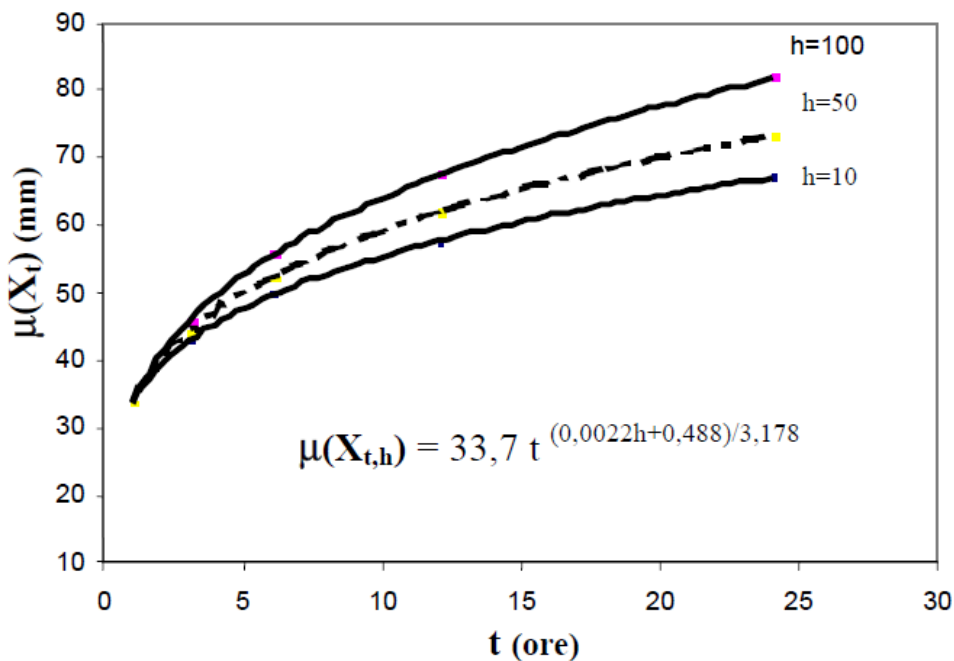
in cui α è il valor medio, pesato sugli anni di funzionamento, dei valori di $\mu(X_t)$ relativi alle serie ricadenti in ciascuna zona omogenea; $\alpha = x_g/x_{24}$ è il rapporto fra le medie delle piogge giornaliere e di durata 24 ore per serie storiche di pari numerosità. Per la Puglia il valore del coefficiente α è praticamente costante sull'intera regione e pari a 0.89; C e D sono i coefficienti della regressione lineare fra il valor medio dei massimi annuali delle piogge giornaliere e la quota sul livello del mare.

Zona	α	a	C	D	N
1	0,89	28,66	0,000503	0,720	-
2	0,89	22,23	-	-	0,247
3	0,89	25,325	0,000531	0,696	-
4	0,89	24,7	-	-	0,256
5	0,89	28,2	0,0002	0,628	-
6	0,89	33,7	0,0022	0,666	-

Tabella 3 - Coefficienti del terzo livello di regionalizzazione



L'area in oggetto si inquadra, quindi, nell'ambito delle aree pluviometriche omogenee individuate nel territorio regionale, in zona 6; pertanto, l'equazione da applicare è la seguente:



Tale equazione consente di valutare le altezze critiche per i differenti intervalli di precipitazione e per i vari tempi di ritorno prescelti, in funzione del solo parametro

della quota assoluta sul livello del mare (20 m s.l.m. nel caso di studio in esame). Ai valori così ottenuti vanno applicati coefficienti moltiplicativi relativamente al fattore di crescita K_T (funzione del tempo di ritorno dell'evento di progetto, espresso in anni), ed al fattore di riduzione areale K_A (funzione della superficie del bacino espressa in Km^2 , e della durata dell'evento di progetto, espressa in ore).

T	5	10	20	30	40	50	100	500	1000
K_T	1.26	1.53	1.82	2.00	2.13	2.23	2.57	3.38	3.73

Valori di K_T per la Puglia Centro Meridionale

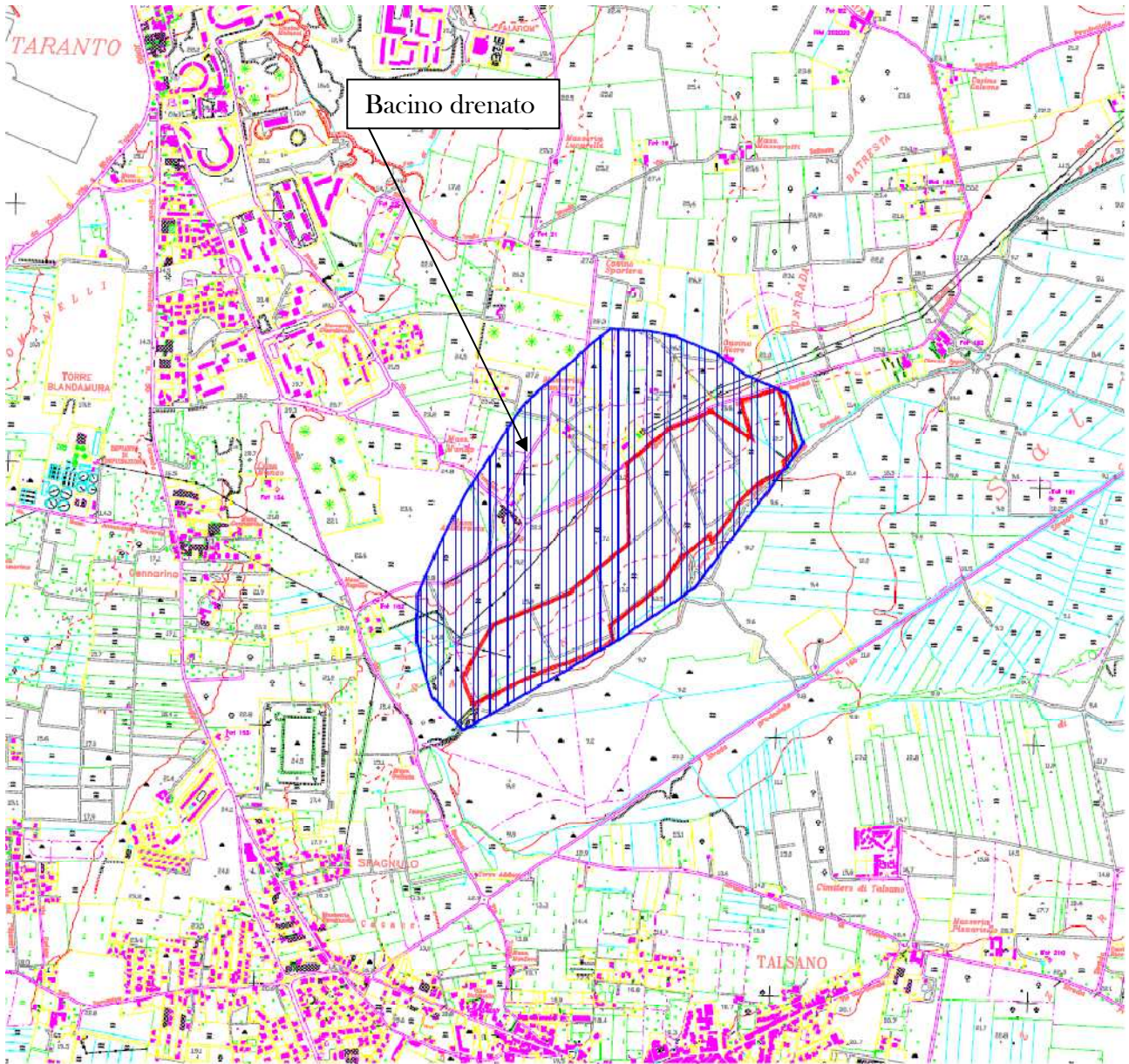
I valori ottenuti nel presente caso di studio per i parametri a ed n delle Curve di Possibilità Pluviometriche, hanno condotto alla individuazione delle seguenti espressioni delle relazioni matematiche riferite ai tre tempi di ritorno critici considerati, pari rispettivamente a 30, 200 e 500 anni:

$$H(t)_{30\text{anni}} = 67.4 T^{0.17}$$

$$H(t)_{200\text{anni}} = 99.75 T^{0.17}$$

$$H(t)_{500\text{anni}} = 113.91 T^{0.17}$$

Sulla scorta delle informazioni altimetriche reperibili dalla aerofotogrammetria del sito, è facile individuare sommariamente la superficie che, in occasione di eventi meteorici, drena le acque zenitali nel tronco di fosso di bonifica della Salina Grande limitrofo al sito di impianto; sostanzialmente si è individuato il micro bacino scolante che comprende il sito di impianto; si tratta di un'area di modesta estensione, compresa tra il confine occidentale della Salina e la costa di Mare Chiaro sul Mar Grande; tale area mostra una quota massima intorno ai 25 m s.l.m. alla quale si attesta approssimativamente il displuvio che divide l'area di scolo afferente al Mar Grande da quella che drena i ruscellamenti superficiali verso il sito di impianto e la Salina; in definitiva si misura un bacino scolante di estensione pari a poco meno di 1,5 Kmq , la cui dimensione in direzione trasversale a quella di scorrimento dei deflussi superficiali corrisponde sostanzialmente a quella dell'area di progetto; il micro bacino scolante si presenta come un versante pressoché continuo ed omogeneo per caratteristiche altimetriche e per copertura vegetale, poco se non per nulla urbanizzato, per gran parte formato da terreni coltivati a foraggio a ridosso della periferia cittadina:



Taranto, li 22/12/2022

Il Tecnio

Ing. Luca GIANANTONIO